



committente COMUNE DI PADOVA		progettazione generale arch. Andrea Dondi Pinton																																						
oggetto NUOVO PLESSO SCOLASTICO 'GIROTONDO' E DEMOLIZIONE DELL'ESISTENTE		Via Settima Strada, 7 - 35129 - Padova 049.8766132 - andrea.dondi@9hstudio.it																																						
luogo dei lavori PADOVA Via Alfredo Melli, 11		PROGETTO ESECUTIVO																																						
RUP geom. Renato Gallo	CUP H93H19000910004				CODICE OPERA LLPP EDP 2020/073																																			
progettisti RTP: arch. Andrea Dondi Pinton (capogruppo)		titolo REL. TECNICA SPECIALISTICA VALUTAZIONE PREVISIONALE REQUISITI ACUSTICI PASSIVI		RTRA																																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>REV</th> <th>DATA</th> <th>MOTIVO</th> <th>scala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td></td> <td>Emissione</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>data prog. 08/2021</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>tipo elaborato 03E</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>cod. prog. 2018</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>cod. elab. 201803E000RTRA</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>disegnato Autore</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>revisionato Controllore</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>data stampa 06/09/2021 15:59:53</td> </tr> </tbody> </table>	REV	DATA	MOTIVO	scala	00		Emissione					data prog. 08/2021				tipo elaborato 03E				cod. prog. 2018				cod. elab. 201803E000RTRA				disegnato Autore				revisionato Controllore				data stampa 06/09/2021 15:59:53
REV	DATA	MOTIVO	scala																																					
00		Emissione																																						
			data prog. 08/2021																																					
			tipo elaborato 03E																																					
			cod. prog. 2018																																					
			cod. elab. 201803E000RTRA																																					
			disegnato Autore																																					
			revisionato Controllore																																					
			data stampa 06/09/2021 15:59:53																																					
ingegneria s.r.l. STUDIO 5 INGEGNERIA ING. A. GASPARINI		dalla canevari andrea dondi pinton architetti via settima strada 7 - 35129 padova - tel 049.8766132 fax 049.8776994 e-mail dalla.canevari@9hstudio.it andrea.dondi@9hstudio.it		note A termini di legge il presente elaborato non è riproducibile senza il consenso scritto del Progettista in epigrafe.																																				
collaboratori -																																								

**NUOVO PLESSO SCOLASTICO
“GIROTONDO”
E DEMOLIZIONE DELL’ESISTENTE
PADOVA VIA ALFREDO MELLI, 11**

**VALUTAZIONI E CALCOLI ACUSTICI PREVISIONALI DEI
REQUISITI ACUSTICI PASSIVI**

Tecnico Competente in acustica

p.i. Massimo Zuin – Elenco Regione Veneto n° 412

Elenco Nazionale (ENTECA) n° 1051

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INFORMAZIONI GENERALI	3
2.1	DOCUMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	3
2.2	STRUMENTI E ATTREZZATURE	4
2.3	TERMINI E DEFINIZIONI	5
3	DATI E CRITERI GENERALI.....	6
3.1	PARAMETRI ACUSTICI DI RIFERIMENTO.....	6
3.1.1	<i>D.P.C.M. 5 dicembre 1997.....</i>	6
3.1.2	<i>D.M. 11 gennaio 2017 – Adozione dei criteri ambientali minimi.....</i>	7
3.1.2.1	<i>UNI 11367 - luglio 2010.....</i>	7
3.1.3	<i>Descrittori e valori di riferimento per l'intervento</i>	8
3.2	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL FABBRICATO	8
3.2.1	<i>Caratteristiche delle facciate.....</i>	9
3.2.1.1	<i>Superfici di facciata</i>	9
3.2.1.2	<i>Superfici vetrate.....</i>	10
3.2.2	<i>Caratteristiche dei serramenti interni</i>	11
3.2.3	<i>Pareti divisorie interne</i>	12
3.2.4	<i>Note operative da adottare sulle pareti e contropareti in cartongesso.....</i>	12
3.2.5	<i>Caratteristiche delle partizioni orizzontali.....</i>	12
4	NOTE OPERATIVE UTILI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI	14
4.1	IMPIANTO ELETTRICO	14
4.2	IMPIANTI TECNOLOGICI	14
5	TABELLE DEI RISULTATI DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE	15
5.1	PARETI DI FACCIATA	15
5.2	PARETI DIVISORIE.....	22
5.3	TEMPI DI RIVERBERAZIONE	24
6	CONCLUSIONI	28

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica di valutazione e calcolo previsionale dei requisiti acustici passivi è relativa alle partizioni edilizie della nuova scuola dell'infanzia con nido integrato "Girotondo", da eseguire nel Comune di Padova quartiere Pontevigodarzere, via Alfredo Melli n. 11, ha lo scopo di fornire le indicazioni tecniche necessarie alla progettazione architettonica per il conseguimento dei livelli di protezione acustica all'interno degli ambienti abitativi stabiliti a livello nazionale dal DPCM 5/12/1997 – "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" ed ai livelli di "prestazione superiore" riportati nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma UNI 11367, al quale fa riferimento il Decreto 11/10/2017 – "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".

2 INFORMAZIONI GENERALI

2.1 DOCUMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

- **LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N° 447**

Legge quadro sull'inquinamento acustico.

- **DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 5 DICEMBRE 1997**

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

- **DECRETO MINISTERIALE 18 DICEMBRE 1975**

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.

- **CIRCOLARE MINISTERIALE DEL 22 MAGGIO 1967**

Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici.

- **DECRETO 11 OTTOBRE 2017**

Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

- **NORME TECNICHE**

UNI 11367 – Classificazione acustica delle unità immobiliari

EN 12354 – 3 Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

2.2 STRUMENTI E ATTREZZATURE

Le attrezzature e gli strumenti utilizzati sono di seguito elencati:

1) Software per la verifica delle caratteristiche acustiche degli edifici ECHO 8.1

Analizza i requisiti acustici passivi degli edifici del DPCM 5-12-1997, la classe acustica delle unità immobiliari (UNI 11367) e le caratteristiche acustiche interne degli ambienti confinati (UNI 11532 e Decreto CAM).

