

La norma UNI 11367 sulla classificazione acustica delle unità immobiliari: una breve sintesi

Giuseppe Elia

Milano, 30 settembre 2010



La classificazione un'unità immobiliare è prevista per le unità immobiliari appartenenti alle seguenti tipologie:

- **residenziale**
- **direzionale ed uffici**
- **ricettiva (alberghi, pensioni e simili)**
- **di culto**
- **commerciale**



Non è prevista la classificazione per:

- ❖ **scuole** a tutti i livelli e assimilabili
- ❖ **ospedali**, cliniche, case di cura e assimilabili

Per questi immobili sono previsti (appendice A) valori di riferimento per ognuno dei requisiti considerati.



Classi acustiche

Classe	a) Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ dB	b) Potere fonoisolante apparente di divisori fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w dB	c) Livello sonoro di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} dB	d) Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento continuo $L_{Aeq,nT}$ dB	e) Livello sonoro massimo immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{ASmax,nT}$ dB
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42



**La determinazione del valore di ogni requisito
acustico di un'unità immobiliare si fonda sulla
verifica acustica eseguita in opera**



Per gli **alberghi** sono inseriti anche i valori corrispondenti ad altre due grandezze: **l'indice di l'isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$ e il livello di calpestio normalizzato L'_{nw} fra ambienti interni**, da includere nella classificazione acustica.

I valori limite di ogni classe coincidono con quelli fra diverse unità immobiliari.

Anche per le **scuole e gli ospedali** sono specificati dei valori di riferimento per le stesse due grandezze.



Valutazione dei requisiti

Le valutazioni riguardano **tutti gli elementi tecnici** di ambienti **per i quali sia possibile effettuare le misurazioni** in conformità alle norme indicate



Procedimento di valutazione

Si **identificano** tutti gli elementi tecnici verificabili dell'unità immobiliare

Si determina, per ogni elemento tecnico individuato al passo a), il **valore utile**, vale a dire il valore dei pertinenti requisiti, corretto con l'incertezza di misura

Per ogni requisito considerato si determina la **classe dell'unità immobiliare** secondo una definita metodologia



Procedimento di valutazione

In linea generale, il valore di un requisito deve essere determinato attraverso **misurazioni per ognuno degli elementi tecnici misurabili**.

Nel caso di sistemi edilizi caratterizzati da **tipologie seriali**, ovvero con **elementi tecnici che si ripetono**, è consentito effettuare prove su **elementi tecnici campione**, estendendo **il risultato** agli altri elementi tecnici.

I criteri di campionamento sono descritti nell'appendice G. La determinazione del valore dei requisiti è descritta in appendice H.



Procedimento di valutazione

I valori ottenuti dalle misurazioni relative ogni requisito vengono mediati secondo un criterio energetico:

$$X_r = -10 \lg \frac{\sum_{i=1}^{n_r} 10^{-X_i / 10}}{n_r}$$

se il requisito è un isolamento

$$Y_r = 10 \lg \frac{\sum_{i=1}^{n_r} 10^{Y_i / 10}}{n_r}$$

se il requisito è un livello



Procedimento di valutazione

Nel caso di partizioni, si procede nel modo seguente:

- **si esegue la media energetica tra i valori utili delle partizioni verticali**
- **si esegue la media energetica tra i valori utili delle partizioni orizzontali**
- **i valori risultanti sono mediati energeticamente**



Dalla rilevazione acustica di singolo ambiente, è possibile procedere alla classificazione dell'intera unità immobiliare



APPENDICE A

Valori limite di riferimento per i requisiti acustici di ospedali e scuole

	Prestazione normale dB	Prestazione superiore dB
Isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$	38	43
Potere fonoisolante apparente di divisori fra ambienti di differenti unità immobiliari, R'_w	50	56
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw}	63	53
Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento continuo, L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione	32	28
Livello sonoro massimo immesso da impianti a funzionamento discontinuo, L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione	39	34



APPENDICE A

Valori limite di riferimento per i requisiti acustici di ospedali e scuole

	Prestazione normale dB	Prestazione superiore dB
Isolamento acustico normalizzato di divisori fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$	50	55
Isolamento acustico normalizzato di divisori fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$	45	50
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, L'_{nw}	63	53



APPENDICE A

Valori limite di riferimento per i requisiti acustici di ospedali e scuole

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

Non sono stati definiti valori per il livello sonoro al calpestio di ambienti adiacenti, stante l'uso oggi molto frequente del massetto di ripartizione continuo.



APPENDICE B

Isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti accessori di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture

	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
	$D_{nT,w}$ dB	$D_{nT,w}$ dB
Prestazione ottima	≥ 34	≥ 40
Prestazione buona	≥ 30	≥ 36
Prestazione di base	≥ 27	≥ 32
Prestazione modesta	≥ 23	≥ 28



APPENDICE C

Riverberazione acustica

Fra i parametri acustici che hanno rilevanza per caratterizzare la qualità acustica degli ambienti, si considera anche il **tempo di riverberazione** per alcuni tipi di ambienti, e il suo valore ottimale viene definito in base alla loro destinazione d'uso e alle loro dimensioni.

Oltre al tempo di riverberazione vengono introdotte altre grandezze (**C_{50}** e **STI**) di cui vengono forniti alcuni valori di riferimento.

