

COMUNE DI TUORO SUL TRASIMENO

REGIONE UMBRIA



PROPRIETA': COMUNE DI TUORO SUL TRASIMENO

Dott.ing. Walter Rubbiani

Via colle del vento, 68 – 06131 – Perugia

E-mail info@rubbiani-ingegneria.it P.I. 02533540544

Cell. 349.8044902

OGGETTO:

**RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DELLA SCUOLA MATERNA DEL
COMUNE DI TUORO S/T MEDIANTE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
DELL'ESISTENTE. RIF. ART. 10 D.L. 12-09-2013 N. 104, CONVERTITO
DALLA LEGGE 8 NOVEMBRE 2013 N. 128**

Progettista Ing. Walter Rubbiani P.I. Fabrizio Brunelli 	Collaboratori 	<u>ELABORATI:</u>		
		Relazione acustica		
		Codice pratica 1805A	Elaborato n° RA	Data OTTOBRE 2018

Esecutore P.I. Fabrizio Brunelli	Verificato P.I. Fabrizio Brunelli	Approvato Walter Rubbiani
--	---	-------------------------------------

INDICE

1. Premessa
2. Descrizione dell'edificio
3. Requisiti acustici passivi: grandezze considerate
 - 3.1. Indice del Potere Fonoisolante apparente R'_w
 - 3.2. Indice di Isolamento Acustico di Facciata $D_{2m,nT,W}$
 - 3.3. Indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato $L_{n,w}$
4. Elenco delle strutture e dei materiali impiegati
 - 4.1. Parete perimetrale esterna
 - 4.2. Pareti di separazione
 - 4.3. Infissi
 - 4.4. Tubazioni di scarico
5. CALCOLO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI
6. VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI
 - 6.1. Indice di isolamento acustico di facciata $D_{2m,nT,w}$
 - 6.2. Indice del potere fonoisolante R'_w
7. ALLEGATI
 - Elaborati Grafici
 - Dichiarazione

1. Premessa

Il comfort acustico è legato al rispetto della Legge 447/95, dei suoi Decreti di attuazione ed in particolare del DPCM 5.12.97.

Per ottenere una efficace difesa dai rumori provenienti dall'interno e dall'esterno dell'edificio occorre utilizzare adeguati mezzi di "controllo" del rumore ricercando materiali, componenti e sistemi in grado di ostacolare la propagazione dell'energia sonora.

2. Descrizione dell'edificio

- ▶ Categoria dell'edificio (Tabella A, D.P.C.M 5/12/1997): **"E"**
- ▶ Tipologia dell'edificio: edificio su un livello
- ▶ Ubicazione dell'edificio: Tuoro sul Trasimeno (PG)
- ▶ La pianta del fabbricato è riportata in allegato.

3. Requisiti acustici passivi: grandezze considerate

3.1. Indice del Potere Fonoisolante apparente R'_w

Tale indice rappresenta la differenza dei livelli di pressione sonora, misurati in due ambienti adiacenti separati dalla parete in esame a cui si riferisce, **in presenza** di trasmissioni laterali dell'energia sonora, con correzioni che tengono conto dell'energia sonora assorbita dall'ambiente ricevente e del rumore di fondo.

L'indice R'_w si determina a partire dal valore dell'indice R_w secondo questa relazione:

$$R'_w = R_w - K \quad [\text{dB}]$$

Dove:

R_w rappresenta la differenza dei livelli di pressione sonora, misurati in due ambienti adiacenti separati dalla parete in esame a cui si riferisce, **in assenza** di trasmissioni laterali dell'energia sonora, con correzioni che tengono conto dell'energia sonora assorbita dall'ambiente ricevente e del rumore di fondo;

K è un parametro che indica la perdita delle proprietà fonoisolanti delle parete in seguito alla trasmissione laterale del rumore.

Nel caso che una parete non sia omogenea l'indice R'_w si calcola con il seguente algoritmo:

$$R'_w = -10 \times \log \left(\frac{S_1}{S} \times 10^{-R_{1w}/10} + \frac{S_2}{S} 10^{-R_{2w}/10} \right) - K$$

3.2. Indice di Isolamento Acustico di Facciata $D_{2m,nT,W}$

Tale indice rappresenta la differenza dei livelli di pressione sonora, misurati a due metri dalla superficie esterna dell'elemento in prova e all'interno dell'ambiente, con correzioni che tengono conto del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente e del rumore di fondo.

