



COMUNE
DI
PETRIOLO



PROGETTO DEFINITIVO



LOCALITA': PETRIOLO

OGGETTO: SCUOLA DELL'INFANZIA "PIETRO E SOFIA SAVINI"

AMPLIAMENTO E ADEGUAMENTO SISMICO CON EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

SCALA 1:100

DATA NOVEMBRE 2020

AGG.TI

TAV. N°

CAP

ARCH. TOBIA ORESTI:

PROGETTISTA

VIA CASSIANO DA FABRIANO, 80 62100 MACERATA

Tel. 0733 30564

e-mail: tobias@orestiarchitetti.it

P.IVA 00675450431

CONSULENZE SPECIALISTICHE

ING. ILARIA TIBERI

STRUTTURE

ING. ROBERTO FIORETTI:

IMPIANTI

1	DATI GENERALI	2
1.1	COMMITTENTE	2
1.2	GENERALITÀ DEI TECNICI	2
1.3	FINALITÀ DELLA RELAZIONE	3
1.4	DESCRIZIONE DEL FABBRICATO	3
1.5	LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO NAZIONALE	3
1.6	REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI	4
2	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	5
2.1	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL SITO	6
3	ANALISI PRELIMINARE DELLE OPERE	9
3.1	STUDIO DELLA COLLOCAZIONE E DELL'ORIENTAMENTO DEL FABBRICATO	9
3.2	STUDIO DELLA DISTRIBUZIONE DEI LOCALI	9
3.3	STUDIO DELL'ISOLAMENTO IN FACCIATA DELL'EDIFICIO	9
3.4	SCOMPOSIZIONE IN SINGOLE UNITA' IMMOBILIARI	9
3.5	CLASSIFICAZIONE DEL FABBRICATO	10
4	SPECIFICHE ACUSTICHE DEI COMPONENTI EDILIZI	11
4.1	METODO DI VERIFICA	11
5	ELEMENTI DI FACCIATA	13
6	ELEMENTI DI SEPARAZIONE TRA AULA E MENSA	18
7	STIMA DEL TEMPO DI RIVERBERO	20
8	IMPIANTI - CRITERI PER UNA CORRETTA POSA IN OPERA	22
8.1	IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO	22
8.2	IMPIANTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO	22
9	STIMA DEL GRADO DI CONFIDENZA DELLA PREVISIONE	25
10	CONCLUSIONI	25

1 DATI GENERALI

1.1 COMMITTENTE

Ragione Sociale	Comune di Petriolo
Indirizzo	Piazza San Martino, 1
CAP, Città	62014 Petriolo (MC)
P.IVA / C.F.	00286490438
Telefono:	0733 550 601
Fax:	0733 550 419
Indirizzo E-mail	segreteria@comune.petriolo.mc.it
Indirizzo PEC	comunepetriolomc@legalmail.it

1.2 GENERALITÀ DEI TECNICI

Progettista Architettonico	Arch. Tobia Oresti
Progettisti Strutture	Ing. Franco Carucci
Progettista Impianti	Ing. Roberto Fioretti
Tecnico competente in acustica	Ing. Roberto Fioretti (Iscritto nell'elenco della regione Marche ai sensi dell'art. 2 c. 6 e 7 della Legge 447/95 con Decreto del Dirigente della P.F. Tutela della Qualità dell'Aria, Bonifiche Ambientali e Ciclo dei rifiuti del 10-04-2017 N°29 – Iscrizione Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica ENTECA n. 3349 dal 10/12/2018)

1.3 FINALITÀ DELLA RELAZIONE

Tale relazione costituisce il certificato acustico di progetto relativo all'intervento di ristrutturazione con ampliamento della Scuola per l'infanzia "Savini" e sita in Petriolo in Via del Pino, 20.

Il presente documento è redatto da un Tecnico Competente in Acustica Ambientale secondo quanto previsto al punto 5.5.1, dell'allegato alla Deliberazione della G.R. Marche n. 809 del 10/07/2006, riportante le modifiche ed integrazioni alla Deliberazione della G.R. Marche n. 896 AM/TAM del 24/06/2003 (Criteri e linee guida).

Nel presente documento sono contenute le verifiche acustiche al fine di rispettare i requisiti acustici previsti dal D.P.C.M. 05/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

1.4 DESCRIZIONE DEL FABBRICATO

L'intervento riguarda la demolizione e ricostruzione di una porzione di edificio ai fini dell'adeguamento sismico e dell'efficientamento energetico, con la realizzazione di un nuovo ampliamento della Scuola per l'Infanzia "Savini". La ricostruzione sarà realizzata con struttura in c.a. e tamponatura in blocchi poroton nella medesima posizione mentre l'ampliamento verrà costruito a ridosso della scuola esistente sul lato nord. All'interno dell'ampliamento sarà presente un nuovo spazio destinato ad aula e un ambiente destinato a mensa comprensivo di locale di sporzionamento dei pasti. L'ampliamento sarà indipendente e collegato da apposti disimpegni e realizzato con struttura in legno tipo X-lam.

1.5 LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO NAZIONALE

D.P.C.M. 01/03/91 Limiti massimi di rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Legge n. 447 del 26/10/95 Legge quadro sull'inquinamento acustico.

D.P.C.M. 14/11/97 Determinazione valori limite delle sorgenti sonore.

D.P.C.M. 5/12/1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

D.M. 16/03/98 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

D.P.R. 30/03/04 n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"

D.P.R. 18.11.98, n. 459 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

DLgs 17.02.2017 n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

REGIONALE

L.R. 28 – 14/11/01 Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche.

D.G.R. n. 896 – 24/06/2003 Criteri e linee guida – Legge 447/95 e L.R. 28/01.

D.G.R. n. 809 – 10/07/2006 Modifica Criteri e Linee guida approvati con D.G.R.n. 896 del 24/06/2003

NORMATIVA

UNI EN 12354-1 "Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 1 – Isolamento del rumore per via aerea tra ambienti".

UNI EN 12354-2 "Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 2 – Isolamento acustico al calpestio tra ambienti".

UNI EN 12354-3 "Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 3 - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno".

UNI EN 12354-5 "Acustica in edilizia. Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 5 – Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici".

UNI/TR 11175 "Acustica in edilizia – Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici".

UNI EN ISO 717-1 "Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea".

UNI EN ISO 717-2 "Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio".