Questo requisito non è considerato ai fini della classificazione



Appendice D

Rumore degli impianti

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”

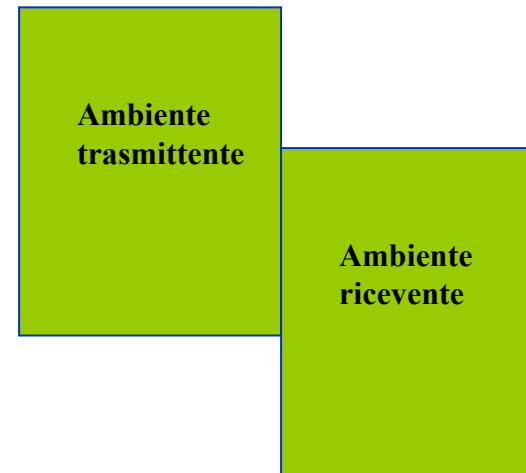
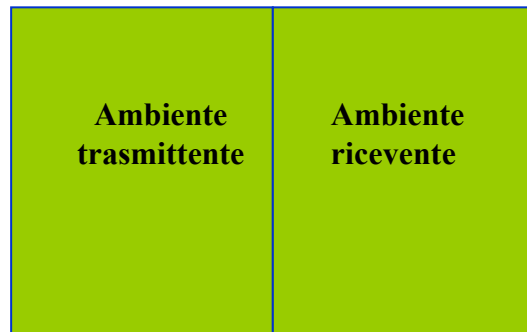
UNI EN ISO 16032:2005 “Acustica - Misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici in edifici - Metodo tecnico progettuale”

UNI 8199:1998 “Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione”



Appendice E

Criteri di misura e di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea fra ambienti nelle situazioni in cui non è possibile valutare il potere fonoisolante apparente o non è chiaramente definito l'elemento di separazione



Appendice E

In ognuno dei casi particolari si misura l'indice di isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione $D_{nT,w}$.

Per consentire la classificazione acustica il valore $D_{nT,w}$ viene trasformato nell'indice di potere fonoisolante apparente attraverso una serie di formule.



$$U_m = k \cdot s_m$$

Appendice F

Incertezza del metodo di misura

Grandezza	U
Isolamento per via aerea tra differenti ambienti	1
Isolamento di facciata	1
Livello sonoro di calpestio	1
Livello sonoro di impianti a funzionamento continuo	1,1
Livello sonoro di impianti a funzionamento discontinuo	2,4



$$U_m = k * s_m$$

Appendice F

Incertezza del metodo di misura

Incertezza estesa

$$U_m = k * s_m$$

k è il fattore di copertura, cui si assegna il valore 1, corrispondente ad una probabilità monolaterale dell'84%.



$$U_m = k * s_m$$

Appendice F

Incertezza del metodo di misura

Valore utile

$$X = X_m - U$$

X_m è il valore misurato dell'indice di isolamento acustico e del potere fonoisolante apparente

$$Y = Y_m + U$$

Y_m è il valore misurato dell'indice del livello sonoro di di calpestio e degli impianti



Appendice G

Criteri di campionamento

I criteri di selezione del campione sono specificati nell'appendice.

Una volta individuati tutti gli elementi tecnici del sistema edilizio, è possibile raggrupparli per **caratteristiche e funzione** (campionamento stratificato).

Ciascun insieme di elementi tecnici omogenei sarà oggetto di specifiche valutazioni, da eseguirsi nella misura di **non meno del 10%** degli elementi per ciascun gruppo omogeneo e comunque per almeno **3 elementi nominalmente uguali**.



$$U_n = k * s_m$$

Appendice H

Incertezza di campionamento

Valore rappresentativo del gruppo omogeneo

$$X_h = X_{eh} - U_{sh}$$

valida per requisiti espressi in termini di isolamento

$$Y_h = Y_{eh} + U_{sh}$$

valida per requisiti espressi in termini di livello sonoro



$$U_n = k * s_n$$

Appendice L

Ad una determinata classe acustica di un'unità immobiliare non sempre corrisponde la stessa qualità acustica percepita da parte degli occupanti di detta unità immobiliare.

Infatti, la qualità acustica percepita da una persona dipende:

- **dal tipo di sorgente disturbante (livello sonoro, composizione in frequenza, andamento temporale);**
- **dalla prestazione acustica degli elementi di chiusura e separazione (quindi dalla loro classe acustica);**
- **dalla sensibilità al rumore della persona.**



$$U_m = k * s_m$$

Appendice L

**Rumori provenienti dall'interno dell'edificio
(requisiti di isolamento ai rumori aerei, ai rumori da calpestio e
ai rumori da impianti tecnologici)**

Classe acustica	Prestazioni acustiche attese
I	Molto buone
II	Buone
III	Di base
IV	Modeste



Appendice L

Tipologia area	Classe acustica di isolamento acustico di facciata ($D_{2m,nT,w}$)			
	IV	III	II	I
aree molto silenziose	di base	buone	molto buone	molto buone
aree abbastanza silenziose	modeste	di base	buone	molto buone
aree mediamente rumorose	modeste	modeste	di base	buone
aree molto rumorose	modeste	modeste	modeste	di base



E' responsabilità del tecnico competente che determina la classe di una o più unita immobiliari applicare correttamente e integralmente la norma.

Nel caso in cui egli ritenga di dover derogare rispetto a qualche specifico punto (ad esempio in ordine al campionamento degli elementi tecnici da sottoporre a prova), deve chiaramente esplicitare l'oggetto di tale difformità e le ragioni della scelta, evidenziando che essa non comporta errori nella valutazione della classificazione.

