

ISOLAMENTO ACUSTICO

IL QUADRO NORMATIVO VIGENTE

La normativa nazionale italiana in materia di acustica in edilizia si è evoluta a partire dagli anni '60 con documenti inizialmente dedicati ai soli edifici pubblici; in seguito, prima piuttosto debolmente con il D.M. 5/7/1975 e poi con D.P.C.M. 5/12/1997, il concetto di requisito acustico minimo è stato esteso agli edifici comuni di ogni categoria (ad eccezione di quelli industriali). Di seguito vengono descritte le norme a carattere cogente (norme giunche) superate e vigenti.

PARAMETRI FONDAMENTALI NELL'ACUSTICA EDILIZIA

Di seguito vengono identificati di seguito i parametri fondamentali per l'approccio italiano, dal momento che i parametri utilizzati per descrivere le prestazioni acustiche degli edifici sono molteplici, e variano da Paese a Paese. In Italia i parametri fondamentali, introdotti dal D.P.C.M. 5/12/1997 (la norma giuridica attualmente vigente), sono descritti nella seguente tabella.

I documenti rilevanti in materia sono i seguenti:

Documento	Contenuti	Applicabilità
Circ. Ministero L.L.P.P. n. 1769 del 30/4/1966	Definisce le tecniche di collaudo e i requisiti minimi per le costruzioni edilizie. Si rivolge in particolare ai capitolati d' appalto per le costruzioni di competenza pubblica	Edifici pubblici in genere
Circo Ministero L.L.P.P. n. 31 50 del 22/5/1967	Definisce i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici	Edilizia scolastica
D.M. Ministero della Sanità del 5/7/1975	Definisce i requisiti igienico-sanitari dei locali d'abitazione. In questo contesto rimanda genericamente agli standard consigliati (in precedenza) dal Ministero dei L.L.P.P. e dunque, implicitamente, alle circolari 1769 e 3150 sopra citate	Tutte le tipologie di edifici civili
D.M. del 18/12/1975	Definisce norme tecniche aggiornate relative all'edilizia Edilizia scolastica	Edilizia scolastica
D.P.C. M. 5/12/1997	Decreto attuativo della Legge Quadro sull'inquinamento acustico. Definisce i requisiti minimi per edifici di ogni tipo	Tutte le tipologie di edifici civili

NORMATIVA NAZIONALE

I documenti rilevanti in materia sono i seguenti:

Documento	Contenuti	Applicabilità
Circ. Ministero L.L.P.P. n. 1769 del 30/4/1966	Definisce le tecniche di collaudo e i requisiti minimi per le costruzioni edilizie. Si rivolge in particolare ai capitolati d' appalto per le costruzioni di competenza pubblica	Edifici pubblici in genere
Circo Ministero L.L.P.P. n. 31 50 del 22/5/1967	Definisce i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici	Edilizia scolastica
D.M. Ministero della Sanità del 5/7/1975	Definisce i requisiti igienico-sanitari dei locali d'abitazione. In questo contesto rimanda genericamente agli standard consigliati (in precedenza) dal Ministero dei L.L.P.P. e dunque, implicitamente, alle circolari 1769 e 3150 sopra citate	Tutte le tipologie di edifici civili
D.M. del 18/12/1975	Definisce norme tecniche aggiornate relative all'edilizia Edilizia scolastica	Edilizia scolastica

D.P.C. M. 5/12/1997	Decreto attuativo della Legge Quadro sull'inquinamento acustico. Definisce i requisiti minimi per edifici di ogni tipo	Tutte le tipologie di edifici civili
---------------------	--	--------------------------------------

NORMATIVA NAZIONALE SUPERATA

La Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 1769 del 30 aprile 1966 definisce le tecniche di collaudo (in laboratorio ed in opera) degli edifici e dei soli componenti e fissa i requisiti minimi dell'isolamento acustico, suddivisi in due categorie qualitative:

- isolamento normale;
- isolamento superiore.