1.6 REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI

Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, per effetto dell'art. 20 della L.R. 28/01, i soggetti proponenti o titolari di progetti di nuovi edifici pubblici o privati, di nuovi impianti, lavori, opere, modifiche, installazioni di impianti o infrastrutture, ristrutturazione o recupero del patrimonio edilizio esistente, devono tener conto dei requisiti acustici passivi degli edifici determinati ai sensi del DPCM 5/12/97 in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera e), della legge 26/10/1995, n. 447.

I progetti presentati ai fini del rilascio del permesso di costruire e della denuncia di inizio attività di cui al DPR 06/06/01 n. 380 ed alla legge 21/12/01 n. 443 e tutti gli altri provvedimenti a questi collegati, devono essere accompagnati da apposito Certificato Acustico di Progetto.

Il Certificato Acustico di Progetto, costituisce la documentazione necessaria a verificare che la progettazione di nuove opere edilizie, la modifica, la ristrutturazione o il recupero delle stesse sia effettuato tenendo conto dei requisiti acustici passivi degli edifici determinati ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera e) della Legge 26/10/95 n. 447.

In caso di varianti, anche in corso d'opera, che influiscano nelle prestazioni acustiche, il Certificato Acustico di Progetto dovrà essere nuovamente redatto.

La progettazione prende in considerazione l'isolamento acustico dei divisori verticali e orizzontali, l'isolamento al calpestio, il livello di emissione degli impianti sanitari e il rumore degli

impianti di servizio. La corretta progettazione costituisce il fondamento per poter ottenere in opera le prestazioni acustiche più opportune in ragione dell'utilizzo e della collocazione della struttura edilizia. Allo stato attuale, i documenti tecnici di riferimento utilizzati per la progettazione sono costituiti dalle norme della serie UNI EN 12354. In aggiunta può essere fatto riferimento al rapporto tecnico UNI/TR 11175 di applicazione delle suddette norme alla tipologia costruttiva nazionale.

Il Certificato di Conformità ai requisiti acustici passivi degli edifici è l'atto con cui viene certificato che un edificio è conforme ai requisiti acustici passivi stabiliti dalle norme, ovvero, nei casi di ristrutturazione e recupero del patrimonio edilizio esistente, che è conforme ai requisiti acustici passivi previsti nel progetto e indicati nel certificato acustico di progetto.

Tale certificazione costituisce il documento di cui all'art. 20 comma 1, della LR 28/01 e definito al par. 5.5.2 della DGR 809/2006.

Il Certificato di Conformità ai requisiti acustici passivi degli edifici deve essere redatto: - in via ordinaria, accertando, anche sulla base di quanto dichiarato dal direttore dei lavori, che le opere effettivamente eseguite sono esattamente quelle progettate, sulle quali è stato redatto il Certificato Acustico di Progetto;

- in subordine, qualora ritenuto necessario, a seguito di collaudo in opera mediante misure.

2 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

I soggetti titolari dei progetti o delle opere relative alla realizzazione delle tipologie di insediamenti di seguito indicati, unitamente alla domanda per il rilascio del permesso di costruire o della denuncia di inizio attività di cui agli artt. 10 e 22 del DPR 6/6/01 n. 380 e dell'art. 1, commi 6-14 della legge 21/12/01, n. 443 e di tutti gli altri provvedimenti a queste collegati, devono presentare al Comune competente la Relazione di Valutazione Previsionale del Clima Acustico di cui all'art. 8 comma 3 della legge 26.10.1995, n. 447.

La valutazione previsionale di clima acustico ha lo scopo di effettuare preventive valutazioni sull'idoneità dell'area alla destinazione ipotizzata, di identificare la presenza di vincoli alla classificazione acustica di progetto da attribuire all'insediamento (in particolare nel caso di funzioni residenziali), e di operare le più opportune scelte di assetto planivolumetrico.

Tale valutazione di clima acustico va redatta secondo quanto previsto al punto 5.4, della Deliberazione della G.R. Marche n. 896 AM/TAM del 24/06/2003 (Criteri e linee guida).

Opere soggette a Valutazione Previsionale del Clima Acustico:

1. scuole e asili nido;
2. ospedali;
3. case di cura e di riposo;
4. parchi pubblici urbani ed extraurbani;
5. nuovi insediamenti residenziali posti in prossimità di:
 - aeroporti, aviosuperfici, eliporti;

- autostrade, strade extraurbane principali, strade extraurbane secondarie, strade urbane di scorrimento, strade urbane di quartiere, strade locali, secondo la classificazione di cui al D.lgs. n. 285/1992 e successive modificazioni;
- discoteche;
- circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- impianti sportivi e ricreativi;
- ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

La Relazione di Valutazione Previsionale del Clima Acustico deve essere presentata anche nei casi in cui le opere di cui all'art. 8 comma 3 della legge 447/95, si realizzino per effetto di un cambio di destinazione d'uso di un'area preesistente e diversamente utilizzata.

Per interventi di ristrutturazione o di cambio di destinazione d'uso di unità immobiliari esistenti la D.G.R. sopra citata non prevede che venga effettuata una Valutazione Previsionale di Clima Acustico.

2.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL SITO

Secondo il D.P.C.M. 1 marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", il territorio comunale dovrà essere suddiviso in zone acusticamente omogenee, per le quali venivano fissati i limiti massimi ammissibili del livello equivalente continuo ponderato (A) di pressione sonora. La definizione dei valori limite presenti nella legge è riportata nella Legge quadro, mentre i valori numerici sono fissati dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il territorio comunale viene zonizzato in sei classi acusticamente omogenee:

Classi acustiche (Tab. A del D.P.C.M. 14.11.97)	
Classe I – aree particolarmente protette	rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.
Classe II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività artigianali
Classe III – Aree di tipo misto	rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV – Aree di intensa attività umana	rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V – Aree prevalentemente industriali	rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	rientrano in questa classe le aree interessate esclusivamente da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Due coppie di valori sono relativi alla disciplina delle sorgenti sonore sono:

- valori limite di emissione
- valori limite di immissione (suddivisi in assoluti e differenziali)

Le altre due coppie sono invece relative alla definizione di risanamento e sono:

- valori di attenzione
- valori di qualità

Sono fissati dei limiti massimi di esposizione al rumore all'interno di classe.

Le coppie sono una per il periodo diurno (dalle 6 alle 22) e una per il periodo notturno (dalle 22 alle 6).

