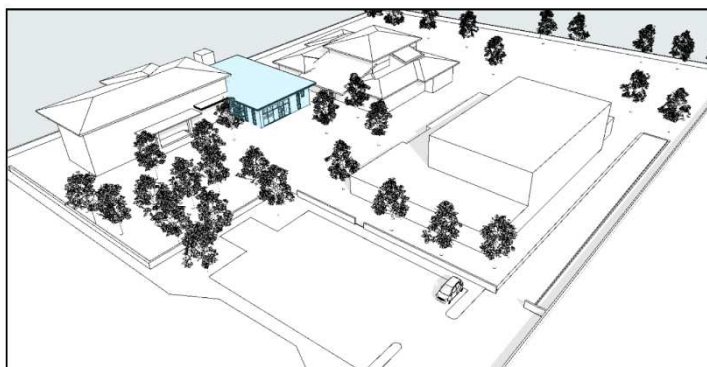




Comune di CASTENEDOLO Provincia di Brescia

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

NUOVA MENSA SCOLASTICA IN LOCALITA' CAPODIMONTE



Progetto

SVL PROGETTI società di ingegneria srl
Via Aldo Moro 16, 25124 Brescia

Direttore tecnico:
ing. Renzo Savoldi

5.01 RELAZIONE ACUSTICA E SISTEMI DI CORREZIONE ACUSTICA E CONTROSOFFITTI



IL TECNICO

ing. Savoldi Renzo

Data	Oggetto di revisione/modifica
10.11.2022	Prima emissione

1 PREMESSA

L'intervento in oggetto riguarda la costruzione di nuova mensa scolastica in località Capodimonte a Castenedolo, nel complesso dove sorgono sia la scuola dell'infanzia che la scuola primaria della località Capodimonte.

L'edificio si sviluppa su un piano fuori terra dislocato su locale mensa, locale sporzionamento pasti, spogliatoio e servizi igienici.

Tipologie costruttive

- La struttura dell'edificio è a travi e pilastri con muratura perimetrale di tamponamento realizzata in Laterizio Porizzato con isolamento in lana di roccia da 10 cm e controparete interna in lana minerale e cartongesso.
- I serramenti hanno un R_w certificato in laboratorio
- Le pareti di separazione fra gli spazi interni sono realizzate con una muratura del tipo laterizio porizzato da 16 cm e su entrambi i lati una controparete in cartongesso con orditura metallica di 7.5 cm riempita di lana minerale per 7 cm e doppia lastra cartongesso.
- Il solaio controterra sarà realizzato con un vespaio areato, caldana con rete elettrosaldata 4 cm, pannello isolante in poliuretano espanso sp. 6 cm, nuovo massetto di integrazione impiantistica in calcestruzzo cellulare sp. 12 cm, sottofondo con rete antiritiro sp. 5 cm e piastrelle in gres.
- Il solaio di copertura della mensa sarà in legno : travetto in legno lamellare sp. 160*360 mm, tavolato in legno di abete sp. 2 cm accoppiato ad OSB sp. 1,5 cm, isolamento in lana di roccia ad alta densità, pannello in OSP sp. 1.8 cm, guaina impermeabilizzante, sistema di copertura in alluminio sp. 0.7 mm costituito da elementi grecati posti su piedini di elevazione.
- Il locale sporzionamento pasti e alcuni servizi igienici avranno un controsoffitto formato da pannelli in lana minerale del tipo o controsoffitto modulare ispezionabile.

Tutte le stratigrafie prescelte e soprariportate acusticamente sono adeguate alle richieste normative.

Sorgenti interne potenzialmente disuturbanti

Le uniche sorgenti interne che potenzialmente potrebbero arrecare disturbo sono rappresentate dall'impianto di riscaldamento centralizzato, l'impianto idrosanitario.

L'impianto idrosanitario inteso come tubazioni etc... sarà isolato seguendo le indicazioni da normativa (rivestimento tutte le tubazioni e inserendole in appositi cavedi).

Sorgenti esterne potenzialmente disuturbanti

Dal clima acustico non risulta esserci nessuna sorgente esterna fissa che potenzialmente possa arrecare disturbo alle attività alle quali è destinata la costruzione.

2 CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEGLI AMBIENTI

Il **confort** interno di un edificio scolastico, in particolare l'**acustica** dei locali (intesa sia come tempi di riverbero che come isolamento delle strutture di separazione dall'esterno e tra i differenti locali all'interno) è un tema che va sicuramente approfondito e sviluppato in modo specifico per garantire che l'utilizzo dell'immobile avvenga con elevato comfort ambientale.

La Legge quadro sull'inquinamento acustico 26/10/1995 n. 447 e successivi decreti applicativi, stabiliscono i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico dovuto alle sorgenti sonore fisse e mobili.

Il DPCM 05/12/1997 prescrive livelli di isolamento diversi in funzione della destinazione d'uso dell'edificio ed in particolare per gli edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli (categoria E), i requisiti acustici passivi da rispettare al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore e costruire l'edificio in modo tale che il rumore cui sono sottoposti gli occupanti e le persone situate in prossimità si mantenga a livelli non nocivi per la salute e tali da consentire condizioni di permanenza soddisfacenti, sono quelli sotto riportati:

	Parametri richiesti da normativa vigente				
	R'_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASma} x	L_{Aeq}
	\geq	\geq	\leq	\leq	\leq
Scuole - (cat. E)	50	48	58	35	25

Il rispetto di tutti i soprariportati valori è verificato.

3 RISULTATI DEI CALCOLI PER LE PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO E DELLE PARTIZIONI DELL'EDIFICIO E PER GLI IMPIANTI

ISOLAMENTO ACUSTICO ESTERNO/INTERNO

L'indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata RAGGIUNGE sempre, grazie al vetraggio dall'importante prestazione di isolamento acustico, i 48dB previsti dalla legge.