La circolare si limita a regolamentare soltanto l'edilizia sovvenzionata dallo Stato, non considerando l'edilizia privata. A titolo indicativo si riportano i limiti richiesti per l'isolamento di divisori interni, di solai e per il rumore degli impianti. Anche la Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 3150 del 22/5/1967 si limita a considerare soltanto una determinata tipologia di edilizia, quella scolastica, rimandando alla Circolare 1769 per i criteri generali. Tale circolare introduce tuttavia il requisito fondamentale nelle aule scolastiche per il tempo di riverberazione, fissato a 1,2s. Successivamente viene pubblicato il D.M. del 5 Luglio 1975, dove viene stabilito (Art. 8) che i materiali impiegati debbono essere in grado di garantire "un'adeguata protezione acustica". Per la prima volta si richiede che i materiali siano in grado di garantire un minimo di comfort acustico dei locali abitati nei confronti del rumore di calpestio, da quelli da traffico stradale ed aereo, dagli impianti e dagli apparecchi installati nell'edificio. A distanza di pochi mesi viene emanato il D.M. del 18 dicembre 1975, il quale aggiorna le norme relative all'edilizia scolastica in materia di protezione acustica (riprende i requisiti della Circolare Ministeriale dei LL.PP. n. 3150 del 22 maggio 1967). Viene in seguito affrontata l'analisi della legge quadro n. 447 del 26 ottobre 1995 e il D.P.C.M. del 5 Dicembre 1997 per la determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

	Parametri			
Categorie qualitative	Isolamento apparente R'_w	Livello di calpestio $L'_{n,w}$	Impianti a funzionamento continuo	Impianti a funzionamento discontinuo L_{Aeq}
Requisito "normale"	36	74	36	40
Requisito "superiore"	42	68	33	36

NORMATIVA NAZIONALE VIGENTE

Legge quadro 447/95

La legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" pubblicata con data 26 ottobre 1995 costituisce la pietra miliare nel settore della normativa acustica italiana. La legge Quadro si struttura in 17 articoli ed ha come obiettivo la tutela dell'ambiente abitativo esterno e/o interno dall'inquinamento acustico.

Come ogni legge quadro, la sua caratteristica primaria è quella di definire le competenze, individuando in Regioni, Province, Comuni i principali attuatori dei principi fondamentali, demandando le tematiche squisitamente tecniche ai decreti attuativi.

Fra le principali novità introdotte dalla legge 447/95:

- riconoscimento della professionalità del "tecnico competente in acustica"
- articolata definizione di limiti per la rumorosità ambientale;
- obblighi a carico di Enti pubblici e privati, con scadenze temporali e sanzioni;
- individuazione di tutte le problematiche acustiche ambientali (fra cui il rumore prodotto da strade, ferrovie, aeroporti, autodromi, imbarcazioni, ecc.);

individuazione dei requisiti acustici degli edifici, per i quali si rimanda a due decreti attuativi relativamente alle attività di progettazione acustica e di collaudo in opera.

Allo stato attuale, il 5 dicembre 1997 è stato pubblicato un decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri relativo ai requisiti acustici minimi per edifici di qualunque tipologia, mentre si sta ancora attendendo il decreto sulla progettazione acustica.

D.P.C.M. 5.12.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

Il decreto si riferisce all'analisi e alla "valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", imponendo limiti acustici anche per le sorgenti sonore all'interno degli edifici. Il principio del decreto, strutturato in definizioni, allegati e tabelle, è di definire dei requisiti acustici degli edifici in funzione della classificazione degli ambienti abitativi.

Vista l'importanza del decreto per l'argomento trattato, si è ritenuto opportuno riportarlo in forma integrale in appendice.

NORMATIVA REGIONALE

I recepimenti regionali della L. 447/95 hanno, in alcuni casi, approfondito le tematiche del D.P.C.M. 5/12/1997 o semplicemente hanno evidenziato la necessità di affrontare specificata mente il problema. In questo paragrafo sono riportati i principali provvedimenti a carattere regionale.

Regione Liguria - D.G.R. n. 534 del 28.05.1999 - "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 2 comma 2 della L.R. 20.03.1998 n. 12.

Al punto 6 delle linee guida si richiede esplicitamente al tecnico competente in acustica la disponibilità dei dati dei manufatti per la costruzione delle opere in esame con particolare riguardo alla facciata ed ai suoi elementi. Essendo la valutazione di tipo previsionale (con progetto esistente o in fase di progettazione), è necessario che il tecnico partendo da dati noti o definendo i materiali da utilizzare proceda alla valutazione dei parametri richiesti dal D.P.C.M.

05.12.1997. Inoltre, nel caso in cui la valutazione si riferisca ad attività che/si insediano in edifici dedicati anche ad altri usi, è necessario procedere alla determinazione del potere fonoisolante degli elementi separatori ed eventualmente anche allivello di calpestio.

Regione Emilia Romagna - D.G.R. n. 673 del 14.04.2004 - "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 09.05.2001 n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico".