Valori limite di emissione – Leq in dB(A) (Tab. B del D.P.C.M. 14.11.97)		
(Valore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo 22:00-06:00)
Classe I – aree particolarmente protette	45	35
Classe II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
Classe III – Aree di tipo misto	55	45
Classe IV – Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V – Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Note: i valori limiti di emissione del rumore da sorgenti mobili e da singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono anche regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse

Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) (Tab. C del D.P.C.M. 14.11.97)		
(Il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo 22:00-06:00)
Classe I – aree particolarmente protette	50	40
Classe II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
Classe III – Aree di tipo misto	60	50
Classe IV – Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V – Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Note: i valori sopra riportati non si applicano alle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali ed alle altre sorgenti sonore di cui all'art. 11 della Legge quadro n. 447, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione

Valori limite differenziali di immissione Leq in dB(A)		
(la differenza massima tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo, all'interno degli ambienti abitativi)		
	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo 22:00-06:00)
Differenza in dB(A)	5	3

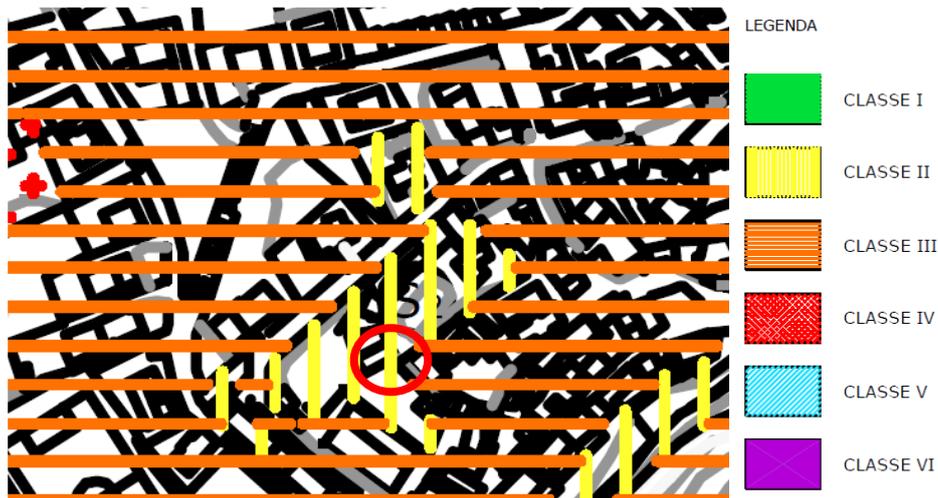
Note: Tali valori non si applicano

- nelle aree classificate nella classe VI della Tabella A
- nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
- alla rumorosità prodotta da:
 - infrastrutture stradali, ferroviarie aeroportuali e marittime
 - attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
 - servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso

I valori limiti sono dati dal livello continuo equivalente di pressione ponderato A, espresso in dB(A). L'accettabilità del rumore prodotto da una o più sorgenti deriva dal soddisfacimento dei tre criteri distinti inerenti i limiti di immissione, i limiti di emissione e i limiti differenziali.

L'edificio in questione è situato all'interno **della zona di Classe II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale**, rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività artigianali.



3 ANALISI PRELIMINARE DELLE OPERE

3.1 STUDIO DELLA COLLOCAZIONE E DELL'ORIENTAMENTO DEL FABBRICATO

La ricostruzione sarà fatta nella stessa posizione della porzione demolita con leggere variazioni di superfici e volumetriche derivanti da scelte architettoniche, funzionali e strutturali. L'ampliamento sorgerà in un'area altamente edificata e su un piccolo lotto per cui non viene effettuato uno studio volto ad ottimizzare il posizionamento dell'edificio in funzione delle sorgenti di rumore presenti.

3.2 STUDIO DELLA DISTRIBUZIONE DEI LOCALI

La distribuzione dei locali è su un unico piano con l'aula posizionata sul lato nord ovest, mentre la mensa è posizionata sul lato est.

3.3 STUDIO DELL'ISOLAMENTO IN FACCIATA DELL'EDIFICIO

La ricostruzione sarà realizzata con struttura portante in latero cemento e tamponatura in blocchi poroton termici. L'ampliamento sarà realizzato con struttura in legno tipo x-lam con aggiunto uno strato di materiale isolante a rivestimento in lamiera di zinco. I serramenti saranno realizzati con doppio vetro stratificato con PVB acustico.

3.4 SCOMPOSIZIONE IN SINGOLE UNITA' IMMOBILIARI

Il DM 2/1/1998 n. 28 – Catasto dei fabbricati, all'art. 2 cita testualmente che "L'unità immobiliare è costituita da una porzione di fabbricato, o da un fabbricato, o da un insieme di fabbricati ovvero da un'area che, nello stato in cui si trova e secondo l'uso locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale". In base alla definizione appena data le singole U.I. sarà costituita:

Piano terra ampliamento	Aula, mensa, locale sporzionamento pasti, servizi, dispensa, locale tecnico
Piano terra ricostruzione	Spogliatoio, 2 aule, 1 spazio attività speciali, 1 ufficio insegnanti e servizi

3.5 CLASSIFICAZIONE DEL FABBRICATO

La destinazione d'uso dell'edificio è adibito ad attività scolastiche. Sulla base della tabella A dell'allegato A del D.P.C.M. 05/12/97 l'edificio è classificabile come edificio di categoria "E" - edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

In relazione a detta classificazione i requisiti acustici passivi dei componenti del fabbricato sono indicati nella tabella B del D.P.C.M.:

Categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;		
R'_w	50 dB	Indici del potere fonoisolante apparente di partizioni tra ambienti (elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari).
$D_{2m,n,T,w}$	48 dB	indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w}$	58 dB	indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato
L_{asmax}	35 dB(A)	Livello sonoro massimo di rumore per gli impianti tecnologici a funzionamento discontinuo
L_{aq}	25 dB(A)	Livello equivalente di rumore per gli impianti tecnologici a funzionamento continuo

Con riferimento all'edilizia scolastica, il DPCM 5/12/97 ricorda che i limiti per il tempo di riverberazione sono quelli riportati nella Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 3150 del 22/05/1967, recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici. La Circolare sopra riportata prevede i seguenti requisiti di capitolato:

- $T_{60} = 1,2$ s (media dei tempi di riverbero a 250, 500, 1000, 2000 Hz) ad aula arredata;
- $T_{60} = 2,2$ s (media dei tempi di riverbero a 250, 500, 1000, 2000 Hz) per le palestre.