Utilizza procedure di calcolo per l'applicazione delle norme serie EN 12354 (Acustica in edilizia – valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti) di seguito elencate:

UNI EN ISO 12354-1:2017	Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti;
UNI EN ISO 12354-2:2017	Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici Parte 2: Isolamento acustico al calpestio tra ambienti;
UNI EN ISO 12354-3:2017	Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici Parte 3: Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea;
UNI EN 12354-6:2006	Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi;
UNI TR 11175:2005	Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale
UNI 11367:2010	Classificazione acustica delle unità immobiliari; Procedura di valutazione e verifica in opera
UNI 11532-1:2018	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati – Metodi di progettazione e tecniche di valutazione – parte 1: Requisiti generali;
UNI 11532-2:2020	Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati – Metodi di progettazione e tecniche di valutazione – parte 2: Settore scolastico;

Il calcolo del tempo di riverbero viene effettuato utilizzando la formula di Sabine.

2.3 TERMINI E DEFINIZIONI

Nel seguito sono riportate le definizioni dei parametri di verifica.

- *Potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di unità immobiliari differenti* **R'_w (dB).**

L'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente R'_w , rappresenta la capacità di un elemento divisorio (parete o solaio), posto in opera tra due locali, di abbattere il rumore. Tale indice tiene quindi conto, oltre che delle caratteristiche di fonoisolamento intrinseche dell'elemento divisorio, anche di tutti i percorsi di trasmissione sonora laterale. Per gli edifici di Categoria E è ≥ 50 dB.

- *Isolamento acustico normalizzato di facciata* **D_{2m,nT_w} (dB)**

L'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, a 2 metri di distanza dalla facciata D_{2m,nT_w} , caratterizza la capacità della facciata di una specifica stanza di abbattere il rumore proveniente dall'esterno. Per il caso in questione, il valore limite dell'isolamento di facciata (D_{2m,nT_w}) è ≥ 48 dB.

Tale indice dipende dai componenti della facciata, dal potere fonoisolante apparente, dalla forma esterna della facciata e dalle dimensioni della stanza in esame.

- *Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di unità immobiliari differenti* **$L'_{n,w}$ (dB)**

L'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio apparente di un solaio $L'_{n,w}$, caratterizza il rumore percepito al piano sottostante una volta che viene attivata la macchina per il calpestio sul solaio in esame. Tale indice è quindi da intendersi come un valore "massimo" perciò, un valore basso indica una maggiore capacità del solaio di smorzare il rumore. Per i locali di categoria E il valore limite è ≤ 58 dB.

- *Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento continuo* **L_{ic} (dB(A))**

Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento continuo descritto dal livello equivalente di pressione sonora ponderato A del rumore indotto dall'impianto.

Categoria E - limite ≤ 25 dB(A)

- *Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento discontinuo* **L_{id} (dB(A))**

Livello massimo di pressione sonora ponderato A rilevato con costante di tempo "slow" del rumore indotto dall'impianto, è il descrittore del livello sonoro immesso da impianti a funzionamento discontinuo.

Categoria E - limite ≤ 35 dB(A).

- *Tempo di riverberazione* **T_{60} (s)**

Il tempo di riverberazione è il tempo necessario perché un suono decada di 60 dB all'interno di un locale. Il parametro varia con la frequenza considerata.

Il D.M. L18/12/1975 all'art. 5.1 indica i criteri di valutazione dei requisiti acustici dell'edilizia scolastica ed i limiti per il tempo di riverberazione sono quelli riportati nella Circolare del ministero dei Lavori Pubblici n.3150 del 22/5/1967, come si evince dalla nota alla tabella B allegata al D.P.C.M. 5/12/1997.

Detta circolare, "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici" prevede i seguenti limiti per i tempi di riverbero:

Aule arredate con presenza massima di n. 2 persone T_{60} 1,2 s.

3 DATI E CRITERI GENERALI

3.1 PARAMETRI ACUSTICI DI RIFERIMENTO

Si riportano di seguito, a titolo indicativo, i principali parametri di riferimento indicati dalla vigente legislazione, relativi alla valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici, emanate allo scopo di ridurre l'esposizione umana al rumore.

3.1.1 D.P.C.M. 5 dicembre 1997

I valori limite dei requisiti acustici passivi sono stati fissati in base alla categoria degli ambienti abitativi, indicati nella (Tabella A) e nella Tabella B del citato Decreto, di seguito riportati.

Tabella A - CLASSIFICAZIONI DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art. 2)
categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili
categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili
categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella B - REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI					
Categorie riferite alla TAB. A	Parametri valori espressi in Decibel				
	R'_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	$L_{as,max}$	$L_{a,eq1}$
1. D	55	45	58	35	25
2. A,C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B,F,G	50	42	55	35	35

Oltre ai valori limite indicati, il DPCM 5/12/1997 precisa che, con riferimento all'edilizia scolastica, i limiti per il tempo di riverberazione sono quelli riportati nella circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 3150 del 22 maggio 1967, recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici, prevede che la media dei tempi di riverberazione misurati alle frequenze 250 - 500 - 1000 - 2000 Hz, non debba superare 1,2 sec. ad aula arredata, con la presenza di due persone al massimo.

3.1.2 D.M. 11 gennaio 2017 – Adozione dei criteri ambientali minimi

Il decreto in questione prevede l'introduzione di ulteriori indicazioni sul tema del comfort acustico da considerare nella realizzazione di edifici pubblici.

In particolare, sull'Allegato 2 al paragrafo 2.3.5.6 Comfort acustico si legge:

- I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi della norma UNI 11367.
- Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di «prestazione superiore» riportato 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 alla norma UNI 11367.
- Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532. 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.