Questo indice viene calcolato a partire dall'indice del potere fonoisolante degli elementi che compongono la parete esterna secondo il seguente algoritmo:

$$D_{2m,nT,W} = R'_w + 10 \lg V / 6 T_0 S$$

Dove:

V = volume dell'ambiente ricevente (m³)

T₀ = 0.5 sec (tempo di riverberazione)

S = superficie di facciata vista dall'interno (m²)

3.3. Indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato $L_{n,w}$

Questo indice rappresenta il livello di pressione sonora di un ambiente nel quale si propaga rumore, di tipo impattivo, dovuto al calpestio del solaio che lo separa dal piano superiore.

L'indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato viene calcolato secondo il seguente algoritmo:

$$L_{n,w} = L_{n,w0} - \Delta L + K$$

Dove:

$L_{n,w0}$ è il livello di pressione sonora misurato nell'ambiente, in seguito a rumore di natura impattiva sul solaio, privo di accorgimenti che ne ostacolino la propagazione;

L è l'attenuazione di rumore dovuta alla presenza di opportuni materiali nel solaio che ostacolano la propagazione del rumore e riducono di conseguenza il livello di rumore nell'ambiente;

K è il fattore di correzione che tiene conto della trasmissione laterale di rumore.

4. Elenco delle strutture e dei materiali impiegati

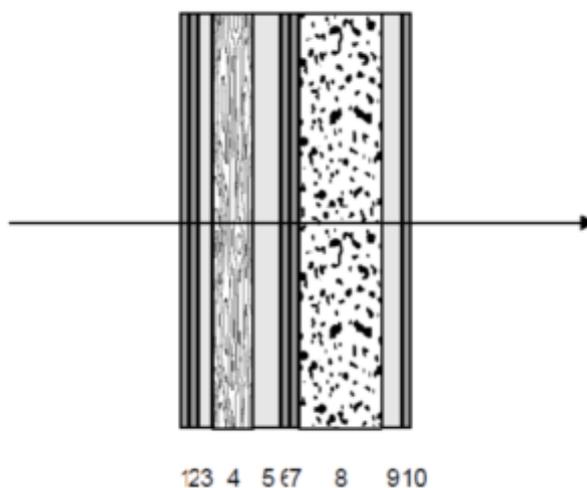
4.1. Parete perimetrale esterna

I muri perimetrali esterni saranno realizzati secondo la tipologia ed i materiali riportati nella tabella seguente:

Tipologia **M. Est. 1**:

Tabella 1

N.	Descrizione	Spessore(m)
1	Lastra Knauf GKF	0,0125
2	Lastra Knauf GKF	0,0125
3	Intercapedine d'aria	0,02
4	Lana di legno tipo Celenit FL/150	0,06
5	Intercapedine d'aria	0,04
6	Lastra Knauf GKF	0,0125
7	Lastra Knauf GKF	0,0125
8	Intercapedine d'aria	0,03
9	Lana di roccia	0,12
10	Acquapannell outdoor	0,0125
Spessore totale		0,33



L'indice del potere fonoisolante di questa parete, come calcolato con programma Echo 4.0, è:

$R_w = 69,0 \text{ dB}$

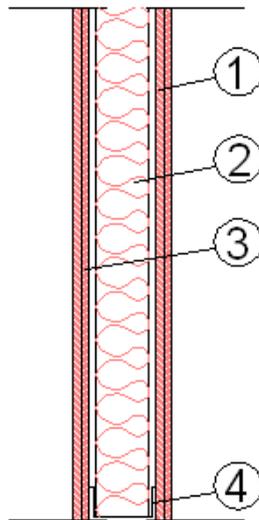
4.2. Parete di separazione

Le pareti di separazione tra le aule saranno realizzate secondo la tipologia ed i materiali riportati nella tabella seguente:

Tipologia **M. Int. 1**:

Tabella 2

N.	Descrizione	Spessore(m)
1	Lastra Knauf GKF	0,0125
2	Lastra Knauf GKF	0,0125
3	Lana di roccia	0,08
4	Lastra Knauf GKF	0,0125
5	Lastra Knauf GKF	0,0125
Spessore totale		0,13



L'indice del potere fonoisolante di questa parete, come calcolato con programma Echo 4.0, è:

$R_w = 59,0$ dB

Modalità di installazione:

Isolare sempre la struttura dalla parete con nastro vinilico monoadesivo avente spessore di 3,5mm, I profili metallici vanno montati su strato resiliente.

4.3. Infissi

Le superfici vetrate che si trovano sulle pareti perimetrali esterne devono essere realizzate con vetri del tipo riportato di seguito o altre tipologie con caratteristiche equivalenti.