Il tempo di riverberazione può essere misurato in opera o calcolato sulla base dei coefficienti di assorbimento acustico dei materiali presenti.

Per l'edilizia scolastica si fa inoltre riferimento al DM 18/12/1975 che prevede in particolare i seguenti requisiti non presi in considerazione dal DPCM 5/12/97:

- Isolamento acustico tra due ambienti adiacenti = 40 dB;
- Isolamento acustico tra due ambienti sovrapposti = 42 dB.

Per quanto riguarda il limite di R'_w , indice del potere fonoisolante apparente tra pareti di separazione tra due distinte unità immobiliari, di 50 dB del D.P.C.M. 5/12/1997, il caso non è applicabile in quanto l'intero edificio è un'unica unità immobiliare.

Va verificato invece il potere fonoisolante delle pareti di separazione tra aule adiacenti e i solai tra aule sovrapposte, valore che non viene preso in considerazione dal D.P.C.M. 5/12/1997, ma dal DM 18/12/1975 secondo i valori sopra elencati.

4 SPECIFICHE ACUSTICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

4.1 METODO DI VERIFICA

I modelli di calcolo e le soluzioni tecniche sono stati elaborati sulla base di dati sperimentali, confrontati con stime progettuali, definiti per differenti tipologie di edifici. Nel presente documento sono considerate le seguenti proprietà acustiche degli edifici:

- protezione contro il rumore aereo fra due ambienti interni;
- protezione contro il rumore di calpestio fra due ambienti interni;
- protezione contro il rumore aereo proveniente dall'esterno;
- protezione contro il rumore proveniente dagli equipaggiamenti tecnici dell'edificio;
- protezione dell'ambiente verso il rumore prodotto da sorgenti interne o associate con l'edificio.

Il calcolo progettuale si basa sugli standard di riferimento previsti dalle norme della serie UNI EN 12354, che offrono la possibilità di effettuare una stima dettagliata o un calcolo semplificato ad indice unico per la stima dei requisiti acustici degli edifici. I metodi utilizzati per determinare le prestazioni dell'edificio sono costituiti da modelli di calcolo semplificato basati su indici a singolo numero atti ad esprimere appunto tali requisiti. Il modello di calcolo serve a determinare il valore delle grandezze rilevanti che esprimono le prestazioni di un edificio di determinate caratteristiche costruttive relative alla separazione acustica esistente tra due ambienti interni o fra l'esterno ed un ambiente interno in una specifica situazione in base alle caratteristiche acustiche degli elementi costruttivi coinvolti, tenendo in considerazione sia i fenomeni di trasmissione diretta che per fiancheggiamento. Per l'applicazione del presente metodo non vengono considerati discontinuità o mancanza di tenuta dei giunti (fessure, attraversamenti impiantistici, ponti acustici), poiché la loro valutazione non può in generale essere svolta in modo analitico, e pertanto esulano da un procedimento di validità generale.

Isolamento per via aerea tra ambienti

Il calcolo di verifica è effettuato secondo le prescrizioni della norma UNI EN 12354-1 "Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento del rumore per via aerea tra ambienti".

La potenza sonora nell'ambiente ricevente è dovuta al suono irradiato dalle strutture di separazione e dalle strutture laterali in quell'ambiente e dalla relativa trasmissione sonora diretta ed indiretta per via aerea. Il modello di calcolo semplificato prevede la determinazione di un singolo indice di valutazione delle prestazioni acustiche: l'indice di isolamento acustico aereo, R'_w .

Isolamento al calpestio tra ambienti

Il calcolo di verifica è effettuato secondo le prescrizioni della norma UNI EN ISO 12354-2 "Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti.

Isolamento acustico al calpestio tra ambienti". La potenza sonora nell'ambiente ricevente è dovuta al suono irradiato da ciascuna struttura in quell'ambiente. Il suono irradiato da ciascun elemento strutturale è causato dal suono trasmesso a tale elemento e dovuto a calpestio su un

elemento strutturale posto nell'ambiente emittente. Il modello di calcolo semplificato prevede la determinazione di un singolo indice di valutazione delle prestazioni acustiche: l'indice di isolamento acustico al calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico $L'_{n,w}$.

Isolamento di facciata

Il calcolo di verifica è effettuato secondo le prescrizioni della norma UNI EN 12354-3 "Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno".

Per facciata si intende la quasi totalità della superficie esterna dell'edificio. Essa è generalmente composta da pareti, tetti, finestre, porte, sistemi di areazione. La trasmissione sonora della facciata dipende dalle proprietà acustiche di ciascun elemento e dalle caratteristiche geometriche interne ed esterne della facciata stessa. Il modello di calcolo consente di valutare la riduzione prodotta da una facciata sulla trasmissione dei suoni all'interno dell'edificio mediante la determinazione del valore delle grandezze rilevanti relative a tale trasmissione. Il modello di calcolo semplificato prevede la determinazione di un singolo indice di valutazione delle prestazioni acustiche; nel presente lavoro è utilizzato l'indice di isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, D_{2m,nT_w} .

Livello di rumore degli impianti tecnologici

Il calcolo di verifica è effettuato secondo le prescrizioni della norma UNI EN 12354-5 "Acustica in edilizia. Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici".

I modelli di calcolo utilizzati usano un approccio ingegneristico basato su dati sperimentali determinati sulle varie tipologie di impianto. Sono presi in considerazione i contributi associati al rumore trasmesso per via aerea all'interno dei condotti e quello trasmesso per via aerea e per via strutturale attraverso gli elementi edilizi dell'edificio. Il modello permette di calcolare in via previsionale il livello di rumorosità associato ad un impianto in bande di ottava, con costante di tempo S o F e con ponderazione A o C, da cui poi è possibile ricavare il valore globale L_{ASMax} o L_{Aeq}

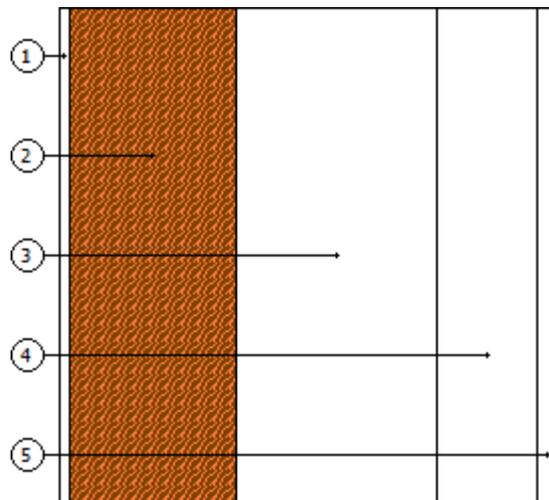
5 ELEMENTI DI FACCIATA

L'indice di isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nTw}$ di unità immobiliari adibite a residenza deve essere maggiore o uguale a 48 dB. Dalla valutazione teorica l'indice di isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione degli ambienti dove soggiornano persone, risulta essere pari a $D_{2m,nTw} \geq 48$ dB.