3.1.2.1 UNI 11367 - luglio 2010

La norma in questione definisce le classi acustiche degli edifici in relazione alle caratteristiche di protezione acustica delle partizioni e degli impianti che lo compongono; dispone inoltre di un'apposita appendice nella quale sono definiti i valori di riferimento per i requisiti acustici di ospedali e scuole.

Tali valori di riferimento sono suddivisi in valori di prestazione base e valori di prestazione superiore.

Si riportano nella successiva tabella i valori di riferimento applicabili al caso in esame.

Requisiti acustici di ospedali, case di cura e scuole

prospetto A.1 **Requisiti acustici di ospedali, case di cura e scuole**

	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 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, L_{c} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	32	28
Livello sonoro massimo corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo, L_{d} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	39	34
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni 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'_{nw} [dB]	63	53

Nota 1 Il livello sonoro immesso da un impianto a servizio di una camera di degenza, di un'aula o di aule polifunzionali separate da strutture mobili, deve essere valutato all'interno di ambienti acusticamente verificabili diversi dall'ambiente servito.

Nota 2 Non sono stati definiti valori di riferimento per il livello sonoro al calpestio di ambienti adiacenti all'interno della stessa unità immobiliare, poiché è prassi attualmente molto diffusa realizzare solai con massetto di ripartizione continuo; e per queste tipologie costruttive i dati attualmente disponibili non consentono di stabilire criteri condivisi.

Per quanto riguarda l'isolamento acustico rispetto ad ambienti di uso comune collegati ad ambienti abitativi il prospetto B.1 elenca i seguenti requisiti.

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

Relativamente al tempo di riverberazione e allo STI, la norma tecnica UNI 11532-2:2020 prevede l'identificazione degli ambienti in relazione alla destinazione d'uso che, nel caso in questione, il prospetto 1 inserisce i locali in categoria A6 "Aree e spazi non destinati all'apprendimento e biblioteche" sottocategoria A6.5 "Ambienti con particolare necessità di riduzione del rumore e di comfort nell'ambiente" (Sale da pranzo; Aule e spogliatoi nelle scuole materne e nido).

Non è prevista l'applicazione del descrittore STI ma esclusivamente il calcolo del valore ottimale del tempo di riverberazione in funzione dell'area di assorbimento "A" e delle caratteristiche geometriche dell'ambiente "V e h", le cui indicazioni sono riportate sul prospetto 7 della norma in questione.

3.1.3 Descrittori e valori di riferimento per l'intervento

Allo scopo di avere il quadro delle caratteristiche fonoisolanti delle partizioni oggetto dell'intervento, il presente documento, considera la valutazione dell'isolamento acustico delle facciate, l'isolamento acustico fra diverse sezioni e il valore del tempo di riverbero dei locali adibiti ad attività didattiche, del refettorio e dell'area comune.

Le partizioni oggetto della verifica sono di seguito elencate:

- Pareti perimetrali di facciata locali Sezioni, Att. Speciale/riposo, ufficio, accoglienza e refettorio;
- Pareti divisorie fra sezioni del nido integrato e diverse sezioni della scuola dell'infanzia;
- Materiali di rivestimento delle superfici interne degli spazi nido integrato, scuola dell'infanzia, del refettorio, accoglienza e spazio comune.

3.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEL FABBRICATO

Di seguito sono indicate le caratteristiche costruttive e i materiali utilizzati per la realizzazione del fabbricato, del quale in Allegato 1 è presente la planimetria generale.

3.2.1 Caratteristiche delle facciate

L'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, ($D_{2m,nTw}$), caratterizza la capacità della facciata di una specifica stanza, di abbattere il rumore proveniente dall'esterno.

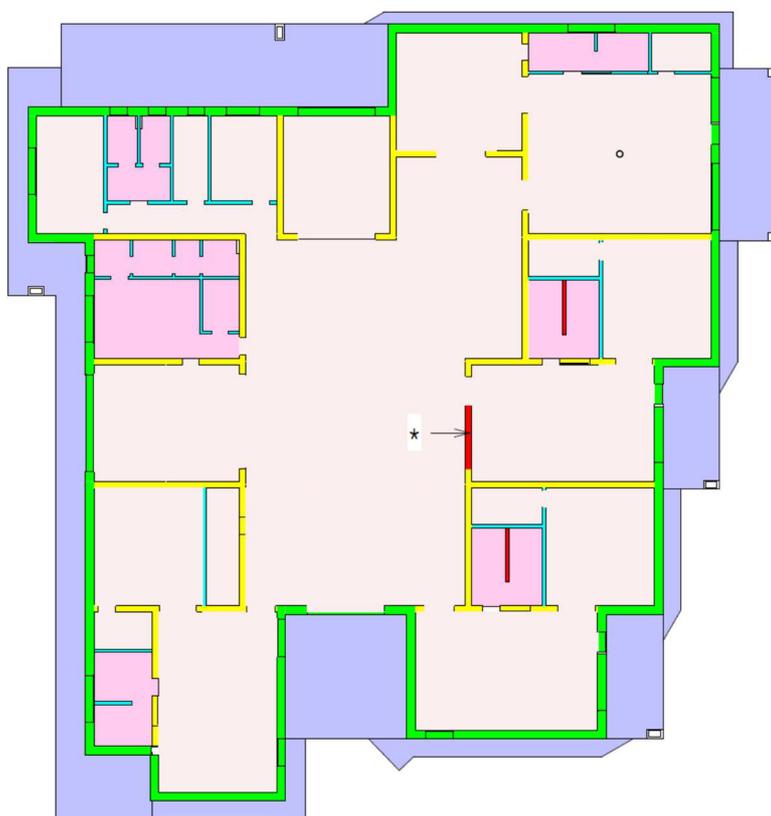
La superficie delle facciate è costituita da due diversi tipi di materiale: una parte opaca strutturale realizzata in blocchi cassero, intonacata all'interno e capotto isolante termico all'esterno, e una parte finestrata.