Il DGR specifica che la documentazione di previsione di impatto acustico deve contenere la valutazione delle caratteristiche acustiche degli edifici e, ad esempio nel caso di attività (discoteche o similari) all'interno di edifici che prevedano anche destinazione residenziale, la descrizione delle caratteristiche acustiche passive degli elementi strutturali interessati dalla propagazione sonora. Il regolamento edilizio tipo regionale e il regolamento edilizio comunale di Bologna richiedono l'analisi di progetto e la certificazione finale.

Regione Lombardia - L.R. 10.08.2001 n. 13 - "Norme in materia di inquinamento acustico"

La legge regionale lombarda dedica l'articolo 7 al problema dei requisiti acustici degli edifici e delle sorgenti sonore interne agli stessi. In caso di modifiche strutturali che alterino le caratteristiche acustiche di edifici esistenti è richiesta dichiarazione del progettista del rispetto dei limiti del D.P.C.M. 05.12.1997, mentre per le nuove costruzioni si richiede valutazione e dichiarazione da parte di tecnico competente in acustica del rispetto dei limiti. Le richieste di concessione edilizia per nuovi impianti o edifici produttivi, devono essere accompagnate da una relazione tecnica attestante i materiali e le tecniche utilizzate per il contenimento delle emissioni verso l'esterno. Tale relazione deve essere redatta da tecnico competente in acustica ambientale. La legge rimanda al regolamento d'igiene locale per la verifica della conformità delle opere al progetto. Con il D.G.R. VII/8313 del marzo 2002, la Regione Lombardia ha definito le linee guida per la valutazione di impatto acustico e di clima acustico e come le regioni precedenti ed in conformità alla L.R. n. 13 impone già nei criteri e nelle modalità generali la puntuale valutazione della propagazione sonora e le caratteristiche acustiche degli edifici e dei materiali impiegati.

Regione Marche - L.R. 14.11.2001 n. 28 - "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella regione Marche". La legge regionale marchigiana risulta tra le più attente al problema: all'art. indica che la progettazione di nuovi edifici o nella ristrutturazione e recupero del patrimonio edilizio deve tenere conto dei requisiti acustici passivi degli edifici. I progetti devono essere corredati da un certificato acustico redatto da tecnico competente in acustica ambientale e del quale l'acquirente deve essere portato a conoscenza. Inoltre (caso unico in Italia) il proprietario o locatario può richiedere la certificazione acustica dell'intero immobile o della singola unità abitativa. Il comune provvederà, con costi a carico del richiedente, alla certificazione tramite tecnico competente. L'attestazione ha validità decennale. Il comune a termine dei valori può entro un anno procedere ad effettuare verifiche.

Regione Umbria - L.R. n. 8 del 06.06.2002 - "Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" Si tratta specificata mente la questione dei requisiti acustici passivi degli edifici. In tale articolo si specifica che i progetti di nuove costruzioni e quelli di ristrutturazione urbanistica devono essere corredati di progetto acustico a firma di tecnico competente in acustica ambientale. La certificazione della conformità delle opere al progetto è a cura del direttore dei lavori ai fini del rilascio dell'abitabilità. Il comune, con il supporto dell'ARPA, provvede ad effettuare controlli a campione.

Regione Puglia - L.R. n. 3 del 12.02.2002 - "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" 5 è dedicato alla prevenzione da inquinamento acustico negli edifici. È previsto genericamente che le costruzioni e le ristrutturazioni di edifici industriali e le nuove costruzioni industriali e residenziali soddisfino i requisiti di legge e che il progetto sia corredato di relazione asseverata da tecnico competente. La conformità delle opere al progetto è demandata al sindaco in fase del rilascio del certificato di agibilità o abitabilità.

Normativa Regionale

Acustica e Vibrazioni

Deliberazione della Giunta Regionale 27 marzo 1996 n.1126

Legge del 12 febbraio 2002 n. 3: Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico (B.U.R.P. n.25 del 20 febbraio 2002)

Legge Regionale 14 giugno 2007, n. 17: Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale (B.U.R.P. n. 87 del 18.6.2007)

Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447/1995. Modalità di presentazione e di valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale(B.U.R.P. n.46 del 24 aprile 1996)

Radiazioni non ionizzanti

Legge Regionale 8.03.2002, n. 5: Norme transitorie per la tutela dall'inquinamento elettromagnetico prodotto da sistemi di telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza fra 0 hz e 300 Ghz (B.U. Regione Puglian. 32 del 11 marzo 2002). Testo coordinato alla Sentenza della Corte Costituzionale n. 307 del 7 ottobre 2003