Parete esterna "ampliamento"

Le pareti esterne della porzione esaminata saranno costituite come riportato di seguito:

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	δ [kg/m ³]
1	Cartongesso in lastre fibrorinforzato	1,3	1025
2	Multitherm	6	140
3	X lam	12	500
4	Thermowall	10	160
5	Rasatura cappotto	0,6	1700
Spessore totale		30 cm	
Massa superficiale		98 kg/m²	

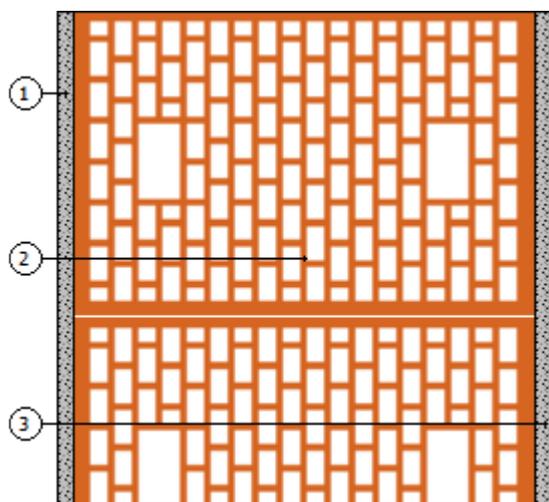


L'indice del potere fonoisolante R_w della facciata, desunto dalla bibliografia risulta essere: $R_w = 58$ dB.

Parete esterna “ristrutturata”

Le pareti esterne dell'edificio esaminato saranno rispettivamente costituite come riportato di seguito:

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	δ [kg/m ³]
1	Intonaco di calce e gesso	1,5	1.400
2	POROTON PLAN 42,5X24,5X23,5 - ART. 1870	42,5	770
3	Malta di calce o di calce e cemento	2,0	1.800
Spessore totale		46,0 cm	
Massa superficiale		327,25 kg/m²	

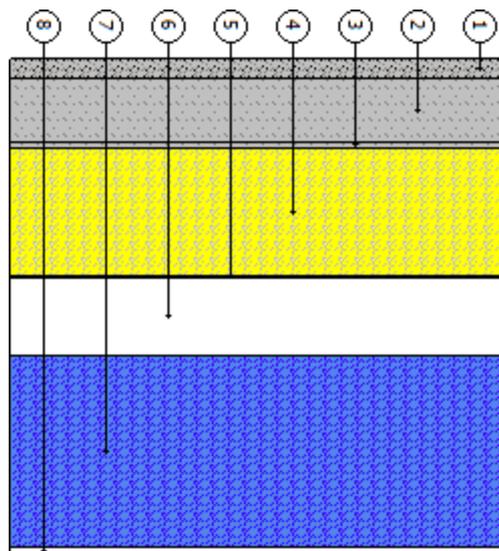


L'indice del potere fonoisolante R_w della facciata, desunto dalla scheda tecnica del prodotto (Poroton Art. 1870) risulta essere: $R_w = 51$ dB.

Copertura “ampliamento”

La copertura della porzione esaminata sarà costituita come riportato di seguito:

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	δ [kg/m ³]
1	Pietra lavorata	3,0	1.750
2	Calcestruzzo (2400 kg/m ³) - Alta densità	10,0	2.400
3	Cartone catramato	1,0	1.600
4	Polistirene espanso sinterizzato in lastre ricavate da blocchi, conforme a UNI 7891 (30 kg/m ³)	20,0	30
5	Fogli di materiale sintetico	0,5	1.100
6	X-LAM	12,0	500
7	Aria intercapedine flusso ascendente 300 mm	30,0	1
8	Pannello a base di silicato di calcio	1,3	1.025
Spessore totale		80 cm	
Massa superficiale		89 kg/m²	

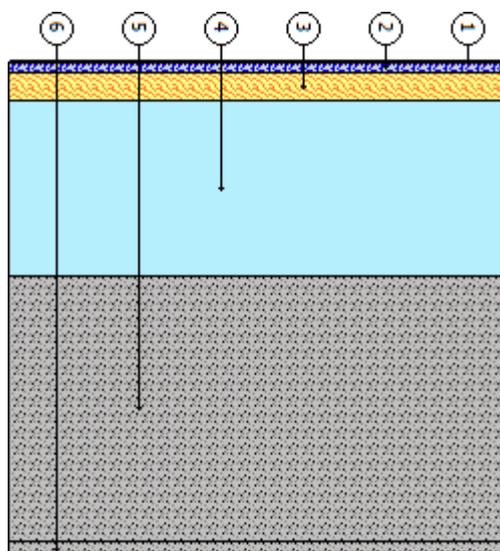


L'indice del potere fonoisolante R_w della facciata, desunto dalla bibliografia risulta essere: $R_w=60$ dB.

Copertura “ricostruito”

La copertura della porzione esaminata sarà costituita come riportato di seguito:

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	δ [kg/m ³]
1	Alluminio	0,1	2.700
2	Policloruro di vinile (PVC) (UNI 10351)	1,0	1.400
3	Tavole a fibre orientate (OSB)	2,5	650
4	Styrodur 2500	16,0	28
5	Solaio tipo predalles spessore 240 (soffitto)	24,0	1.479
6	Intonaco di calce e gesso	1,5	1.400
Spessore totale		45,1 cm	
Massa superficiale		392 kg/m²	



L'indice del potere fonoisolante R_w della facciata, desunto dalla bibliografia risulta essere: $R_w = 52$ dB.

TIPO INFISSO R_w certificato (dB)

Finestre e portefinestre	46 dB
---------------------------------	-------

Criteri di posa in opera

Tutte le vetrate dovranno essere verificate dal fornitore, riguardo le caratteristiche di isolamento acustico, tramite certificati di laboratorio.

Le caratteristiche e prestazioni saranno scelte in base a quanto previsto dalla norma UNI 7697:2002 – “Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetraie”.

Il serramento esterno dovrà avere caratteristiche di permeabilità all’aria pari alla classe 4, secondo quanto definito dalla norma UNI EN 12207 “Finestre e porte – Permeabilità all’aria – Classificazione”. Tale caratteristica dovrà essere verificata mediante certificato di laboratorio. La posa in opera degli infissi dovrà essere conforme alla norma UNI 10818 “Porte e finestre: linee guida generali per la posa in opera”.

La finestra dovrà essere a doppia battuta e il peso per unità di superficie dell’infisso dovrà essere simile a quello del vetro per evitare vie preferenziali di propagazione del rumore e le guarnizioni presenti dovranno mantenere nel tempo le loro caratteristiche. Tali caratteristiche devono essere garantite dal fornitore e mantenute in fase di posa in opera.

Gli infissi dovranno essere applicati evitando accuratamente connessioni aperte tra lo stipite, il controtelaio e la muratura; tutti i vuoti presenti tra questi tre elementi dovranno essere accuratamente sigillati, per tutto lo spessore, con malta cementizia e/o sigillanti elastici. Particolare attenzione deve essere fatta alle malte che in fase di ritiro possono creare fessure attraverso le quali può generarsi una significativa trasmissione di rumore.

I vetri dovranno essere accuratamente sigillati lungo tutto il perimetro.

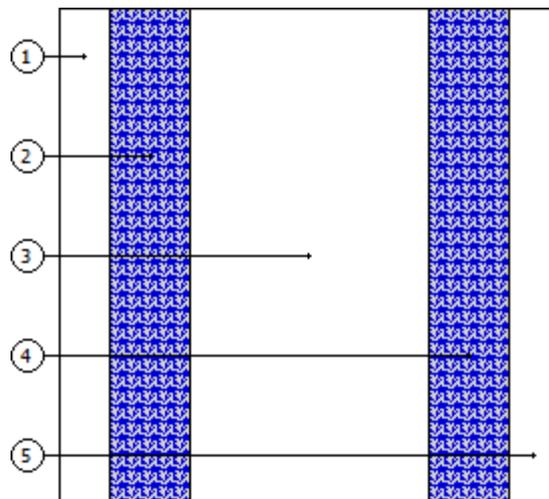
E' importante che nei punti di contatto tra infisso e muratura, si realizzi una continuità dell'isolamento acustico, in quanto un possibile punto critico è costituito dal collegamento tra infisso e muratura dove una non corretta posa in opera può produrre perdite di isolamento acustico.

6 ELEMENTI DI SEPARAZIONE TRA AULA E MENSA

Parete interna tra aula e mensa

La parete di separazione verticale sarà costituita come riportato in figura:

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	δ [kg/m ³]
1	Pannello a base di silicato di calcio	2,5	1.025
2	Fibre minerali ottenute da rocce feldspatiche: pannelli semirigidi (40 kg/m ³)	4,0	40
3	X-LAM	12,0	500
4	Fibre minerali ottenute da rocce feldspatiche: pannelli semirigidi (40 kg/m ³)	4,0	40
5	Pannello a base di silicato di calcio	2,5	1.025
Spessore totale		25,0 cm	
Massa superficiale:		115 kg/m ²	



L'indice del potere fonoisolante (R_w) di tale parete, desunto dalla letteratura tecnica, risulta essere pari a $R_w = 54$ dB

Dalla valutazione teorica l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di tale parete, risulta essere pari a $R'_w > 40$ dB

Criteri di posa in opera

Al fine di ridurre al minimo le fuoriuscite di rumore dalle connessioni laterali dovranno essere adottati i seguenti accorgimenti:

- Le pareti di separazione dovranno essere poste in opera in modo da interrompere il collegamento aereo tra appartamenti che si potrebbe verificare nell'intercapedine d'aria della muratura esterna.
- deve essere evitato qualsiasi attraversamento impiantistico; si dovrà, inoltre, evitare di posizionare le tubazioni all'interno del muro di separazione tra diverse unità abitative.

- Le strutture portanti in calcestruzzo presenti nelle pareti di separazione tra due distinte unità immobiliari e lungo le pareti esterne dovranno essere rivestite con lastre di fibrolegno dello spessore di mm 15. Tali lastre dovranno essere incollate sulla struttura evitando accuratamente la presenza di vuoti. Tali pannelli dovranno, inoltre, essere fissati con viti a pressione in PVC.
- I pannelli in lana di roccia devono essere posati in opera evitando discontinuità.
- eventuali attraversamenti di impianti e canalizzazioni dovranno essere sigillati con mastici elastici, al fine di evitare i collegamenti rigidi e la conseguente trasmissione del rumore per via strutturale.
- per ridurre la trasmissione di rumore dalle connessioni laterali, il materiale isolante da posizionare in intercapedine dovrà essere fissato perimetralmente mediante apposito materiale adesivo.
- evitare la presenza di scatole di derivazione o prese dell'impianto elettrico contrapposte lungo la parete di separazione tra due distinte unità immobiliari. Tali prese devono, comunque, essere posizionate ad una distanza reciproca di almeno cm 80.
- Gli intonaci dovranno accuratamente sigillare in profondità gli eventuali fori e lesioni dei paramenti in mattoni.
- Nel punto di appoggio al solaio dovrà essere posizionata una striscia di materiale isolante (fibrolegno da mm. 15, sughero, materiale resiliente, ecc.) con funzione di elemento smorzante per ridurre la trasmissione laterale per via solida.

7 STIMA DEL TEMPO DI RIVERBERO

La Circolare Ministeriale N. 1769 del 30 aprile 1966: "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie", prescrive il rispetto del tempo di riverberazione degli ambienti scolastici ai fini del miglioramento del comfort acustico all'interno delle aule e degli ambienti scolastici.

La circolare indica dei valori limite per la media dei tempi di riverberazione misurati alle frequenze 250-500-1000-2000 Hz che non devono superare 1,2 sec. per le aule scolastiche (arredate con la presenza di due persone) e 2,2 sec. per le palestre (qualora non debbano essere utilizzate come auditorium).