Si prevede la posa in opera di infisso avente vetro esterno stratificato da 6+6mm, camera da 16mm e vetro interno stratificato da 4+4mm

L'indice del potere fonoisolante di tale infisso sarà di valore uguale o superiore a:

$R_w = 42 \text{ dB}$

4.4. Tubazioni di scarico

L'isolamento acustico delle tubazioni potrà avvenire tramite l'utilizzo di prodotti flessibili che favoriscono il rivestimento di tubi e canalizzazioni. Si utilizzerà un manto flessibile in gomma ad alta densità e agglomerato poliuretano di tipo adesivo per facilitare la posa in opera. Lo spessore dovrà essere almeno 3mm con un potere fonoassorbente R_w di 28dB.

In alternativa è consigliato l'utilizzo di tubazioni di scarico insonorizzate a 3 strati, avendo cura di rispettare le modalità di posa in opera fornite dalle ditte costruttrici.

E' possibile inoltre l'abbattimento del rumore delle cassette di scarico, mediante insonorizzazione a cappotto o con l'utilizzo di innovativi sistemi di riempimento.

5. CALCOLO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Si riportano le schede di calcolo dell'Indice di Isolamento Acustico di Facciata ($D_{2m,nT,w}$) per gli ambienti dell'edificio, con riferimento alla planimetria riportata in allegato.

Vano 1: Ingresso					
Dati:					
Superficie in pianta	32,7	m2			
Altezza	3	m			
Volume	98,1	m3			
Sviluppo lineare della parete esterna	4,7	m			
Superficie della parete esterna	14,1	m2			
Elementi					
Elementi	Tipologia	Superficie (m2)	Rw (dB)	Dnw (dB)	Presenza (*)
Infissi	Inf_1	5,6	42,0		
Portone Ingresso	Por_1	0,0	40,0		
Parete esterna	Mur_1	8,5	69,0		
Copertura	Cop_1	32,7	58,0		
Bocchetta Ventilazione	BV_1			0,0	0
Parametro K		1			
Calcolo					
R'w	50	dB	(*) 1 = presenza piccolo elemento; 0 = assenza piccolo elemento		
D_{2m,nT,w}	48	dB			

Vano 2: Ufficio dirigenza

Dati:					
Superficie in pianta	19,6	m2			
Altezza	3	m			
Volume	58,8	m3			
Sviluppo lineare della parete esterna	8	m			
Superficie della parete esterna	24	m2			
Elementi					
Elementi	Tipologia	Superficie (m2)	Rw (dB)	Dnw (dB)	Presenza (*)
Infissi	Inf_1	3,0	42,0		
Portone Ingresso	Por_1	0,0	40,0		
Parete esterna	Mur_1	21,0	69,0		
Copertura	Cop_1	19,6	58,0		
Bocchetta Ventilazione	BV_1				
Parametro K		1			
Calcolo					
R'w	52	dB	(*) 1 = presenza piccolo elemento; 0 = assenza piccolo elemento		
D2m,nT,w	48	dB			

Vano 3: Laboratorio didattico

Dati:					
Superficie in pianta	40,4	m ²			
Altezza	3	m			
Volume	121,2	m ³			
Sviluppo lineare della parete esterna	6,6	m			
Superficie della parete esterna	19,8	m ²			
Elementi					
Elementi	Tipologia	Superficie (m ²)	R _w (dB)	D _{nw} (dB)	Presenza (*)
Infissi	Inf_1	6,9	42,0		
Portone Ingresso	Por_1	0,0	40,0		
Parete esterna	Mur_1	12,9	69,0		
Copertura	Cop_1	40,4	58,0		
Bocchetta Ventilazione	BV_1			0,0	0
Parametro K		1			
Calcolo					
R' _w	50	dB		(*) 1 = presenza piccolo elemento; 0 = assenza piccolo elemento	
D _{2m,nT,w}	48	dB			

Vano 4: Sala comune

Dati:					
Superficie in pianta	127,4	m ²			
Altezza	4	m			
Volume	509,6	m ³			
Sviluppo lineare della parete esterna	11,5	m			
Superficie della parete esterna	46	m ²			
Elementi					
Elementi	Tipologia	Superficie (m ²)	R _w (dB)	D _{nw} (dB)	Presenza (*)
Infissi	Inf_1	17,8	42,0		
Portone Ingresso	Por_1	0,0	40,0		
Parete esterna	Mur_1	28,2	69,0		
Copertura	Cop_1	127,4	58,0		
Bocchetta Ventilazione	BV_1			0,0	0
Parametro K		1			
Calcolo					
R' _w	50	dB	(*) 1 = presenza piccolo elemento; 0 = assenza piccolo elemento		
D _{2m,nT,w}	50	dB			