La parete esterna ha un potere fonoisolante sempre maggiore di 56 dB

Per quanto concerne l'isolamento acustico di facciata, esso risulta dipendere fortemente dal potere fonoisolante della componente "più debole" della facciata, quella cioè avente il potere fonoisolante più basso. La prestazione di isolamento acustico delle facciate è quindi fortemente vincolata alla prestazione dei serramenti esterni. Particolare attenzione deve essere pertanto prestata alla scelta dei serramenti esterni, in particolare si raccomanda l'utilizzo di serramenti con adeguata classe di tenuta all'aria e con pacchetto vetrario di adeguato isolamento acustico, ottenuto anche mediante applicazione di apposite pellicole ad elevato isolamento acustico.

Completano inoltre l'involucro idonei sistemi di chiusura delle aperture realizzati, dotati di un elevato potere di isolazione acustica grazie al pacchetto vetrario composto da doppio vetro con vetro esterno stratificato di sicurezza 44.2 bassoemissivo, intercapedine 16 mm Argon 90% , vetro interno stratificato di sicurezza 33.2 con potere fonoisolante certificato di $R_w = 44$ dB.

Chiaramente il tutto è rivolto a garantire al massimo il confort acustico derivante sia da rumori interni sia provenienti dall'esterno.

Tutti i particolari costruttivi sono riportati nell'abaco riportato negli elaborati progettuali.

PARTIZIONI INTERNE

Le pareti interne, poste a separazioni tra differenti ambienti, garantiscono un isolamento acustico sempre superiore ai 50 dB richiesti.

L'indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti si riferisce alla valutazione del rumore trasmesso attraverso una parete interna; il limite fissato dalla normativa per tale parametro è da considerarsi un valore prestazionale minimo.

Tutti i particolari costruttivi sono riportati nell'abaco riportato negli elaborati progettuali.

ISOLAMENTO AL CALPESTIO

L'isolamento al calpestio garantito dai solai sarà sempre inferiore <58dB.

L'indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio di solai si riferisce alla valutazione del rumore trasmesso per via solida attraverso una partizione orizzontale; il limite fissato dalla normativa per tale parametro è da considerarsi un valore limite massimo, per cui ogni valore inferiore è da considerarsi migliorativo per la riduzione del rumore trasmesso tra un solaio e l'altro.

L'interposizione di un materiale resiliente fra un massetto galleggiante ed il solaio portante, determina l'attenuazione ΔL_w della propagazione dei rumori d'urto o calpestio ed un incremento ΔR_w dell'isolamento dei rumori aerei e costituisce la tecnica di isolamento più flessibile ed efficace disponibile.

Tutti i particolari costruttivi sono riportati nell'abaco riportato negli elaborati progettuali.

IMPIANTI

Per risolvere il problema di cross-talking tra gli ambienti a causa delle canalizzazioni di ventilazione, si è scelto di non far mai attraversare dai canali le pareti di separazione tra le aule e di realizzare i canali in lamiera zincata con tutti i terminali collegati mediante flessibili e collocati nel corridoio.

TEMPO DI RIVERBERO

La verifica è stata svolta in particolare nella sala mensa.

Parametri richiesti da normativa:

Il tempo di riverbero delle aule deve essere inferiore a 1,2 s

In ogni ambiente il tempo di riverbero garantito è migliore rispetto a quello adeguato per gli ambienti dove c'è necessità di garantire l'intelligibilità della parola; i calcoli di previsioni dimostrano infatti che il tempo di riverbero è sempre inferiore a 1,2 s garantendo l'eliminazione dell'effetto di rimbombo nell'aula con la presenza di alunni e docenti.

4 IMPIANTI

Gli impianti sono classificati, a seconda delle modalità temporali di funzionamento (DPCM 5-12-97), in:

- **Servizi a funzionamento discontinuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria), gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche, il cui parametro di riferimento è L_{ASmax} , livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow.
- **Servizi a funzionamento continuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di riscaldamento, climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata, il cui parametro di riferimento è L_{Aeq} , livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

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

La misura è eseguita nell'ambiente con livello di rumore più elevato e diverso da quello in cui si

trova la sorgente, infatti i limiti imposti dal DPCM non sono riferiti agli impianti, ma al rumore che propagano nell'edificio.

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

Tubazioni (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

- Il tubo è sconnesso dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante e fissato al muro con "collari" muniti di elemento insonorizzante.

Scarichi (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

- Non sono utilizzate connessioni rigide con le strutture.

Impianti elettrici (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

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

5 CONCLUSIONI

Considerate le caratteristiche dei componenti strutturali del nuovo edificio e la collocazione delle nuove sorgenti, ed in base alle considerazioni sopra esposte, si può affermare che l'intervento oggetto della presente relazione, soddisfa ampiamente i requisiti richiesti dalla vigente normativa in materia acustica.

6 APPENDICE A

31.1	Simboli
R	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
R'	Potere fonoisolante apparente [dB]
ΔR_i	Incremento del potere fonoisolante mediante strati addizionali per l'elemento i [dB]
R_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
ΔR_w	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
R'_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
C	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
C_{tr}	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
T_{60}	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
L_n	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]

$L'_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
$L'_{nT,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
ΔL_n	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
$\Delta L_{n,w}$	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
C_i	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
K	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
ΔL_{fs}	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
$L_{A\max}$	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

31.2 Definizioni

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

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

Ambiente verificabile acusticamente: ambiente abitativo di dimensioni sufficienti a consentire l'allestimento di misurazioni in conformità ai procedimenti di prova e valutazione descritti nelle pertinenti parti della serie UNI EN ISO 140 per la determinazione dei livelli prestazionali acustici in opera.