Le caratteristiche costruttive e acustiche delle superfici delle facciate sono le seguenti:

3.2.1.1 Superfici di facciata

Di seguito è rappresentata le planimetrie di progetto con l'indicazione delle tipologie di pareti divisorie e di facciata previste dal progetto realizzativo.

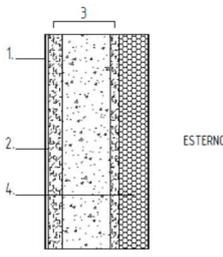
Le dimensioni e le tipologie delle pareti sono reperibili sulle planimetrie dagli elaborati strutturali del progetto edile.



PIANTA PIANO TERRA - TIPOLOGIE SOLAI E MURATURE - 1 : 250

LEGENDA DELLA TIPOLOGIA DELLE MURATURE					
	MURATURA ME01		MURATURA ME02		MURATURA ME03
	MURATURA ME04		MURATURA MI01		MURATURA MI02
	MURATURA MI03				

ME01		MURATURA ESTERNA	
N°	CODICE:	MATERIALE:	
1.	9h.0E.004	INTONACO DI FINITURA PER INTERNI	0,5 cm
2.	E.18.15.b	INTONACO DI FONDO A BASE DI CALCE	1,0 cm
3.		MURATURA STRUTTURALE IN BLOCCO CASSERO	30,0 cm
4.	9h.0E.010.a	CAPPOTTO ISOLANTE TERMICO	12,0 cm
5.		FINITURA AD INTONACHINO	0,5 cm
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
NOTE:			
3. vedasi elaborati strutturali			

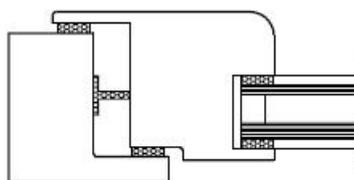


STIMA DEL POTERE FONOIOLANTE R_w 58 dB

3.2.1.2 Superfici vetrate

Relativamente ai serramenti è necessario evidenziare che normalmente sono identificati come l'anello debole della catena la cui prestazione deficitaria normalmente deve essere compensata dalla porzione opaca. La media di questi due dati comunque cautelativi non può che essere superiore al minimo di legge".

Si assume pertanto che ciascuna tipologia di serramento fornisca un determinato potere fonoisolante valutato, a seconda della tipologia della parete di facciata e alle dimensioni del serramento, con la precisazione che tale valore deve intendersi come valore complessivo del sistema serramento in opera.



- **Serramenti facciata locali sezione, att. speciali/riposo, ufficio, accoglienza, refettorio, finestre corridoio: completi di vetro in configurazione singola o doppia vetrocamera. Potere fonoisolante "in opera" del serramento finito**

$R_w > 47$ dB

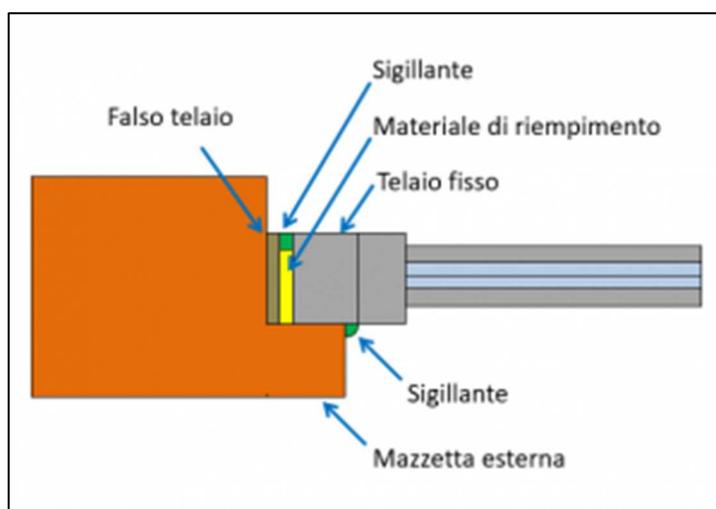
- **Serramenti facciata locali servizi, spogliatoi, cucina: completi di vetro in configurazione singola o doppia vetrocamera. Potere fonoisolante consigliato "in opera" del serramento finito**

$R_w > 42$ dB

È fondamentale sottolineare che uno dei risultati più importanti e più difficili da conseguire per le prestazioni acustiche delle facciate, riguarda i serramenti esterni ed in particolare, oltre al potere fonoisolante determinabile attraverso la scelta dei materiali, la modalità di ancoraggio del telaio alla parte opaca della facciata.

Un'installazione non corretta del serramento, con la creazione di un'intercapedine vuota o riempita da materiali "trasparenti al rumore", può portare alla formazione di ponti acustici che vanificano le caratteristiche fonoisolanti della finestra. Per questo motivo l'utilizzo di materiali sigillanti, più o meno idonei, risulta una discriminante fondamentale al fine di poter mantenere e garantire una buona prestazione del serramento.

Pertanto è necessario evitare ponti acustici limitando lo spazio tra falso telaio e serramento a 10-20 mm, riempiendo tale intercapedine con un sigillante avente caratteristiche acustiche superiori a 58 dB certificate dal produttore.



A titolo puramente indicativo, il prospetto 1 della Norma "UNI 11673-1:2017 - Posa in opera dei serramenti – parte 1: requisiti e criteri di verifica della progettazione", suggerisce le prestazioni acustiche minime dei sigillanti in funzione dell'indice di valutazione del potere fonoisolante del serramento; per serramenti con $R_w \geq 40$ dB R_s sigillante ≥ 58 dB.

È inoltre necessario richiedere, al Produttore degli infissi, i certificati rilasciati dai laboratori accreditati dove sono descritte le tipologie del telaio, del vetro e dei materiali da utilizzare per la posa in opera, con il relativo ciclo lavorativo, che deve essere rigorosamente rispettato per ottenere il previsto grado d'isolamento acustico.

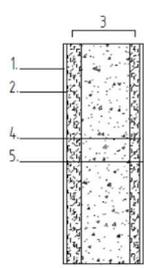
3.2.2 Caratteristiche dei serramenti interni

Porte interne di accesso ai vari locali
Potere fonoisolante "in opera" del serramento finito $R_w > 38$ dB

3.2.3 Pareti divisorie interne

Parete divisoria tra diverse sezioni

MI01	MURATURA INTERNA	
N°:	MATERIALE:	
1.	9h.OE.004	INTONACO DI FINITURA PER INTERNI 0,5 cm
2.	E.18.15.b	INTONACO DI FONDO A BASE DI CALCE 1,0 cm
3.		MURATURA STRUTTURALE IN BLOCCO CASSERO 30,0 cm
4.	E.18.15.b	INTONACO DI FONDO A BASE DI CALCE 0,5 cm
5.	9h.OE.004	INTONACO DI FINITURA PER INTERNI 1,0 cm
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
NOTE: 3. vedasi elaborati strutturali		

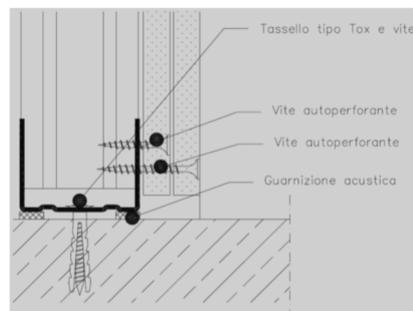


STIMA DEL POTERE FONOISOLANTE R_w 61 dB

3.2.4 Note operative da adottare sulle pareti e contropareti in cartongesso

Al fine di evitare la creazione di ponti termici e acustici, la posa delle pareti e contropareti in cartongesso dovrà essere eseguita seguendo scrupolosamente le indicazioni della ditta costruttrice in via generale e in particolare:

1. La struttura metallica di sostegno delle pareti dovrà essere posta in opera evitando il contatto fra la stessa e la struttura edilizia, interponendo apposito nastro monoadesivo di guarnizione isolante per taglio termoacustico.
2. Dove previsto, il secondo strato di pannelli in cartongesso andrà sovrapposto a giunti sfalsati rispetto al primo.
3. I pannelli di cartongesso e lo strato di lana di vetro delle pareti termineranno a ridosso del solaio superiore e inferiore.



3.2.5 Caratteristiche delle partizioni orizzontali

Di seguito le stratigrafie previste dal progetto relative al tipo di pavimento e di controsoffitto, previsti per il calcolo dei tempi di riverbero dei locali.



LEGENDA DELLE TIPOLOGIE DEI PAVIMENTI

- | | |
|---|---|
|  | 9h.0E.006.a PAVIMENTO IN PVC |
|  | E.14.04.d PAVIMENTO IN GRES PER INTERNI R9 |
|  | E.14.04.d PAVIMENTO IN GRES PER INTERNI R10 |
|  | 9h.0E.024.b PAVIMENTO IN GRES PER ESTERNI R11 |
|  | 9h.0E.006.c TAPPETO ANTISPORCO |

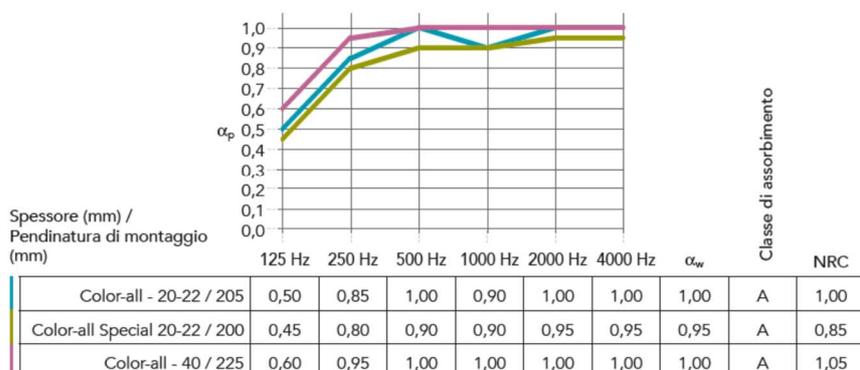
Controsoffitto fonoassorbente tipo Rockfon color-all Special 20-22 / 220

Prestazioni



Assorbimento acustico

α_w : 1,00 (Classe A)



4 NOTE OPERATIVE UTILI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

4.1 IMPIANTO ELETTRICO

Per limitare la riduzione del potere fonoisolante apparente delle partizioni verticali tra locali diversi, dovrà essere posta particolare attenzione alla posa delle scatole di derivazione e porta componenti dell'impianto elettrico. È buona norma realizzare tali impianti riducendo al minimo indispensabile le scatole elettriche, che in ogni caso non dovranno mai essere posate simmetricamente sui due lati della parete di divisione tra camere distinte, ma ad almeno una distanza di 40 cm l'una dall'altra. Per eventuali necessità di posa diversa delle scatole, sarà necessario valutare una soluzione che consenta di mantenere le caratteristiche acustiche della parete inalterate, come ad esempio l'aggiunta di un'ulteriore lastra di cartongesso o Fermacell tra le due strutture metalliche. Tubazioni di attraversamento comunicanti tra locali non sono ammesse.

4.2 IMPIANTI TECNOLOGICI

La scelta dei componenti degli impianti tecnologici (ascensori, autoclave, pompe di circolazione acqua, ecc.) dovrà essere effettuata in base alle proposte delle case costruttrici che devono garantire apparecchiature con adeguate caratteristiche acustiche; le modalità di montaggio delle medesime dovranno assicurare che la trasmissione delle vibrazioni alla struttura dell'edificio non sia percepibile dalle persone presenti nei locali confinanti e adiacenti provvedendo, relativamente agli ascensori, all'inserimento di giunti antivibranti sulle guide di scorrimento. I motori o qualsiasi apparecchiatura con organi in movimento saranno isolati sui punti di appoggio al pavimento o di fissaggio a soffitto/parete nonché sui punti di collegamento a tubazioni, mediante supporti/giunti antivibranti opportunamente dimensionati. La pavimentazione dei locali adibiti a contenere gli impianti tecnologici dovrà essere del tipo con massetto galleggiante, realizzato con uno o due strati di guaina anticalsestio o altro materiale utile a smorzare le vibrazioni.

È fondamentale procedere ad una valutazione accurata delle tipologie degli impianti tecnologici da installare all'interno dell'edificio, individuando i produttori e gli installatori che garantiscano, nei contratti di fornitura e di installazione, il

rispetto dei limiti di rumorosità prodotta all'interno dei vari locali, sia per gli impianti a funzionamento continuo (ventilazione, condizionamento, ecc.) che per quelli a funzionamento discontinuo (scarichi idrici, impianto idrico, ascensori, ecc.).

Per rispettare i citati livelli all'interno dei locali, è necessario valutare, in base alla pressione/potenza sonora emessa dai vari impianti/macchine dichiarata dai produttori, l'installazione di adeguati silenziatori sulle bocche di espulsione/aspirazione d'aria delle UTA, bocchette o plenum insonorizzati, condotte e tubazioni di aspirazione/espulsione e di ricambio dell'aria insonorizzate esternamente, antivibranti sulle macchine fissate a soffitto, ecc.

5 TABELLE DEI RISULTATI DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE

5.1 PARETI DI FACCIATA

Sulla base dei dati precedentemente indicati è stata elaborata la stima previsionale del valore dell'isolamento acustico delle facciate, il cui valore è indicato nelle tabelle di seguito riportate.

Requisiti acustici passivi secondo DPCM 5-12-97

Unità immobiliare scuola Girotondo - Padova
Destinazione d'uso Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli

D_{2m,nT,w} - Isolamento acustico di facciata - Valore limite:48 dB

	Facciate	nr elementi	D _{2m,nT,w} [dB]
1	Sezione 04	1	49,9
2	Att. speciale/riposo 05	1	49,5
3	Sezione 10	1	51,0
4	Att. speciale/riposo 11	1	50,9
5	Sezione 15	1	49,1
6	Att. speciale/riposo 16	1	51,5
7	Sezione 20_1	1	53,7
8	Sezione 20_2	1	50,9
9	Sezione 20_3	1	63,4
10	Att. speciale/riposo 21	1	51,5
11	Refettorio	1	48,9
12	Ufficio	1	50,2
13	Accoglienza	1	49,8

CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA Sezione 04

Volume dell'ambiente 221,82 m³
Superficie della facciata 24,21 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	6,99	59,00
2	Serramento R _w minimo	17,22	47,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = -1 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 46,3 dB
D_{2m,nT,w} 49,9 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Att. speciale/riposo 05

Volume dell'ambiente 113,19 m³
Superficie della facciata 18,96 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	13,64	59,00
2	Serramento R _w minimo	5,32	45,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = -1 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 47,7 dB
D_{2m,nT,w} 49,5 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Sezione 10

Volume dell'ambiente 164,34 m³
Superficie della facciata 17,91 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	8,43	59,00
2	Serramento R _w minimo	9,48	47,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = -1 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 47,3 dB
D_{2m,nT,w} 51,0 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Att. speciale/riposo 11

Volume dell'ambiente 97,80 m³
Superficie della facciata 25,77 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	12,59	59,00
2	Serramento R _w minimo	5,32	47,00
3	Blocco cassero 30 cm	7,86	59,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = 0 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 50,1 dB
D_{2m,nT,w} 50,9 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Sezione 15

Volume dell'ambiente 164,31 m³
Superficie della facciata 45,43 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	8,43	59,00
2	Serramento R _w minimo	9,48	47,00
3	Blocco cassero 30 cm	25,00	59,00
4	Serramento R _w minimo	2,52	47,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = -1 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 49,4 dB
D_{2m,nT,w} 49,1 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Att. speciale/riposo 16

Volume dell'ambiente 97,80 m³
Superficie della facciata 17,91 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	12,59	59,00
2	Serramento R _w minimo	5,32	47,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = 0 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 49,1 dB
D_{2m,nT,w} 51,5 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Sezione 20_1

Volume dell'ambiente 162,27 m³
Superficie della facciata 17,77 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	12,45	59,00
2	Serramento R _w minimo	5,32	47,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = 0 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 49,1 dB
D_{2m,nT,w} 53,7 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Sezione 20_2

Volume dell'ambiente 162,27 m³
Superficie della facciata 27,36 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	19,38	59,00
2	Serramento R _w minimo	7,98	47,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = -1 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 49,1 dB
D_{2m,nT,w} 50,9 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Sezione 20_3

Volume dell'ambiente 162,27 m³
Superficie della facciata 5,70 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	5,70	59,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = 0 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 53,8 dB
D_{2m,nT,w} 63,4 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Att. speciale/riposo 21

Volume dell'ambiente 97,80 m³
Superficie della facciata 17,91 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	12,59	59,00
2	Serramento R _w minimo	5,32	47,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = 0 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 49,1 dB
D_{2m,nT,w} 51,5 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Refettorio

Volume dell'ambiente 97,80 m³
Superficie della facciata 17,91 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	5,91	59,00
2	Serramento R _w minimo	12,00	47,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = 0 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 46,5 dB
D_{2m,nT,w} 48,9 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Ufficio

Volume dell'ambiente 38,50 m³
Superficie della facciata 8,91 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	6,02	59,00
2	Serramento R _w minimo	2,89	47,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = 0 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 48,8 dB
D_{2m,nT,w} 50,2 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

Accoglienza

Volume dell'ambiente 96,18 m³
Superficie della facciata 16,11 m²

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Superficie [m ²]	R _w / D _{new} [dB]
1	Blocco cassero 30 cm	6,75	59,00
2	Serramento R _w minimo	9,36	47,00

Correzioni

Trasmissione laterale K = 2 dB
Forma di facciata DL_{fs} = 0 dB

Indice di valutazione dell'isolamento di facciata

R'_w 47,0 dB
D_{2m,nT,w} 49,8 dB
Categoria dell'edificio Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D_{2m,nT,w} minimo 48,0 dB

Limite verificato

5.2 PARETI DIVISORIE

CALCOLO DEL POTERE FONOISOLANTE APPARENTE DEL DIVISORIO TRA APPARTAMENTI Divisorio Att. Speciale/riposo - Sezione 4

Area del divisorio: 16,38 m²

Elementi che compongono la struttura

		Elemento	Massa superficiale [kg/m ²]	R _w [dB]	Strato addizionale	DR _w [dB]
S		Parete divisoria in blocchi cassero legno cemento	547,0	61,0	Lato emitt:	0,0
					Lato ricev:	0,0
1		Parete divisoria in blocchi cassero legno cemento	547,0	61,0		0,0
2		Solaio S4	761,9	64,1		0,0
3		Parete divisoria in blocchi cassero legno cemento	547,0	61,0		0,0
4		Solaio a predalles 16 + 4 cm e soletta cls 4 cm	260,0	51,0		0,0
5		Parete divisoria in blocchi cassero legno cemento	547,0	61,0		0,0
6		Solaio S4	761,9	64,1		0,0
7		Parete divisoria in blocchi cassero legno cemento	547,0	61,0		0,0
8		Solaio a predalles 16 + 4 cm e soletta cls 4 cm	260,0	51,0		0,0

Giunzioni

Lato		Tipo di collegamento	Lunghezza [m]
1		A T (caso A)	3,0
2		A T (caso A)	9,1
3		A T (caso A)	3,0
4		A T (caso A)	9,1

Rij - Potere fonoisolante per trasmissione laterale relativo al percorso i-j

Perco rso		Tipo di collegamento	Rij [dB]
S		Trasmissione diretta	61,00
1-5		A T (caso A)	74,07
2-6		A T (caso A)	70,43
3-7		A T (caso A)	74,07
4-8		A T (caso A)	64,42
1-S		A T (caso A)	74,07
2-S		A T (caso A)	70,92
3-S		A T (caso A)	74,07
4-S		A T (caso A)	64,86
S-5		A T (caso A)	74,07
S-6		A T (caso A)	70,92
S-7		A T (caso A)	74,07
S-8		A T (caso A)	64,86

Indice di valutazione del potere fonoisolante

R'_w	56,4 dB
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
R'_w minimo	50,0 dB
Limite verificato	
Volume del locale ricevente	221 m ³
$D_{nT,w}$	62,9 dB

5.3 TEMPI DI RIVERBERAZIONE

Le superfici interne sono costituite da diverse tipologie di materiali, dei quali sulla tabella successiva sono indicati i coefficienti di fonoassorbimento.

Superficie	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
SUP. INTONACATA	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
PAVIMENTO GRES	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
PAVIMENTO PVC	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
PORTA IN LEGNO	0,14	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08
CONTROSOFFITTO Rockfon color-all	0,45	0,80	0,90	0,90	0,95	0,95
SUPERFICI VETRATE	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
CARTONGESSO	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07

I risultati dei calcoli di stima ottenuti applicando i coefficienti suindicati alle varie componenti superficiali delle aule sono i seguenti:

T - Tempo di riverberazione Valore limite: 1.2 - 2.2 s

	Ambienti	nr elementi	T [s]
1	Sezione 04	1	0,5
2	Sezione 10 - 15 - 20	1	0,5
3	Refettorio	1	0,5
4	Ufficio	1	0,4
5	Accoglienza	1	0,5
6	Atrio	1	0,6

Sezione 04

Volume dell'ambiente 222,00 m³

Aree di assorbimento equivalente

Materiale	Superficie [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Coperture rigide per pavimenti (per esempio, PVC, parquet) su pavimenti pesanti	73,94	1,48	2,22	2,96	3,70	3,70	4,44
Porte (legno)	10,08	1,41	1,01	0,81	0,81	0,81	0,81
Cartongesso 12 mm su montanti	24,12	7,24	3,62	2,41	1,69	1,69	1,69
Calcestruzzo, mattoni intonacati	55,39	0,55	0,55	0,55	1,11	1,11	1,66
Finestre, facciata di vetro	13,82	1,66	1,11	0,69	0,55	0,41	0,28
Rockfon color	73,94	33,27	59,15	66,55	66,55	70,24	70,24

Risultati

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
T	0,78 s	0,53 s	0,48 s	0,48 s	0,46 s	0,45 s
T ottimale (UNI 11367)			0,78 s			
T massimo (UNI 11367)			0,94 s			
T massimo (UNI 11532)			0,59 s			
T medio (250 Hz - 2000 Hz)			0,48 s			
T massimo (DPCM 5/12/97)			1,20 s			
Limite verificato						

Sezione 10 - 15 - 20

Volume dell'ambiente 164,00 m³

Aree di assorbimento equivalente

Materiale	Superficie [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Coperture rigide per pavimenti (per esempio, PVC, parquet) su pavimenti pesanti	54,78	1,10	1,64	2,19	2,74	2,74	3,29
Calcestruzzo, mattoni intonacati	58,59	0,59	0,59	0,59	1,17	1,17	1,76
Finestre, facciata di vetro	9,48	1,14	0,76	0,47	0,38	0,28	0,19
Porte (legno)	8,40	1,18	0,84	0,67	0,67	0,67	0,67
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	9,84	1,97	1,18	0,98	0,69	0,69	0,69
Rockfon color	54,78	24,65	43,82	49,30	49,30	52,04	52,04

Risultati

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
T	0,86 s	0,54 s	0,48 s	0,48 s	0,46 s	0,45 s
T ottimale (UNI 11367)			0,74 s			
T massimo (UNI 11367)			0,89 s			
T massimo (UNI 11532)			0,59 s			
T medio (250 Hz - 2000 Hz)			0,49 s			
T massimo (DPCM 5/12/97)			1,20 s			
Limite verificato						

Refettorio

Volume dell'ambiente 130,00 m³

Aree di assorbimento equivalente

Materiale	Superficie [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Coperture rigide per pavimenti (per esempio, PVC, parquet) su pavimenti pesanti	43,40	0,87	1,30	1,74	2,17	2,17	2,60
Calcestruzzo, mattoni intonacati	54,24	0,54	0,54	0,54	1,08	1,08	1,63
Finestre, facciata di vetro	23,52	2,82	1,88	1,18	0,94	0,71	0,47
Porte (legno)	1,68	0,24	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13
Rockfon color	43,40	19,53	34,72	39,06	39,06	41,23	41,23

Risultati

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
T	0,87 s	0,54 s	0,49 s	0,48 s	0,46 s	0,45 s
T massimo (UNI 11532)	0,70 s					
T medio (250 Hz - 2000 Hz)	0,49 s					
T massimo (DPCM 5/12/97)	1,20 s					
Limite verificato						

Ufficio

Volume dell'ambiente 38,50 m³

Aree di assorbimento equivalente

Materiale	Superficie [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	14,26	0,14	0,14	0,29	0,29	0,29	0,29
Calcestruzzo, mattoni intonacati	16,48	0,16	0,16	0,16	0,33	0,33	0,49
Porte (legno)	1,68	0,24	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13
Finestre, facciata di vetro	4,09	0,49	0,33	0,20	0,16	0,12	0,08
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	18,89	3,78	2,27	1,89	1,32	1,32	1,32
Rockfon color	14,26	6,42	11,41	12,83	12,83	13,55	13,55

Risultati

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
T	0,55 s	0,43 s	0,40 s	0,41 s	0,39 s	0,39 s
T massimo (UNI 11532)	0,66 s					
T medio (250 Hz - 2000 Hz)	0,41 s					
T massimo (DPCM 5/12/97)	1,20 s					
Limite verificato						

Accoglienza

Volume dell'ambiente 96,18 m³

Aree di assorbimento equivalente

Materiale	Superficie [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Marmo, piastrelle smaltate, calcestruzzo liscio, o pavimento alla veneziana	32,06	0,32	0,32	0,64	0,64	0,64	0,64
Calcestruzzo, mattoni intonacati	44,12	0,44	0,44	0,44	0,88	0,88	1,32
Finestre, facciata di vetro	19,92	2,39	1,59	1,00	0,80	0,60	0,40
Rockfon color	32,06	14,43	25,65	28,85	28,85	30,46	30,46

Risultati

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
T	0,88 s	0,55 s	0,50 s	0,49 s	0,47 s	0,47 s
T massimo (UNI 11532)	0,70 s					
T medio (250 Hz - 2000 Hz)	0,50 s					
T massimo (DPCM 5/12/97)	1,20 s					
	Limite verificato					

Atrio

Volume dell'ambiente 972,00 m³

Aree di assorbimento equivalente

Materiale	Superficie [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Coperture rigide per pavimenti (per esempio, PVC, parquet) su pavimenti pesanti	249,41	4,99	7,48	9,98	12,47	12,47	14,96
Calcestruzzo, mattoni intonacati	227,50	2,28	2,28	2,28	4,55	4,55	6,83
Finestre, facciata di vetro	37,68	4,52	3,01	1,88	1,51	1,13	0,75
Porte (legno)	14,28	2,00	1,43	1,14	1,14	1,14	1,14
Rockfon color	260,00	117,00	208,00	234,00	234,00	247,00	247,00

Risultati

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
T	1,19 s	0,70 s	0,62 s	0,61 s	0,58 s	0,57 s
T massimo (UNI 11532)	0,96 s					
T medio (250 Hz - 2000 Hz)	0,63 s					
T massimo (DPCM 5/12/97)	1,20 s					
	Limite verificato					

6 CONCLUSIONI

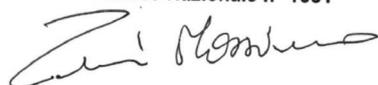
Dall'esame dei risultati ottenuti dalle stime condotte sulle partizioni dei locali oggetto della verifica, riportati sulle tabelle precedenti si può ragionevolmente affermare che il rispetto degli elementi tecnici indicati nel presente elaborato, consente di raggiungere i livelli di protezione acustica ed i valori di confort acustico previsti sia dal DPCM 5/12/1997 che dal DM 11/01/2017, che assegnano i limiti delle prestazioni acustiche degli elementi costruttivi degli edifici.

In particolare, dalle citate tabelle si riscontra quanto segue:

- ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA: le facciate in esame soddisfano in via previsionale il requisito acustico indicato dai citati Decreti per gli ambienti scolastici, poiché sono risultati valori superiori a 48 dB e a 43 dB. Sarà necessario che i componenti opachi e trasparenti di facciata abbiano prestazioni del potere fonoisolante certificate in laboratorio pari o superiori a quelle indicate nella presente relazione tecnica e la posa in opera sia eseguita a "regola d'arte" seguendo in modo particolare le istruzioni del fabbricante per quanto riguarda il fissaggio alle strutture.
- POTERE FONOISOLANTE APPARENTE DEL DIVISORIO: la parete divisoria esaminata, il cui risultato è attribuibile anche alle altre pareti delle medesime caratteristiche, soddisfa in via previsionale il requisito acustico previsto dalla UNI 11367 fissato per le pareti divisorie della stessa unità locale $DnTv = 50$ dB; il risultato della stima teorica è infatti pari a 62,9 dB.
- TEMPI DI RIVERBERAZIONE: il tempo di riverberazione per le aule scolastiche è fissato dalla circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 3150 del 22 maggio 1967 e deve essere inferiore o uguale a 1,2 secondi. I risultati della stima effettuata sui materiali con cui saranno realizzate le aule sono in ogni caso inferiori al citato limite.

Pianiga, 7 settembre 2021

p.i. Massimo Zuin
TECNICO COMPETENTE
ACUSTICA AMBIENTALE
Elenco Regione Veneto n° 412
Elenco Nazionale n° 1051



ALLEGATO 1 – PLANIMETRIA GENERALE FABBRICATO