Vano 5: Aula 1

Dati:					
Superficie in pianta	77,5	m2			
Altezza	3,6	m			
Volume	279	m3			
Sviluppo lineare della parete esterna	19,4	m			
Superficie della parete esterna	69,84	m2			
Elementi					
Elementi	Tipologia	Superficie (m2)	Rw (dB)	Dnw (dB)	Presenza (*)
Infissi	Inf_1	18,0	42,0		
Portone Ingresso	Por_1	0,0	40,0		
Parete esterna	Mur_1	51,8	69,0		
Copertura	Cop_1	77,5	58,0		
Bocchetta Ventilazione	BV_1			0,0	0
Parametro K		1			
Calcolo					
R'w	50	dB	(*) 1 = presenza piccolo elemento; 0 = assenza piccolo elemento		
D2m,nT,w	48	dB			

Vano 6: Aula 2

Dati:					
Superficie in pianta	77,5	m2			
Altezza	3,5	m			
Volume	271,25	m3			
Sviluppo lineare della parete esterna	16,8	m			
Superficie della parete esterna	58,8	m2			
Elementi					
Elementi	Tipologia	Superficie (m2)	Rw (dB)	Dnw (dB)	Presenza (*)
Infissi	Inf_1	18,0	42,0		
Portone Ingresso	Por_1	0,0	40,0		
Parete esterna	Mur_1	40,8	69,0		
Copertura	Cop_1	77,5	58,0		
Bocchetta Ventilazione	BV_1			0,0	0
Parametro K		1			
Calcolo					
R'w	49	dB	(*) 1 = presenza piccolo elemento; 0 = assenza piccolo elemento		
D2m,nT,w	48	dB			

Vano 7: Mensa comune

Dati:					
Superficie in pianta	45,9	m2			
Altezza	3	m			
Volume	137,7	m3			
Sviluppo lineare della parete esterna	3,2	m			
Superficie della parete esterna	9,6	m2			
Elementi	Tipologia	Superficie (m2)	Rw (dB)	Dnw (dB)	Presenza (*)
Infissi	Inf_1	2,7	42,0		
Portone Ingresso	Por_1	0,0	40,0		
Parete esterna	Mur_1	6,9	69,0		
Copertura	Cop_1	45,9	58,0		
Bocchetta Ventilazione	BV_1			0,0	0
Parametro K		1			
Calcolo					
R'w		53 dB		(*) 1 = presenza piccolo elemento; 0 = assenza piccolo elemento	
D2m,nT,w		52 dB			

6. VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

6.1. Indice di isolamento acustico di facciata $D_{2m,nT,w}$

I valori dell'indice di isolamento acustico di facciata, calcolati per tutti gli ambienti dell'edificio, sono superiori o uguali a 48 dB (limite per edifici di Categoria E), pertanto tali valori sono ammissibili.

6.2. Indice del potere fonoisolante R'_w

Le pareti verticali di separazione tra aule, realizzate secondo la tipologia M_Int_1 hanno Indice del potere fonoisolante apparente R'_w compreso tra 53,6 e 54,8 dB superiore al limite per gli edifici di Categoria E (50 dB). Pertanto tali valori sono ammissibili.

DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Brunelli Fabrizio, nato a Perugia l'11 Gennaio 1980 e residente a Corciano (PG) Via I. Nievo, 16, dichiara di essere iscritto all'Albo dei Tecnici Competenti in Acustica della Regione Umbria a seguito della Determinazione Dirigenziale n. 5701 del 06 Luglio 2005, pubblicata nel Bollettino Ufficiale Regionale n. 33 del 03 Agosto 2005 e di aver presentato istanza di inserimento nell'elenco nazionale nei termini previsti dal D.lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 e sotto la propria responsabilità:

dichiara

che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 e in particolare al D.P.C.M. 5 Dicembre 1997 , "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";ed alla Legge Regionale del 6 Giugno 2002 n. 8 ed al Regolamento di attuazione del 13 Agosto 2004 n. 1;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Documento di identità allegato.

Cognome	BRUNELLI
Nome	FABRIZIO
Data di nascita	11-01-1980
(atto n. 60 ^a 1 ^a S. A-1980)	
Città di nascita	PERUGIA (PG)
Cittadinanza	ITALIANA
Residenza	CORCIANO (PG)
Via	IPPOLITO NIEVO 16 - I. 03
Stato civile	-----
Professione	LIB. PROFESSIONISTA
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI	
Statura	180
Capelli	Castani
Occhi	Marroni
Segni particolari	-----

	
Firma del titolare <i>Fabrizio Brunelli</i>	
CORCIANO n.	02-01-2014
	IL SINDACO UFFICIALE S. MAGRAVE S. MARCO (Reg. Imp. n. 111/14)

	Scadenza : 11-01-2024 Diritti : 5,42 AU 8997883
--	--

REPUBBLICA ITALIANA  COMUNE DI CORCIANO CARTA D'IDENTITA' N° AU 8997883 DI BRUNELLI FABRIZIO

In Fede

Per. Ind. Fabrizio Brunelli