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

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

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

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

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, D_{nT} : Differenza tra le medie spazio-temporali dei livelli di pressione sonora prodotti in due ambienti da una sorgente posta in uno degli stessi, normalizzato rispetto al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-4.

Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nT}$: Differenza tra il livello di pressione sonora all'esterno alla distanza di 2 m dalla facciata e la media spazio-temporale del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto al valore del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-5.

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, L'_n : Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'area di assorbimento acustico equivalente di riferimento nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-7.

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

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

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

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

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

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

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

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

Norme tecniche

Elenco, suddiviso per argomenti, delle principali norme tecniche in materia di acustica edilizia:

- Norme per la progettazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

UNI EN 12354

Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti

- Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti
- Parte 2: Isolamento acustico al calpestio tra ambienti
- Parte 3: Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea
- Parte 4: Trasmissione del rumore interno all'esterno

Rapporto tecnico UNI TR 11175

Acustica in edilizia. Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale

Tra le UNI EN 12354 ed il Rapporto Tecnico UNI esistono alcune sostanziali differenze.

Le UNI EN 12354 sono state elaborate in sede CEN, si riferiscono a tipologie costruttive tipiche Nord Europa ed i

modelli di calcolo descritti richiedono dati di ingresso difficilmente reperibili. Il Rapporto Tecnico UNI invece, che si basa sul metodo di calcolo semplificato proposto nelle UNI EN 12354, è stato elaborato considerando tecnologie edilizie tipiche del nostro Paese e soprattutto presenta in appendice un'ampia banca dati contenente le prestazioni acustiche di strutture edilizie "nazionali".

- Norme per la misurazione in laboratorio di alcune grandezze inerenti l'acustica in edilizia

UNI EN ISO 140

Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio

- Parte 1 - Requisiti per le attrezzature di laboratorio con soppressione della trasmissione laterale;
- Parte 3 - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di elementi di edificio;
- Parte 6 - Misurazioni in laboratorio dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai; ù
- Parte 8 - Misurazione in laboratorio della riduzione del rumore di calpestio trasmesso da rivestimenti di pavimentazioni su un solaio pesante normalizzato.
- Parte 12 - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico dai rumori trasmessi per via aerea e dal calpestio tra due ambienti attraverso un pavimento sopraelevato.

UNI EN 20140

Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio

- Parte 2 - Determinazione, verifica e applicazione della precisione dei dati;
- Parte 9 - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea da ambiente a ambiente coperti dallo stesso controsoffitto;
- Parte 10 - Misura in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di piccoli elementi di edificio.

UNI EN 29052-1

Acustica -Determinazione della rigidità dinamica. Materiali utilizzati sotto i pavimenti galleggianti negli edifici residenziali

UNI EN 12431:2000

Isolanti termici per edilizia - Determinazione dello spessore degli isolanti per pavimenti galleggianti

UNI EN 1606:1999

Isolanti termici per edilizia - Determinazione dello scorrimento viscoso a compressione

UNI EN 29053

Acustica – Materiali per applicazioni acustiche – Determinazione della resistenza al flusso d'aria.

UNI EN ISO 354:2003

Acustica - Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante

UNI EN ISO 354:1993/A1

Acustica - Misurazione dell'assorbimento acustico in camera riverberante - Montaggio dei campioni per le misurazioni di assorbimento acustico.

UNI EN ISO 11654

Acustica - Assorbitori acustici per l'edilizia - Valutazione dell'assorbimento acustico

UNI EN ISO 10534-1:2001

Acustica - Determinazione del coefficiente di assorbimento acustico e dell'impedenza acustica in tubi di impedenza - Metodo con le onde stazionarie

UNI EN ISO 10534-2:2001

Acustica - Determinazione del coefficiente di assorbimento acustico e dell'impedenza acustica in tubi di impedenza - Metodo della funzione di trasferimento

UNI 10570: 1997

Prodotti per l'isolamento delle vibrazioni. Determinazione delle caratteristiche meccaniche di materassini e piastre.

UNI 10846

Acustica e vibrazioni - Misurazione in laboratorio delle proprietà vibro- acustiche degli elementi resilienti

- Parte1 - Principi e linee guida.
- Parte 2 - Rigidezza dinamica al moto traslatorio di supporti elastici - Metodo diretto.

- Parte 3 - Metodo indiretto per la determinazione della rigidità dinamica al moto traslatorio di supporti elastici

UNI EN ISO 11546-1: 1997

Acustica. Determinazione delle prestazioni acustiche di cappottature. Misurazioni di laboratorio (ai fini della dichiarazione).

UNI EN ISO 15186-1: 2003

Acustica - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazione in laboratorio.

- Norme per la misurazione in opera di alcune grandezze inerenti l'acustica in edilizia

UNI EN ISO 140

Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio

- Parte 4 - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti;
- Parte 5 - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate;
- Parte 7 - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai;
- Parte 14 – Linee guida per situazioni particolari in opera

UNI EN ISO 3382

Acustica – Misurazione del tempo di riverberazione di ambienti con riferimento ad altri parametri acustici

UNI 10844: 1999

Acustica – Determinazione della capacità di fonoassorbimento degli ambienti chiusi

UNI EN ISO 10052: 2005

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

- Calcolo degli indici di valutazione

UNI EN ISO 717

Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio

- Parte 1 - Isolamento di rumori aerei;
- Parte 2 - Isolamento di rumore di calpestio.
- Norme tecniche riguardanti la rumorosità degli impianti

UNI 8199/1998

Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione –Linee guida contrattuali e modalità di misurazione

UNI EN ISO 10052/2005

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

UNI EN ISO 16032/2005

Acustica – Misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici in edifici – Metodo tecnico progettuale

UNI EN ISO 14366/2005

Misurazione in laboratorio del rumore emesso dagli impianti di acque reflue”

UNI EN ISO 3822

Acustica - Misurazione in laboratorio del rumore emesso dai rubinetti e dalle apparecchiature idrauliche utilizzate negli impianti per la distribuzione dell'acqua

- Parte 1 - Metodo di misurazione.
- Parte 2 - Condizioni di montaggio e di funzionamento delle apparecchiature dei rubinetti di scarico e miscelatori
- Parte 3 - Condizioni di montaggio e di funzionamento delle apparecchiature e delle valvole sull'impianto
- Parte 4 - Condizioni di montaggio e di funzionamento per le apparecchiature speciali.

- Norme tecniche per la classificazione e la scelta di elementi di edificio

UNI 8204 (Novembre 1981)

Edilizia – Serramenti esterni – Classificazione in base alle prestazioni acustiche

UNI 8437 (Marzo 1983)

Edilizia – Pavimentazioni – Classificazione in base all'isolamento dal rumore di calpestio

UNI 8438 (Marzo 1983)

Edilizia – Partizioni interne – Classificazione in base al potere fonoisolante

UNI 11173:2005

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

- Permeabilità all'aria dei serramenti

UNI EN 1026:2001 (sostituisce la UNI EN 42:1976)

Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova

UNI EN 12207:2000 (sostituisce la UNI 7979:1979)

Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione

UNI EN 12153:2002

Facciate continue - Permeabilità all'aria - Metodo di prova

UNI EN 12152:2003

Facciate continue - Permeabilità all'aria - Requisiti prestazionali e classificazione

Altre norme tecniche riguardanti:

Acustica, inquinamento acustico, caratteristiche acustiche dei materiali e interventi di mitigazione.

- EC 1-2006 UNI 11116:2004

Acustica – Risposta elettroacustica della catena B degli studi e delle sale cinematografiche – Requisiti e misurazioni.

- EC 1-2008 UNI 9432:2011

Acustica – determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro

- EC 1-2009 UNI 11296:2009

Acustica – Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto.

- EC 1-2009 UNI EN 14253:2008

Vibrazioni meccaniche – Misurazione e calcolo della esposizione alle vibrazioni trasmesse all'intero corpo al fine di tutelare la salute dell'operatore – Guida pratica

- EC 1-2009 UNI EN ISO 10848 – 2_2006

Acustica – Misurazione in laboratorio della trasmissione laterale, tra ambienti adiacenti, del rumore emesso per via aerea e del rumore di calpestio – Parte 2: Prova su elementi leggeri nel caso di giunti a debole influenza

- EC 1-2010 UNI EN 12354-5:2009

Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti tecnici

- EC 1-2010 UNI EN ISO 11689:1998

Acustica – Procedura per la compilazione dei dati di emissione sonora per macchine ed apparecchiature.

- EC 1-2010 UNI EN ISO 12001:2009

Acustica – Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature – Regole per la stesura e la presentazione di una procedura per prove di rumorosità.

- EC 1-2010 UNI EN ISO 140-14:2004

Acustica – Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 14: Linee guida per situazioni particolari in opera

- EC 1-2010 UNI EN ISO 17201- 1:2006

Acustica – Rumore dai poligoni di tiro – Parte 1: Determinazione della energia sonora alla bocca di sparo mediante misurazioni

- EC 1-2010 UNI EN ISO 3382-2:2008

Acustica – Misurazioni dei parametri acustici degli ambienti – Parte 2: Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari

- EC 1-2010 UNI ISO 9613-1:2006

Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all' aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico

- EC 1-2010 UNI ISO 9613-2:2006

Acustica – Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto – Parte 2: Metodo generale di calcolo

- EC 1-2010 UNI/TR 11175:2005

Acustica in edilizia – Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici – Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.

- EC 1-2010 UNI/TR 11326:2009

Acustica - Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica – Parte 1: Concetti generali

- EC 1-2011 UNI 11367:2010

Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera.

- EC 1-2011 UNI EN 15657-1:2009

Proprietà acustiche degli edifici e degli elementi di edificio – Misurazione di laboratorio del rumore aereo e strutturale degli impianti – Parte 1: Casi semplificati in cui la mobilità degli impianti è più elevata della mobilità della struttura ricevente, prendendo come esempio le vasche idromassaggio.

- EC 2-2009 UNI 9432:2008

Acustica – determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro.

- UNI 10844:1999

Acustica – Determinazione della capacità di fonoassorbimento degli ambienti chiusi

- UNI 10855:1999

Acustica – Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti

- UNI 10905:2000

Acustica – Procedura per prove di rumorosità delle macchine per la lavorazione del marmo e del granito

- UNI EN 27574-1:1991

Acustica. Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature. Generalità e definizioni.

- UNI EN 27574-2:1991
- Acustica. Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature. Metodi per valori dichiarati di macchine individuali.
- UNI EN 27574-3:1991

Acustica. Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature. Metodo semplificato (transitorio) per valori dichiarati di lotti di macchine.

- UNI EN 27574-4:1991

Acustica. Metodi statistici per la determinazione ed il controllo dei valori dichiarati di emissione acustica delle macchine e delle apparecchiature. Metodi per valori dichiarati di lotti di macchine.

- UNI EN 29052-1:1993

Acustica. Determinazione della rigidità dinamica. Materiali utilizzati sotto i pavimenti galleggianti negli edifici residenziali.

- UNI EN 29053:1994

Acustica. Materiali per applicazioni acustiche. Determinazione della resistenza al flusso d'aria.

- UNI EN 29295:1992

Acustica. Misurazione del rumore ad alta frequenza emesso dalle apparecchiature informatiche e per ufficio.

- UNI EN 30326-1:2009

Vibrazioni meccaniche – Metodo di laboratorio per la valutazione delle vibrazioni sui sedili dei veicoli – Parte 1: Requisiti di base.