Legge Regionale 22/02/2005, n.4: Tutela dei soggetti portatori di sistemi elettronici vitali: esonero dal passaggio di varchi dotati di apparecchiature a rilevanza elettromagnetica

Regolamento Regionale n. 14 del 14.09.06:Regolamento per l'applicazione della L.R. 8 Marzo 2002 n. 5 "Norme transitorie per la tutela dall'inquinamento elettromagnetico prodotto da sistemi di telecomunicazioni e radiotelevisivi nell'intervallo di frequenza fra 0 Hz e 300 GHz

Regolamento Regionale n. 12 del 03.05.07: Regolamento regionale per la tutela dei soggetti sensibili ai danni che possono derivare dall'esposizione ai campi elettromagnetici

Legge Regionale n. 25 del 09/10/2008: Norme in materia di autorizzazione alla costruzione ed esercizio di linee e impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 volt

Legge Regionale n. 40 del 19/12/2008: Modifica all'articolo 1 della legge regionale 22 febbraio2005, n. 4 (Tutela dei soggetti portatori di sistemi elettronici vitali: esonero dal passaggio di varchi dotati di apparecchiature a rilevanza elettromagnetica)

Radiazioni ionizzanti

Legge Regionale 15 dicembre 2008, n. 33: Norme per il rilascio del nulla osta all'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti di categoriaB per le attività comportanti esposizioni a scopo medico

Delibera della Giunta Regionale 26 aprile 2010, n. 1077: Approvazione della rete regionale di monitoraggio della radioattività ambientale.

Inquinamento luminoso

Legge Regionale 23 novembre 2005, n.15: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico

Regolamento Regionale 22 agosto 2006, n. 13: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico

NORMATIVA TECNICA

Le norme tecniche da utilizzarsi nel settore dell'acustica edilizia sono di tre tipi, relativamente a:

- modalità di misura delle prestazioni acustiche di componenti edilizi (ad esempio le norme UNI EN ISO 140);
- previsione (progettazione acustica) del comportamento di edifici (ad esempio le norme UNI EN 12354);
- descrizione dei requisiti di sicurezza dei prodotti per l'edilizia.

In questo ambito sono esaminate con particolare attenzione le prime due categorie di norme, mentre per quanto riguarda le caratteristiche dei prodotti basta ricordare che i prodotti commercializzati nell'ambito dell'Unione europea devono soddisfare necessariamente i cosiddetti res, fra cui vi sono, ad esempio, la resistenza al fuoco, la durabilità, le caratteristiche di sicurezza in genere.

La direttiva di riferimento è la 89/106/CEE concernente i prodotti da costruzione, che ha come obiettivo principale la sicurezza dei cittadini dell'Unione europea tramite le procedure che portano all'apposizione della marcatura ce sui prodotti a fischio.

La direttiva in oggetto ha prodotto fino ad oggi, grazie allo sforzo del CEN (Comitato Europeo per Standardizzazione), moltissime norme "armonizzate" finalizzate a definire le caratteristiche dei prodotti.

La misura delle prestazioni dei componenti previsti dalla normativa

Numerose sono le norme tecniche a cui si fa riferimento nel settore dell'acustica edilizia. Di seguito sono riportate le principali norme utilizzate per l'esecuzione delle misure.

UNI EN ISO 140-1 :1999	Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Requisiti di dispositivi di prova nei laboratori con eliminazione della trasmissione laterale
UNI EN ISO 140-3:1997	Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in laboratorio dell'isolamento di rumori aerei di elementi di edifici.
UNI EN ISO 140-4:2000	Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in opera dell'isolamento a rumori aerei tra ambienti interni.

UNI EN ISO 140-5:2000	Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.
UNI EN ISO 140-6:2000	Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in laboratorio dell'isolamento di rumore di calpestio dei solai.
UNI EN ISO 140-7:2000	Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in opera dell'isolamento a rumore aerei di calpestio di solai.
UNI EN ISO 140 - 8:1999	Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in laboratorio della riduzione del rumore di calpestio trasmesso mediante rivestimenti del solaio di riferimento.
UNI EN N 20140-9:1998	Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea da ambiente ad ambiente coperti dallo stesso controsoffitto.
UNI EN 20140 - 10:1993	Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di piccoli elementi di edificio.
EN ISO 140 -11	Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazioni in laboratorio dell'isolamento acustico di rumori aerei da ambiente ad ambiente e di rumori impattivi da vani scale (access floor).
UNI ES ISO 717 -1 :1997	Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
UNI EN ISO 717 - 2:1997	Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento di rumore di calpestio.
UNI EN 29052 - 1 :1993	Acustica - Determinazione della rigidità dinamica. Materiali utilizzati sotto i pavimenti galleggianti negli edifici residenziali.