AMBIENTE		AULA ampliamento			
Superficie	m ²	ai (Hz)			
		250	500	1000	2000
Pavimento in linoleum cartongesso	84,92	0,02	0,03	0,03	0,04
Finestre chiuse	82,84	0,12	0,1	0,07	0,07
Porta in legno tradizionale	18,64	0,04	0,03	0,02	0,02
Controsoffitto fonoassorbente	10,12	0,11	0,1	0,09	0,08
Bambino della scuola materna	84,92	0,3	0,65	0,85	0,55
sedia in legno o parzialmente imbottita libera	2	0,1	0,2	0,35	0,4
TOTALE SUPERFICI (Si*ai)	30	0,05	0,05	0,1	0,15
		40,674	69,5008	85,512	62,384

VOLUME AMBIENTE	254,76
-----------------	--------

	250	500	1000	2000
TEMPO DI RIVERBERO T60 [sec]	1,00	0,59	0,48	0,65

MEDIA TEMPO DI RIVERBERO T60 [sec]	0,68
------------------------------------	------

AMBIENTE		SEZIONE 2			
Superficie	m ²	ai (Hz)			
		250	500	1000	2000
Parquet s listelli in legno cartongesso	54	0,15	0,1	0,1	0,09
Finestre chiuse	40,36	0,12	0,1	0,07	0,07
Porta in legno tradizionale	12,279	0,04	0,03	0,02	0,02
Intonaco di gesso	10,34	0,11	0,1	0,09	0,08
Bambino della scuola materna	56	0,02	0,03	0,03	0,03
sedia in legno o parzialmente imbottita libera	2	0,1	0,2	0,35	0,4
Pannelli in fibra di legno mineralizzato accostato alla parete	30	0,05	0,05	0,1	0,15
TOTALE SUPERFICI (Si*ai)	20	0,25	0,4	0,51	0,51
		22,39176	22,41837	24,98138	25,93798

VOLUME AMBIENTE	162
-----------------	-----

	250	500	1000	2000
TEMPO DI RIVERBERO T60 [sec]	1,16	1,16	1,04	1,00

MEDIA TEMPO DI RIVERBERO T60 [sec]	1,09
------------------------------------	------

AMBIENTE	SEZIONE 3
-----------------	------------------

Superficie	m ²	ai (Hz)			
		250	500	1000	2000
Parquet s listelli in legno	54	0,15	0,1	0,1	0,09
cartongesso	39,76	0,12	0,1	0,07	0,07
Finestre chiuse	20,7225	0,04	0,03	0,02	0,02
Porta in legno tradizionale	10,34	0,11	0,1	0,09	0,08
Intonaco di gesso	65	0,02	0,03	0,03	0,03
Bambino della scuola materna	2	0,1	0,2	0,35	0,4
Pannelli in fibra di legno mineralizzato accostato alla parete	20	0,25	0,4	0,51	0,51
sedia in legno o parzialmente imbottita libera	30	0,05	0,05	0,1	0,15
TOTALE SUPERFICI (Si*ai)		22,8375	22,88168	25,37825	26,33485

VOLUME AMBIENTE	162
------------------------	-----

	250	500	1000	2000
TEMPO DI RIVERBERO T60 [sec]	1,13	1,13	1,02	0,98

MEDIA TEMPO DI RIVERBERO T60 [sec]	1,07
---	------

AMBIENTE	AULA ATTIVITA' SPECIALI
-----------------	--------------------------------

Superficie	m ²	ai (Hz)			
		250	500	1000	2000
Parquet s listelli in legno	25,64	0,15	0,1	0,1	0,09
cartongesso	28,05	0,12	0,1	0,07	0,07
Finestre chiuse	15,3	0,04	0,03	0,02	0,02
Porta in legno tradizionale	6,6	0,11	0,1	0,09	0,08
Intonaco di gesso	25,64	0,02	0,03	0,03	0,03
Bambino della scuola materna	2	0,1	0,2	0,35	0,4
Pannelli in fibra di legno mineralizzato accostato alla parete	10	0,25	0,4	0,51	0,51
sedia in legno o parzialmente imbottita libera	30	0,05	0,05	0,1	0,15
TOTALE SUPERFICI (Si*ai)		13,2628	13,1572	14,9967	16,2743

VOLUME AMBIENTE	76,92
------------------------	-------

	250	500	1000	2000
TEMPO DI RIVERBERO T60 [sec]	0,93	0,94	0,82	0,76

MEDIA TEMPO DI RIVERBERO T60 [sec]	0,86
---	------

8 IMPIANTI - CRITERI PER UNA CORRETTA POSA IN OPERA

PARTE QUINTA: IMPIANTI - CRITERI PER UNA CORRETTA POSA IN OPERA

In base a quanto previsto dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997, la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici, per il caso in esame, non deve superare i seguenti limiti:

- a) 35 dB(A) L_{Amax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- b) 35 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo.

I calcoli sono stati eseguiti secondo quanto previsto dalla norma ISO 12354-5:2009. Tuttavia, considerando la difficile applicabilità dei metodi di calcolo al caso reale in esame, saranno di seguito anche fornite indicazioni di carattere generale in merito alla posa in opera dei vari impianti.

Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

8.1 IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO

Per impianti a funzionamento continuo si intendono impianti il cui funzionamento è attivato da sistemi di regolazione automatici. Rientrano in questo caso gli impianti di riscaldamento e gli eventuali impianti di condizionamento o trattamento aria.

Le sorgenti di rumore sono generalmente i compressori, i ventilatori e le pompe.

Prescrizioni per la pompa di calore

Elementi antivibranti dovranno essere previsti in corrispondenza dei fissaggi delle tubazioni che collegano la pompa di calore ai moduli di distribuzione. In generale è sufficiente il rivestimento termoisolante delle tubazione, purché sia di materiale elastico.

Nessun collegamento rigido deve essere previsto tra i componenti l'impianto termico e la struttura muraria. Gli attraversamenti delle strutture devono essere rivestiti con uno strato continuo di materiale elastico.

Tutti i componenti del sistema di distribuzione devono essere installati mediante supporti antivibranti e connettori flessibili.

8.2 IMPIANTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO

Per impianti a funzionamento discontinuo si intendono impianti il cui funzionamento è attivato dalle persone. Rientrano in questo caso gli impianti di idrici con i loro componenti, rubinetti, cassette di scarico dei wc, ecc.

Le vie di trasmissione della rumorosità degli impianti sono molte all'interno di un fabbricato di civile abitazione, in particolare:

1. Rumore prodotto dalla pressione dell'acqua lungo la tubazione e dal rubinetto, trasmesso per via aerea lungo le colonne montanti e per via solida attraverso i collegamenti rigidi con la struttura;
2. Rumore prodotto dal colpo d'ariete nei rubinetti e trasmesso lungo la distribuzione per via aerea e strutturale.

Gli interventi che possono ridurre il livello di trasmissione delle situazioni sopra indicate sono:

Prescrizioni per il sistema di distribuzione

- Utilizzo di valvole a ridotto rischio di cavitazione, certificate dal costruttore ed installate secondo le specifiche di posa in opera;
- Eliminazione di tutte le connessioni rigide tra le distribuzioni e le strutture con l'inserimento in tutti i punti di contatto di supporti elastici e rivestimenti resilienti con spessore di almeno mm 6;
- evitare che le tubazioni vengano collegate rigidamente alle pareti attraverso l'utilizzo di materiale resiliente.
- Isolamento delle tubazioni di distribuzione, con guaine specifiche reperibili sul mercato, è importante che siano analizzate le caratteristiche acustiche di isolamento ed i materiali siano dotati di certificato del produttore;
- le valvole devono essere progettate per ridurre la rumorosità utilizzando elementi ad attrito di fluido o altro strumento di controllo del fluido, ad esempio rubinetti del tipo monocomando miscelatori;
- il rumore definito colpo d'ariete, dovuto all'interruzione improvvisa di un flusso stazionario, viene ridotto utilizzando un sistema di compensazione della pressione nel circuito di distribuzione;
- al fine di evitare turbolenze nei gomiti, le curve non devono essere troppo strette ed il rapporto tra il raggio di curvatura ed il diametro del tubo deve essere almeno pari a 4; le ramificazioni devono essere trattate come i gomiti per ridurre l'accelerazione in eccesso;
- i rumori meccanici e le risonanze di tipo meccanico generate dai componenti vengono parzialmente attenuati utilizzando tubazioni in polipropilene con sezioni superiori a 18-20 mm.
- E' consigliabile utilizzare un manicotto in gomma tra le tubazioni ed il rubinetto.

Prescrizioni per gli scarichi e le colonne montanti

- Evitare connessioni rigide con le strutture; nei punti di vincolo, in particolare in corrispondenza degli attraversamenti delle murature, sulle posizioni di fissaggio e dove possono essere a contatto con la muratura, interporre elementi resilienti ovvero sconnettere gli impianti dalle strutture con interposizione di elementi resilienti in tutti i punti di contatto;



Figura 3: Esempi di posa

- Evitare brusche deviazioni delle diramazioni e nei raccordi;

- Scelta di tubazioni fonoisolanti che, grazie alla massa e al particolare tipo di materiale, presenta le migliori caratteristiche di isolamento; i prodotti usati devono essere certificati;
- Qualora ciò non fosse sufficiente rivestire le colonne di scarico con materiali isolanti (guaine fonoisolanti in materiale espanso caricato) in maniera continua lungo tutta la tubazione e diramazioni; i prodotti devono essere certificati;
- Usare sistemi di fissaggio che impediscano la trasmissione delle vibrazioni per via solida; ad esempio nei punti di attraversamento delle tubazioni nei solai, avvolgere le tubazioni con materiali resilienti.

Prescrizioni per i sanitari

- Tutti i punti di appoggio degli elementi sanitari, vasche, vasi e lavandini, devono essere dotati di appoggi elastici aventi la funzione di ridurre la trasmissione per via solida; le vasche dovranno essere del tipo pesante e antirombato.
- Scelte di cassette, esterne o ad incasso, che presentano il minimo livello di rumorosità reperibile in commercio, anche in questo caso i valori di rumorosità dichiarati dal produttore devono essere confermati da specifici certificati.
- I piatti doccia e le vasche da bagno non devono avere contatti diretti con il massetto o con il pavimento finito.

9 STIMA DEL GRADO DI CONFIDENZA DELLA PREVISIONE

Le verifiche sono state fatte sulla base degli algoritmi ricavati dalle norme di riferimento come specificate nei paragrafi precedenti.

Il livello di accuratezza della previsione dei modelli dipende da molti fattori, tra cui: l'accuratezza dei dati di ingresso, l'idoneità della situazione rispetto al modello, il tipo degli elementi, la geometria della situazione e, soprattutto, la qualità dell'esecuzione. Di conseguenza, non è possibile specificare, in generale e per tutte le situazioni ed applicazioni, il livello di accuratezza delle previsioni; si possono, comunque, fornire alcune indicazioni.

Nella valutazione dell'isolamento acustico per via aerea delle pareti divisorie, l'indice di valutazione evidenzia uno scarto tipo di circa 2 dB.

Nella valutazione dell'isolamento acustico al calpestio si evidenziano scostamenti entro un intervallo di 2 dB nel 60% dei casi e di 4 dB nel 100% dei casi.

La valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente a partire dagli elementi che costituiscono la facciata stessa è mediamente corretto; l'indice di valutazione evidenzia uno scostamento tipo di circa 1,5 dB.

Nella valutazione dei livelli sonori dovuti agli impianti tecnici l'incertezza estesa per i valori a singolo indice può raggiungere i 5 dB per la variabilità dei dati in input e sino ad altri 5 dB per i modelli predittivi di calcolo. Considerando la combinazione dei due aspetti si stima un'incertezza massima del modello di 7 dB. Per ogni modello di calcolo utilizzato per ciascuna tipologia impiantistica l'incertezza è stata stimata secondo quanto riportato in Tab 2 - capitolo 6 della norma stessa.

10 CONCLUSIONI

In base alle tipologie edilizie utilizzate, alle dimensioni geometriche dei singoli elementi, ai valori di isolamento acustico desunti da dati di laboratorio e dalla letteratura tecnica ed ai metodi di calcolo utilizzati, l'immobile analizzato rispetta i requisiti acustici passivi come definiti

Macerata, 30 settembre 2020

Il tecnico competente

Ing. Roberto Fioretti

Iscritto nell'elenco della regione Marche ai sensi dell'art. 2 c. 6 e 7 della Legge 447/95 con Decreto del Dirigente della P.F. Tutela della Qualità dell'Aria, Bonifiche Ambientali e Ciclo dei rifiuti del 10-04-2017 N°29
Iscrizione Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica ENTECA n. 3349 dal 10/12/2018)

ELABORATI GRAFICI

Vedere tavole di progetto.