- UNI EN ISO 10052:2010
- UNI EN ISO 10140-1:2010
- UNI EN ISO 10140-2:2010
- UNI EN ISO 10140-3:2010
- UNI EN ISO 10140-4:2010
- UNI EN ISO 10140-5:2010

Acustica. Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edificio – Parte 5: Requisiti per le apparecchiature e le strutture di prova.

- UNI EN ISO 10534-1:2001

Acustica – Determinazione del coefficiente di assorbimento acustico e dell'impedenza acustica in tubi di impedenza – Metodo con onde stazionarie

- UNI EN ISO 10534-2:2001

Acustica-Determinazione del coefficiente di assorbimento acustico e dell'impedenza acustica in tubi di impedenza – Metodo della funzione di trasferimento.

- UNI EN ISO 10846-1:2008

Acustica e vibrazioni – Misurazione in laboratorio delle proprietà vibro-acustiche degli elementi elastici – Parte 1: Principi e linee guida.

- UNI EN ISO 10846-2:2008

Acustica e vibrazioni – Misurazione in laboratorio delle proprietà vibro-acustiche degli elementi elastici – Parte 2: Metodo diretto per la determinazione della rigidità dinamica al moto traslatorio dei supporti elastici.

- UNI EN ISO 10846-3:2005

Acustica e vibrazioni. – Misurazione in laboratorio delle proprietà vibro-acustiche degli elementi resilienti – Parte 3 Metodo indiretto per la determinazione della rigidità dinamica al moto traslatorio di supporti elastici.

- UNI EN ISO 10846-4:2007

Acustica e vibrazioni – Misurazione in laboratorio delle proprietà vibro-acustiche degli elementi resilienti - Parte 4: Rigidità dinamica di elementi diversi dai supporti resilienti per il moto traslatorio.

- UNI EN ISO 10846-5:2009

Acustica e vibrazioni – Misurazione in laboratorio delle proprietà vibro-acustiche degli elementi resilienti – Parte 5: Metodo del "driving point" per la determinazione della rigidità di trasferimento a bassa frequenza dei supporti elastici per il moto traslatorio.

MENSA

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	48.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	58.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	25.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Trattamento acustico aule, laboratori, palestre, mense e locali collettivi

Il processo di apprendimento scolastico pone le sue basi nelle competenze e nelle doti comunicative degli insegnanti, ma anche le condizioni fisico-ambientali entro cui si svolge l'insegnamento possono assumere un peso rilevante.

Una di queste condizioni è rappresentata dalla qualità della risposta acustica degli ambienti scolastici, con una vasta e consolidata letteratura tecnica che descrive la stretta correlazione tra le caratteristiche del contesto sonoro in cui vengono svolte le lezioni, la velocità del processo di apprendimento e le condizioni generali di benessere psicofisico degli insegnanti e degli allievi.

Un livello scadente di qualità nell'ascolto, normalmente associata a fenomeni acustici di eccessiva riverberazione, ha come risultato la compromissione della comunicazione verbale, ovvero la perdita dell'intelligibilità del parlato, con conseguente riduzione della percentuale di parole intese dall'ascoltatore, rispetto alle parole pronunciate dall'oratore.

Se si considera la durata delle ore di lezione unitamente al livello di attenzione necessario alla comprensione del messaggio sonoro, in un contesto caratterizzato da marcato discomfort uditivo, sarà certamente conseguente un generalizzato senso di affaticamento a fine giornata.

Questa condizione oltre ad avere pesanti conseguenze pratiche in termini di riduzione dell'apprendimento, può generare sul lungo periodo disagi percepibili anche a livello fisiologico, talora non privi di più rilevanti ricadute patologiche.

MODALITA' TECNICHE DI INTERVENTO

Gli interventi di trattamento acustico hanno lo scopo di annullare o limitare i fenomeni di riverberazione negli spazi architettonici, quale principale causa della cattiva qualità uditiva all'interno di un locale. La riverberazione è generata dalla riflessione delle onde sonore sulle superfici lisce e compatte presenti nei locali e gli interventi di correzione acustica hanno pertanto la finalità di introdurre negli ambienti delle superfici fono-assorbenti, che limitino tali riflessioni. Il principale parametro di misura usato in questi casi per determinare le prestazioni acustiche di un ambiente è il cosiddetto Tempo di Riverberazione, spesso sintetizzato con il termine T60. La misurazione in sito del T60 si realizza emettendo un rumore forte ed impulsivo, quale ad esempio lo scoppio di un palloncino e misurando tramite uno strumento chiamato fonometro, il livello di rumore in decadimento. Per maggiore chiarezza si consideri che non si passa mai da una condizione di rumore elevato ad un livello di rumore zero in modo istantaneo, ma si ha sempre una più o meno prolungata permanenza di "rimbombo". In termini pratici il T60 è pertanto la durata (espressa in secondi) di quella "coda sonora" in cui si misura una riduzione di 60 dB rispetto al valore di partenza e quando tale intervallo di tempo risulta eccessivamente prolungato, si ha una sovrapposizione dei suoni, con conseguente senso di confusione e incremento della rumorosità generale. Per l'individuazione dei corretti valori e parametri progettuali cui attenersi, nella gestione della acustica interna degli spazi architettonici è stata di recente introdotta una specifica normativa di settore (Normativa UNI 11532-1:2018 - Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati – Metodi di progettazione e tecniche di valutazione). La norma descrive gli aspetti generali comuni a tutti i settori di applicazione, in particolare i descrittori che meglio rappresentano la qualità acustica di un ambiente, indicandone i valori di riferimento in relazione alla destinazione d'uso dell'ambiente stesso, i metodi di previsione e le tecniche di valutazione.

ACUSTICO® PER LE SCUOLE

Per questo importante settore ACUSTICO® ha sviluppato una specifica gamma di prodotti dedicati, caratterizzati da eccellenti prestazioni acustiche e che rispondono ai più elevati standard europei in tema di sicurezza, atossicità, leggerezza, durabilità e ininfiammabilità (Certificazione Classe 1 ignifuga ed Euroclasse B-s2-d0).

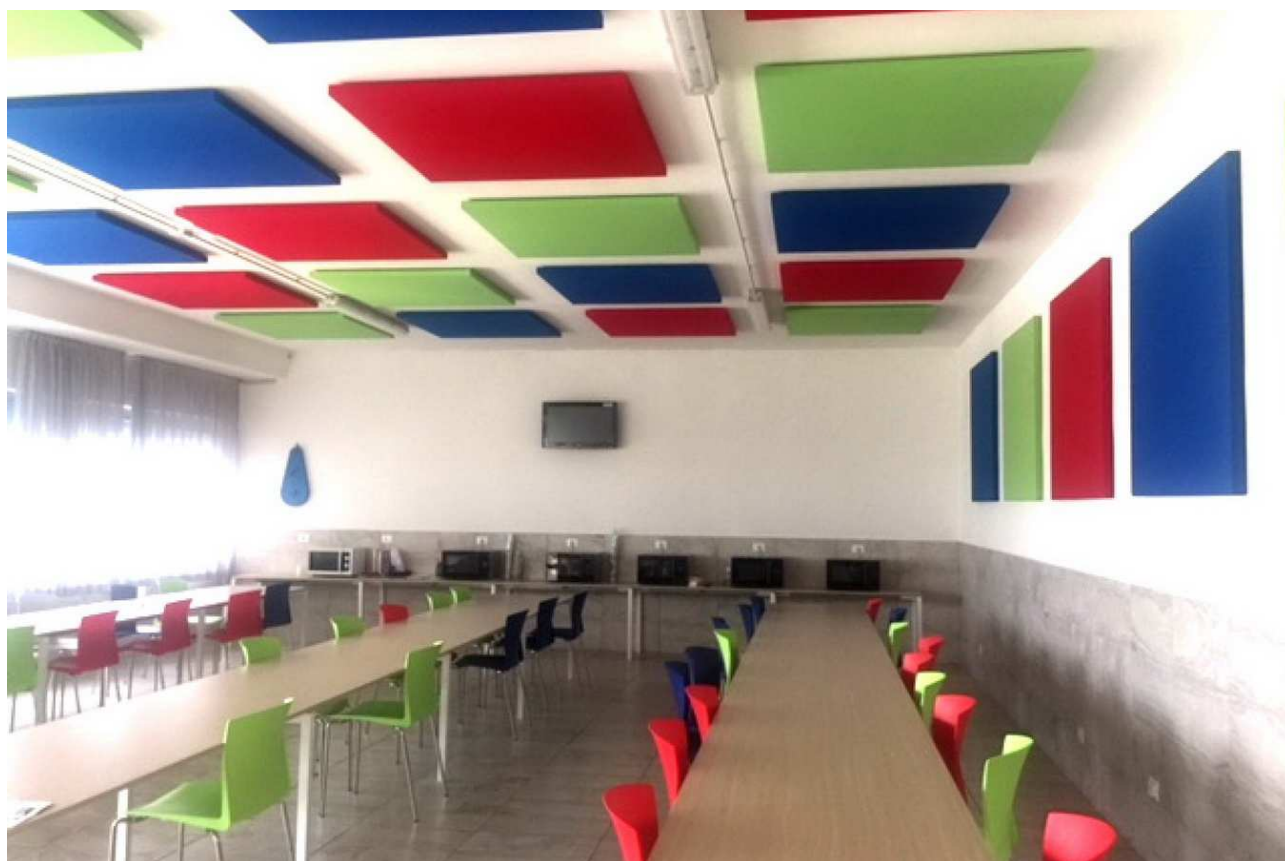
I sistemi fonoassorbenti ACUSTICO®, collocati secondo corrette modalità progettuali, all'interno di aule, mense, laboratori, palestre e spazi comuni e collettivi negli edifici scolastici, permettono di ottenere corrette condizioni di Tempo di Riverberazione, contenendo la rumorosità generale, in conformità con i valori previsti dall'attuale legislazione vigente.

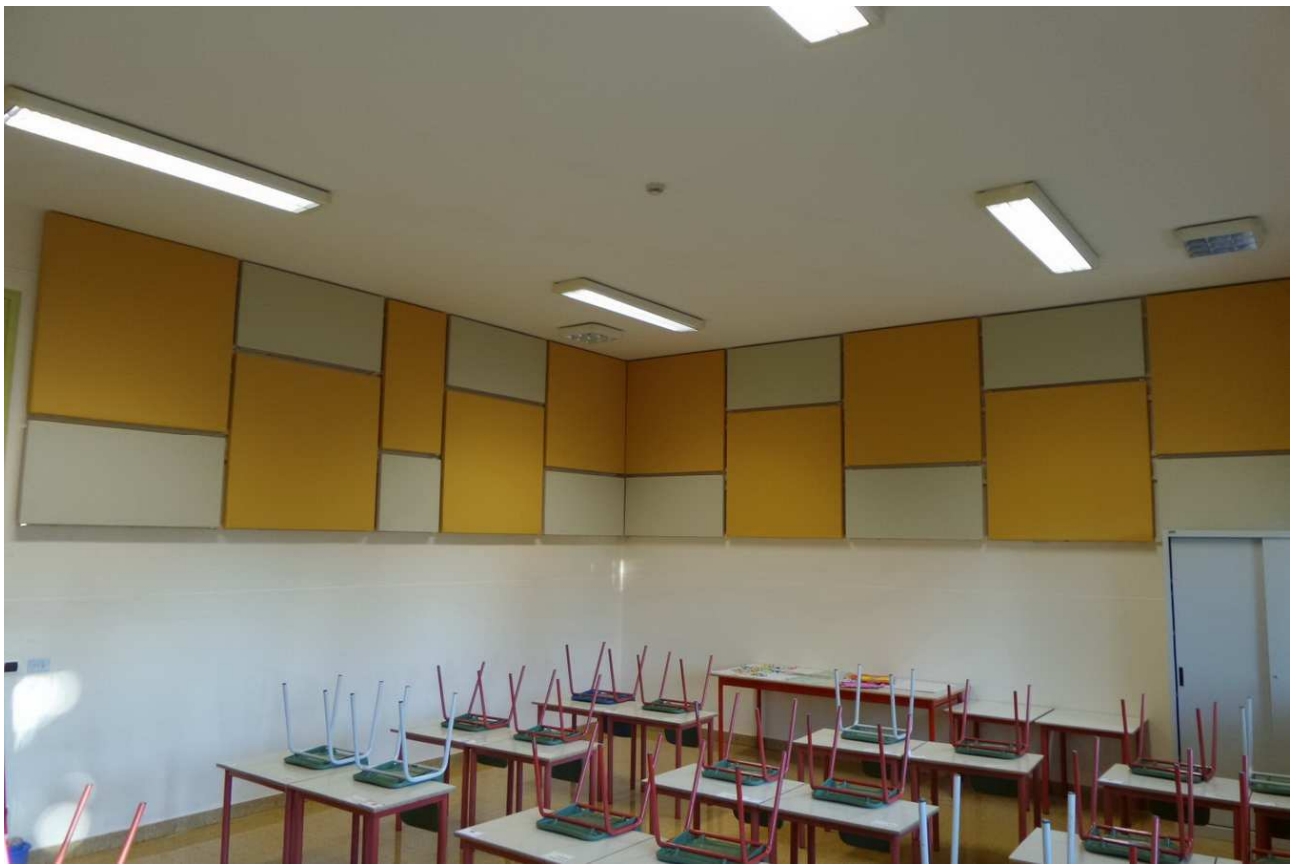
I pannelli ACUSTICO® non prevedono alcun uso di FAV (Fibre Artificiali Vetrose, quali lana di roccia o lana di

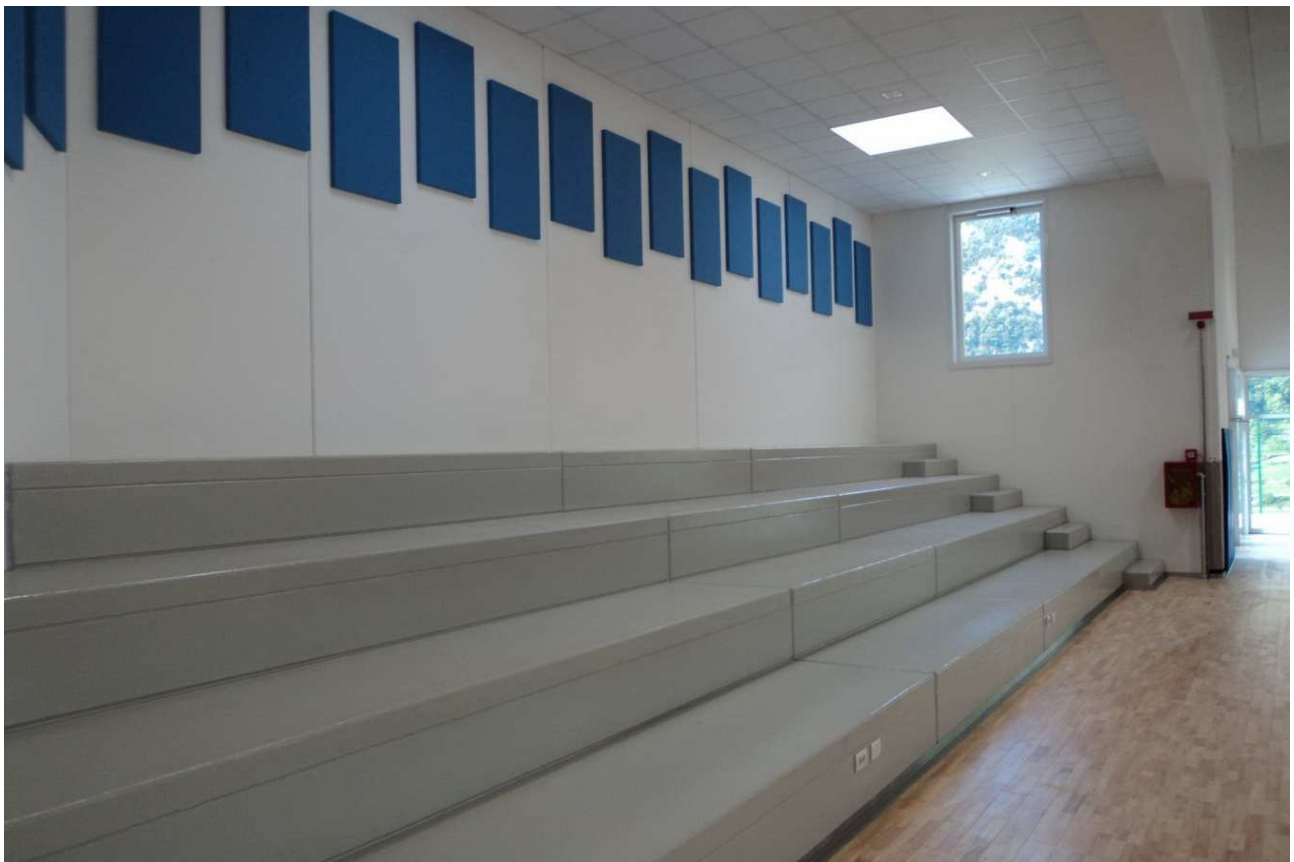
vetro), e non contengono pertanto leganti a base formaldeide, eliminando ogni possibilità di dispersione in ambiente di polveri inalabili.

I prodotti sono sviluppati secondo principi di completa eco-compatibilità e realizzati con materiali per la quasi totalità riciclabili e provenienti da riciclo.

Una particolare attenzione è sempre posta agli aspetti del design, con una vasta gamma di forme e colori, in grado di valorizzare e vivacizzare ogni ambiente trattato e promuovendo prodotti dal gradevole appeal estetico anche nelle versioni più economiche.



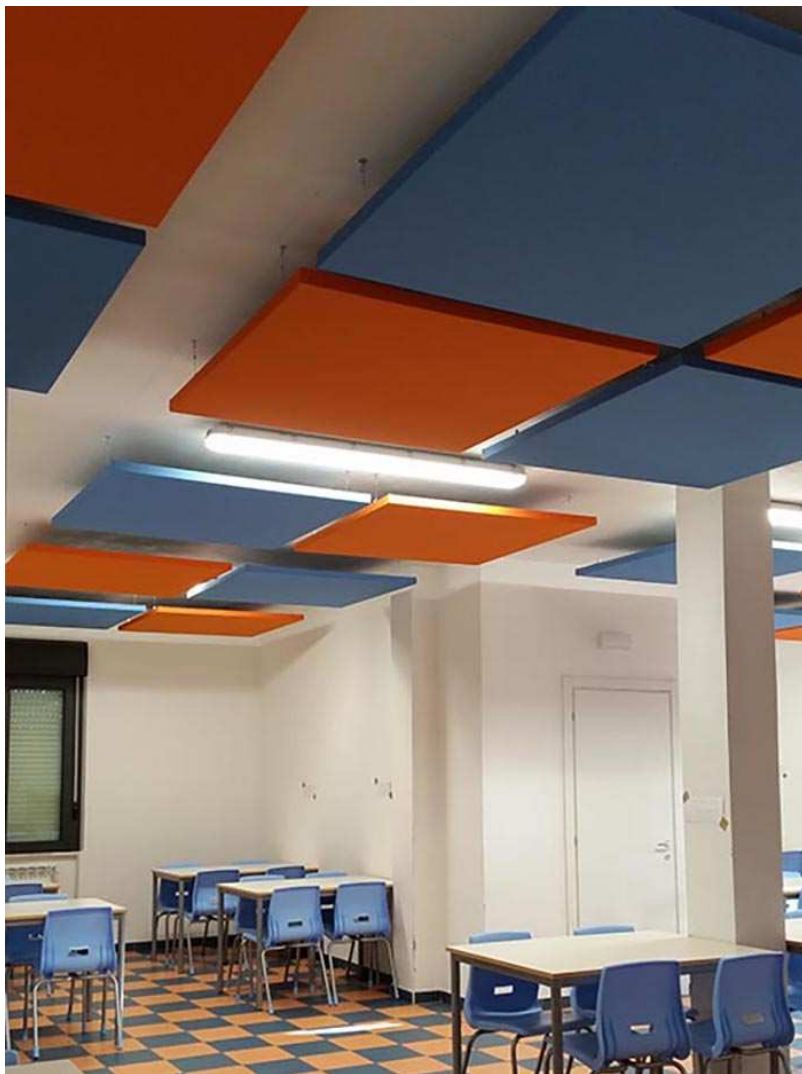












Con l'introduzione della Legge 447/95, è stato finalmente dato, un preciso inquadramento legislativo alle importanti problematiche dell'inquinamento acustico ambientale e degli ambienti abitativi ed è stata introdotta la figura professionale del Tecnico Competente in Acustica Ambientale, quale soggetto abilitato alla esecuzione delle misurazioni di rumore.

Evitando in questa sede di addentrarci nei dettagli di tale importante legge, ne riportiamo di seguito soltanto alcuni fondamentali stralci, che potranno essere di aiuto per comprenderne i contenuti fondamentali e (con successiva analisi del D.P.C.M. 14/11/97) capire quali siano le condizioni in cui si può ragionevolmente parlare di inquinamento acustico.

Art. 1.

(Finalità della legge)

1. La presente legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione.

Art. 2.

(Definizioni)

1. Ai fini della presente legge si intende per:

a) inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

b) ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

c) sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;

d) sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella lettera c);

e) valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

f) valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

g) valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;

h) valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

2. I valori di cui al comma 1, lettere e), f), g) e h), sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere.

3. I valori limite di immissione sono distinti in:

- a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

6. Ai fini della presente legge e' definito tecnico competente la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. Il tecnico competente deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico.

7. L'attività di tecnico competente può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale da almeno quattro anni per i diplomi e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario.

8. Le attività di cui al comma 6 possono essere svolte altresì da coloro che, in possesso del diploma di scuola media superiore, siano in servizio presso le strutture pubbliche territoriali e svolgano la propria attività nel campo dell'acustica ambientale, alla data di entrata in vigore della presente legge.

9. I soggetti che effettuano i controlli devono essere diversi da quelli che svolgono le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo.

Con il successivo D.P.C.M. 14 Novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore), si è data una esatta quantificazione numerica ai sopra citati valori limite (assoluti e differenziali), prevedendo inoltre una suddivisione del territorio comunale, in aree omogenee.

Tabella A: Classificazione del territorio comunale:

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed 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 ed assenza di attività industriali e 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 con 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 esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella B: Valori limite assoluti di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio Diurno (06.00-22.00) Notturno (22.00-06.00)

I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A)

Classi di destinazione d'uso del territorio Diurno (06.00-22.00) Notturno (22.00-06.00)

I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D: Valori di qualità - Leq in dB (A)

Classi di destinazione d'uso del territorio Diurno (06.00-22.00) Notturno (22.00-06.00)

I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite differenziali di immissione

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

a) 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;

b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.