APPENDICE A - IL D.P.C.M. 5/12/97

(in Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 297 del 22 dicembre 1997)

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 5 dicembre 1997

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

IL PRESIDENTE

DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

Visto l'art. 3, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "legge quadro sull'inquinamento acustico";

Vista la circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 1769 del 30 aprile 1966, recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie;

Vista la circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 3150 del 22 maggio 1967, recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n. 412;

Considerata la necessità di fissare criteri e metodologie per il contenimento dell'inquinamento da rumore all'interno degli ambienti abitativi;

Sulla proposta del Ministro dell'ambiente, di concerto con Ministri della sanità, dei lavori pubblici, dell'industria, del commercio e dell'artigianato;

Decreta:

Art. 1. Campo di applicazione

1. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.
2. I requisiti acustici delle sorgenti sonore diverse da quelle di cui al comma 1 sono determinati dai provvedimenti attuativi previsti dalla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Art. 2. Definizioni

1. Ai fini dell'applicazione del presente decreto, gli ambienti abitativi di cui all'art. 2, comma 1, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono distinti nelle categorie indicate nella tabella A allegata al presente decreto.
2. Sono componenti degli edifici le partizioni orizzontali e verticali.
3. Sono servizi a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria.
4. Sono servizi a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.
5. Le grandezze cui far riferimento per l'applicazione del presente decreto, sono definiti nell'allegato A che ne costituisce parte integrante.

Art. 3. Valori limite

1. Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, sono riportati in tabella B i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne.

Art. 4. Entrata in vigore

Il presente decreto viene pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana ed entra in vigore dopo sessanta giorni.

ALLEGATO A

Grandezze di riferimento: definizioni, metodi di calcolo e misure

Le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

1. il tempo di riverberazione (T), definito dalla norma ISO 3382: 1975;
2. il potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R), definito dalla norma EN ISO 140- 5: 1996;
3. l'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT), definito da:

$$D2m,nT = D2m + 10 \log T/T0$$

dove:

$$D2m = L_{1,2m} - L2 \text{ e la differenza di livello;}$$

L_{1,2m} è il livello di pressione sonora esterno a 2 metri dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata;

L2 è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, valutato a partire dai livelli misurati nell'ambiente ricevente mediante la seguente formula:

$$\langle!--[if !mEquation]--> \langle!--[if !vml]--> \langle!--[endif]-->\langle!--[endif]-->$$

Le misure dei livelli L_i devono essere eseguite in numero di n per ciascuna banda di terzi di ottava. Il numero n è il numero intero immediatamente superiore ad un decimo del volume nell'ambiente; in ogni caso, il valore minimo di n è cinque;

T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente, in sec;

T0 è il tempo di riverberazione di riferimento assunto, pari a 0,5s;

4. il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (L_n) definito dalla norma EN ISO 140-6:1996;
5. LASmax: livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow;
6. LAeq: livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

- a. indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (R_w) da calcolare secondo la norma UNI 8270: 1987, Parte 7", para. 5.1.
- b. indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m,nT,w) da calcolare secondo le stesse procedure di cui al precedente punto a.;
- c. indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato (L_{n,w}) da calcolare secondo la procedura descritta dalla norma UNI 8270: 1987, Parte 7", para.5.2.

Rumore prodotto dagli impianti tecnologici

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

- a. 35 dB(A) LAmax con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- b. 25 dB(A) LAeq per i servizi a funzionamento continuo.

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.

TABELLA A - CLASSIFICAZIONI DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art. 2)

categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;

categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;

categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;

categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;

categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;

categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Categoria di cui alla TAB A.	Parametri				
A.	Rw(*)	D2m,nT,w	Ln,w	LASmax	LAeq
1.D	55	45	58	35	25
2.A,C	50	40	63	35	25
3.E	50	48	58	35	25
4. B,F,G	50	42	55	35	25

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità Immobiliari.

Nota: con riferimento all'edilizia scolastica, i limiti per il tempo di riverberazione sono quelli riportati nella circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 3150 del 22 maggio 1967, recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici.