



UNI 11367-2010: la classificazione acustica delle unità immobiliari

UNI 11444-2012: linee guida per la classificazione delle unità immobiliari in edifici con caratteristiche non seriali

Perché introdurre la classificazione acustica degli edifici

- Fornire una **chiave di lettura più semplice** ed immediata agli utenti finali (gli acquirenti) in merito alla qualità acustica degli edifici
- Sistema che **incentivi il miglioramento** continuo della qualità acustica
- Inserire la qualità acustica degli edifici come **parametro di mercato**
- Ridurre l'impatto e la numerosità di possibili **contenziosi** tra acquirenti e costruttori/progettisti (anche in vista della possibile revisione della legislazione in materia di requisiti acustici passivi)

1



La norma UNI 11367 sulla classificazione acustica delle unità immobiliari: gli aspetti principali

- Classe acustica è proprietà intrinseca dell'edificio non dipendente dal contesto (rumore esterno, uso ecc.)
- Classificazione basata su **valori medi** (media energetica) delle **prestazioni misurate in opera**
- Nuova modalità di valutazione del **rumore di impianti**
- Classificazione per **unità immobiliari**
- Classificazione basata sul **campionamento** con modalità di scelta del campione
- In caso di campionamento, **media aritmetica**
- Valutazione dell'**incertezza**:
 - di misura (introduce il **valore utile**)
 - di campionamento (introduce il **valore rappresentativo**)
- Classificazione prevista per: **residenziale, direzionale ed uffici, ricettiva (alberghi, pensioni e simili), ricreativa, di culto, commerciale**
- Valori di riferimento (app. A) per **scuole, ospedali** (no classificazione)
- Correlazione tra classe acustica e qualità percepita



UNI 11367: Le classi acustiche

Classe	a) Descrittore isolamento acustico normalizzato di facciata	b) Descrittore potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari	c) Descrittore livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo
	$D_{2m,nT,w}$ (dB)	R'_w (dB)	L'_{nw} (dB)	$L_{i,c}$ (dB)	$L_{i,d}$ (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



UNI 11367: Ulteriori requisiti prestazionali da applicare in caso di destinazione d'uso ricettiva, all'interno della stessa UI

Classe	Indici di valutazione	
	f) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali tra ambienti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ (dB)	g) Descrittrorie del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato tra ambienti della stessa unità immobiliare $L'_{n,w}$ (dB)
I	≥ 56	≥ 53
II	≥ 53	≥ 58
III	≥ 50	≥ 63
IV	≥ 45	≥ 68

I requisiti f) e g) sono riferiti alle **partizioni orizzontali e verticali che separano ambienti abitativi della stessa unità immobiliare**

Non si applica alle partizioni interne di appartamenti composti da più camere.



UNI 11367: definizione di Unità Immobiliare

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

UNI 11367: Isolamento di facciata

Il requisito a) è riferito alle **facciate degli ambienti abitativi**. La prescrizione è valida anche per le falde dei tetti nei sottotetti abitabili e verificabili acusticamente.

I limiti sono riferiti alla situazione con **sistemi oscuranti aperti**.

In caso di **presenza di aperture** di ingresso aria in facciata queste devono essere considerate **nella normale condizione di utilizzo**

UNI 11367: Isolamento fra differenti unità immobiliari

Il requisito b) è riferito alle **partizioni orizzontali e verticali che separano ambienti abitativi di unità immobiliari distinte**. Si applica inoltre:

- alle partizioni orizzontali e verticali che separano **ambienti abitativi** di una unità immobiliare **da ambienti, individuali o collettivi, destinati ad autorimessa, box, garage**;
- alle partizioni **(non dotate di accessi o aperture) che separano ambienti abitativi di una unità immobiliare da parti comuni**



UNI 11367: Rumore da calpestio

Il requisito c) è riferito al **rumore da calpestio** percepito all'interno degli ambienti abitativi e generato in unità immobiliari differenti

Per l'esecuzione di rilievi fonometrici la sorgente normalizzata di rumore da calpestio viene posizionata in base a questo ordine preferenziale:

- sul **solaio soprastante**
- su **solai laterali**
- nell'**ambiente sottostante**

UNI 11367: Rumore degli impianti

I requisiti d) ed e) sono riferiti al livello di rumore degli **impianti a funzionamento continuo e discontinuo** installati all'esterno dell'unità immobiliare

Per gli **alberghi e le pensioni** la valutazione dei requisiti d) ed e) si estende anche agli **impianti della stessa unità immobiliare (es. impianti sanitari di camere contigue)**, ma non ad impianti a servizio della stessa camera o dello stesso appartamento



UNI 11367: Procedimento di valutazione

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

Si determina, per ogni elemento tecnico misurato, 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

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.



UNI 11367: APPENDICE F (normativa) L'incertezza di misura

	Incertezza estesa (livello di fiducia monolaterale dell'84%)				
	$D_{2m,nT,w}$ dB	R'_w dB	L'_{nw} dB	L_{ic} dB(A)	L_{id} dB(A)
U_m	1	1	1	1,1	2,4

$$U_m = k * s_m$$

k è il fattore di copertura, cui si assegna il valore 1, corrispondente ad una probabilità monolaterale dell'84%, s_m è lo scarto tipo di riproducibilità

Valore utile

$$D_{2m,nT,w} = D_{2m,nT,w,m} - 1 \text{ (dB)}$$

$$R'_w = R'_{w,m} - 1 \text{ (dB)}$$

$$L'_{nw} = L'_{nw,m} + 1 \text{ (dB)}$$

$$L_{ic} = L_{ic,m} + 1,1 \text{ (dBA)}$$

$$L_{id} = L_{id,m} + 2,4 \text{ (dBA)}$$

UNI 11367: Determinazione del valore medio della prestazione

Per i requisiti che esprimono isolamenti acustici

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

Partendo dai **valori utili** (numeri interi per $D_{2m,nT,W}$, R'_{w}) si tiene il risultato con 1 decimale.

I valori di R' di pareti e solai si mediano separatamente

$$R'_{w(\text{pareti})} = -10 \lg \frac{\sum_{i=1}^n 10^{-R'_{iw,p}/10}}{n} \quad R'_{w(\text{solai})} = -10 \lg \frac{\sum_{i=1}^m 10^{-R'_{iw,s}/10}}{m} \quad R'_{wr} = -10 \lg \frac{10^{-R'_{w(\text{pareti})}/10} + 10^{-R'_{w(\text{solai})}/10}}{2}$$

Per i requisiti che esprimono livelli sonori

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

Partendo dai **valori utili** (numeri interi per L_{nW} e con 1 decimale per L_{ic} e L_{id}) si tiene il risultato con 1 decimale.

UNI 11367: La classificazione globale dell'unità immobiliare

Dai dati della classificazione per requisito è possibile classificare l'intera unità immobiliare attraverso un **unico indice** (classe dell'unità immobiliare)

Si stabilisce, per ogni requisito dell'unità immobiliare, la corrispondenza tra classe di prestazione acustica e coefficiente Z di cui al prospetto

Classe	I	II	III	IV	Prestazioni fino a 5 dB [(o dB(A)] peggiori rispetto alla classe IV	Prestazioni per più di 5 dB [(o dB(A)] peggiori rispetto alla classe IV
Coeff. Z	1	2	3	4	5	10

La classe globale è data dalla **media aritmetica** degli indici delle singole classi

$$Z_{UI} = \frac{\sum_{r=1}^P Z_r}{P}$$

Si effettua il calcolo di cui alla formula arrotondando il risultato all'intero più vicino
 P è il numero di requisiti considerati,
 Z_r è il valore del coefficiente relativo al r -esimo requisito



UNI 11367: Esempio

Requisito	Valore medio ottenuto dal calcolo dei singoli valori utili	Classe
isolamento facciata	(35, 37, 37) 36,1	IV
isolamento tra distinte unità immobiliari	(50, 53) 51,2	III
calpestio fra distinte unità immobiliari	(55, 57, 59) 57,3	II
impianti a funzionamento continuo	33,6	IV
impianti a funzionamento discontinuo	Esempio 1: 41,5 Esempio 2: 42,5	IV NC

A mio parere, bisognerebbe partire dal decimale anche per l'indice di valutazione e per l'incertezza di misura del singolo elemento tecnico.



UNI 11367: Esempio 1

$$Z_T = \frac{3*4 + 1*3 + 1*2}{5} = 3,4 \rightarrow III$$

Unità immobiliare UI 00	
Classe	$D_{2m,nT,w}$, R'_w , $L'_{n,w}$, L_{ic} , L_{id}
III	(IV, III, II, IV, IV)
Calcolo della classe derivante dalla misurazione di tutti gli elementi tecnici pertinenti, per ciascun requisito, per l'unità immobiliare in esame	

UNI 11367: Esempio 2

$$Z_T = \frac{2*4 + 1*5 + 1*3 + 1*2}{5} = 3,6 \rightarrow IV$$

Unità immobiliare UI 00	
Classe	$D_{2m,nT,w}$, R'_w , $L'_{n,w}$, L_{ic} , L_{id}
IV	(IV, III, II, IV, NC)
Calcolo della classe derivante dalla misurazione di tutti gli elementi tecnici pertinenti, per ciascun requisito, per l'unità immobiliare in esame	



UNI 11367: Appendice A (normativa): I valori di riferimento per scuole ed ospedali

	Prestazione di base	Prestazione superiore
Isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$	38	43
Potere fonoisolante apparente di partizioni 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
Isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$	50	55
Isolamento acustico normalizzato di partizioni 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

CCIAA Ravenna - La norma UNI 11367: classificazione acustica delle unità immobiliari

13



UNI 11367: Appendice B (informativa): I valori di riferimento per l'isolamento da ambienti ad uso collettivo (vani scale ecc.)

Livello prestazionale	Isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ (dB)	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Ottimo	≥ 34	≥ 40
Buono	≥ 30	≥ 36
Di base	≥ 27	≥ 32
Modesto	≥ 23	≥ 28

Questo requisito non è valutato nel computo della classificazione
La metodologia è descritta nella UNI EN ISO-14

UNI 11367: APPENDICE C (informativa)

Caratteristiche acustiche interne degli ambienti

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.

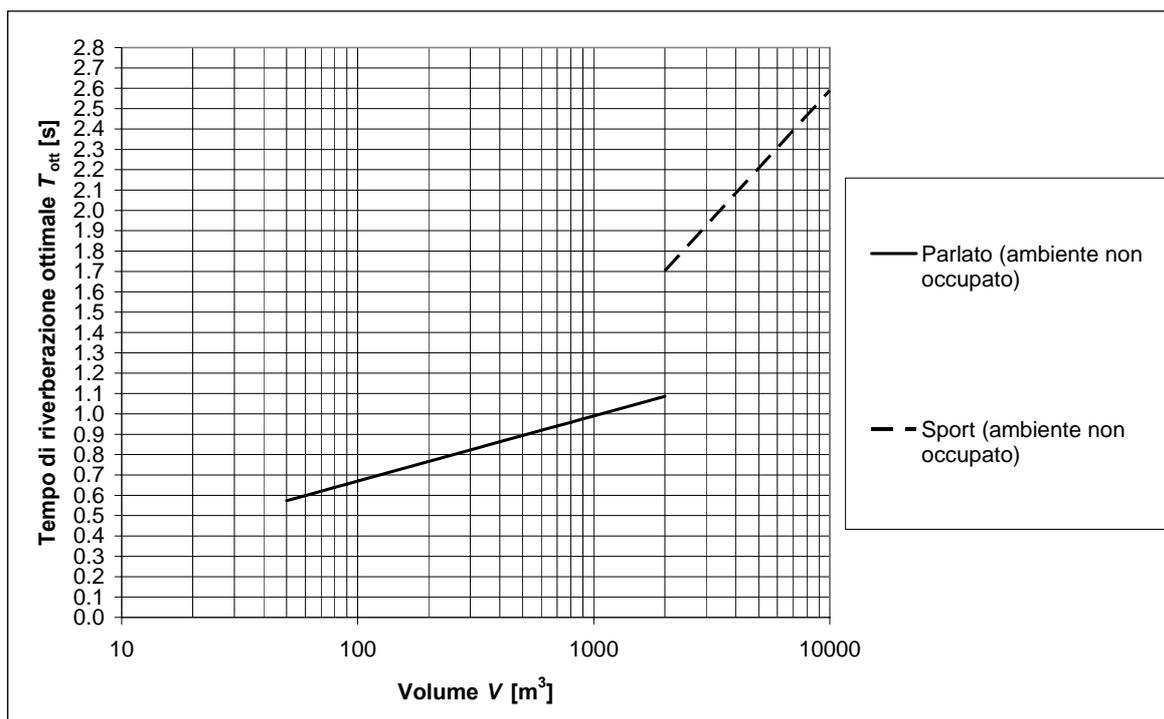
Questo requisito non è considerato ai fini della classificazione.

Chiarezza e Speech Transmission Index

	C_{50} dB	STI dB
Ambienti adibiti al parlato	≥ 0	$\geq 0,6$
Ambienti adibiti ad attività sportive	≥ -2	$\geq 0,5$

UNI 11367: APPENDICE C (informativa)

Valori ottimali del tempo di riverberazione medio tra 500 e 1000 Hz, in ambienti adibiti al parlato e ad attività sportiva





UNI 11367: APPENDICE D (normativa) Valutazione del rumore indotto dagli impianti

CAMPO DI APPLICAZIONE

Rumore generato da **impianti a funzionamento continuo e discontinuo** a servizio di intere unità immobiliari (impianti individuali, autonomi e centralizzati condominiali o d'uso collettivo) o di singole unità abitative (impianti ad uso privato) che viene indotto in unità immobiliari diverse da quelle servite.

E' **escluso** il rumore generato da **installazioni non permanenti** e quello prodotto da **elettrodomestici, sistemi di avviso e segnalazione, sicurezza o allarme**.

METODO DI MISURAZIONE

Si valuta il livello sonoro immesso dagli impianti a funzionamento continuo e discontinuo caratterizzati da modalità di funzionamento che presentano le **maggiori potenzialità di generazione e propagazione di rumore** all'interno del sistema edilizio.

Si suggerisce di effettuare, in ciascun punto di misura, **almeno due valutazioni su 3 diverse postazioni** per gli impianti discontinui di adduzione e scarico in ciascun ambiente individuato, basandosi, per gli impianti idraulici, sulle **reti di portata maggiore** (per esempio WC e scarico vasca/doccia).



Livello di rumore degli impianti a funzionamento continuo e discontinuo

-Una posizione è situata vicino all'angolo più rumoroso, con il microfono a 50 cm dalle pareti e 100-150 cm di altezza dal pavimento

-Le altre due (o più) posizioni sono situate all'interno del campo riverberante dell'ambiente, ad almeno 150 cm dalla posizione d'angolo, 75 cm almeno dalle superfici dell'ambiente e tra le altre diverse posizioni, altezza non superiore a 150 cm

Livello di rumore indotto da impianti a funzionamento continuo

$$L_{ic} = L_{Aeq} + K_1 + K_2 \quad \text{dB(A)}$$

L_{Aeq} = Livello equivalente medio indotto dall'impianto (dB(A))

K_1 = termine di correzione rumore residuo (dB(A))

K_2 = termine di normalizzazione tempo di riverberazione (dB(A))

Livello di rumore indotto da impianti a funzionamento discontinuo

$$L_{id} = L_{ASmax} + K_2 \quad \text{dB(A)}$$

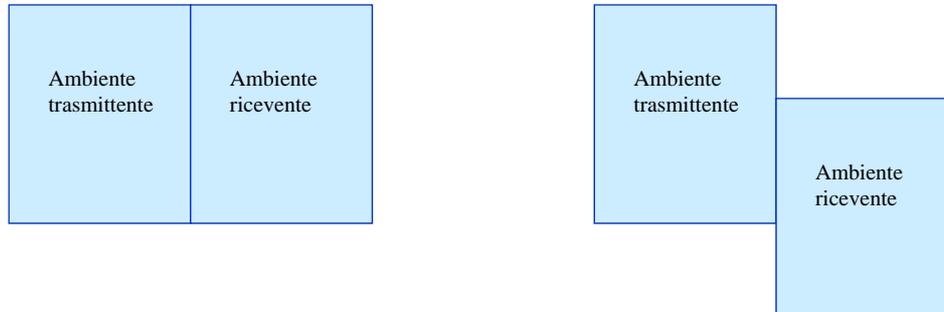
L_{ASmax} = Livello massimo di pressione sonora medio (dB(A))

K_2 = termine di normalizzazione tempo di riverberazione (dB(A))



UNI 11367: APPENDICE E (informativa)

Criteria 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



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.



UNI 11367: APPENDICE G (informativa) Il campionamento di elementi edilizi seriali

Nei sistemi edilizi caratterizzati da **tipologie seriali**, ovvero con **elementi tecnici che si ripetono** secondo schemi che dipendono dalle caratteristiche distributive, organizzative e funzionali degli ambienti delle unità immobiliari, è possibile adottare dei criteri di campionamento, al fine di contenere il numero complessivo di rilievi sperimentali necessarie per la valutazione della classe acustica delle unità immobiliari.

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

Ciascun insieme di elementi tecnici omogenei è 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**.

La selezione e l'identificazione del campione va effettuata sulla base **dall'analisi dei progetti esecutivi** e delle schede tecniche relative alle strutture e agli impianti, ai loro componenti, elementi e materiali



UNI 11367: APPENDICE H (informativa) Incertezza di campionamento

Per ogni gruppo omogeneo G_h relativo ad un requisito r , si dispone di un numero M_h di elementi tecnici misurabili, da cui si estrae un campione composto da C_h elementi tecnici sottoposti a prova, dove C_h almeno il 10 % del totale M_h e comunque non minore di 3.

Media aritmetica dei C_h valori utili per un gruppo omogeneo G_h relativo ad un requisito r

$$X_{he} = \frac{\sum_{c=1}^{C_h} X_{hc}}{C_h}$$

$$Y_{he} = \frac{\sum_{c=1}^{C_h} Y_{hc}}{C_h}$$

X_{hc} valori utili dei parametri che esprimono un livello di isolamento acustico per il gruppo omogeneo G_h con $c = 1, \dots, C_h$

Y_{hc} valori utili dei parametri che esprimono un livello di rumore per il gruppo omogeneo G_h con $c = 1, \dots, C_h$



UNI 11367: APPENDICE H (informativa) Incertezza di campionamento

Scarto tipo di campionamento

$$s_{shX} = \sqrt{\frac{\sum_{c=1}^{C_h} (X_{he} - X_{hc})^2}{C_h - 1} \frac{(M_h - C_h)}{(M_h - 1)}}$$

Incertezza estesa di campionamento

$$U_{sh} = s_{sh} \cdot k$$

Al valore medio delle misure (almeno 3) si applica l'incertezza di campionamento U_{sh} (si sottrae se misure di isolamento), funzione dello scarto tipo delle misure s_{sh} e del fattore di copertura k

Per R'_w : $R'_w = R'_w - U$



UNI 11367: APPENDICE H (informativa) Incertezza di campionamento

Valore di k (fattore di copertura) in funzione del numero di prove e del livello di fiducia (%) (distribuzione t di Student monolaterale)

Numero di prove	Livello di fiducia		
	70%	75%	80%
3	0,62	0,82	1,06
4	0,58	0,76	0,98
5	0,57	0,74	0,94
10	0,54	0,70	0,88
20	0,53	0,69	0,86

Valore rappresentativo del gruppo omogeneo

valida per requisiti espressi in termini di isolamento $X_h = X_{he} - U_{sh}$

valida per requisiti espressi in termini di livello sonoro $Y_h = Y_{he} + U_{sh}$



UNI 11367: APPENDICE L (informativa)

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.

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



UNI 11367: APPENDICE L (informativa)

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



UNI 11367: precisazioni

E' responsabilità del tecnico competente che determina la classe di una o più unità 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.



UNI 11367: Num. minimo campioni = 3

LIVELLO DI FIDUCIA (%)									70%	75%	80%
FATTORE DI COPERTURA K									0.62	0.82	1.06
num. elementi Mb	10%	Valore mis. camp. 1	Valore mis. camp. 2	Valore mis. camp. 3	Valore utile camp. 1	Valore utile camp. 2	Valore utile camp. 3	Valore utile medio	Valore rappr.	Valore rappr.	Valore rappr.
4	0.4	52	53	54	51	52	53	52.0	51.6	51.5	51.4
4	0.4	51	53	54	50	52	53	51.7	51.1	50.9	50.7
4	0.4	51	53	55	50	52	54	52.0	51.3	51.1	50.8
4	0.4	50	53	54	49	52	53	51.3	50.6	50.3	50.1
Num. elementi	Valori misurati	Valori utili	Valore utile medio	Valore rappresentativo in funzione del livello di fiducia							
				70%	75%	80%					
4	52-53-54	51-52-53	52.0	51.6	51.5	51.4					
8	0.8	49	53	54	48	52	53	51.0	49.6	49.2	48.6
8	0.8	49	53	55	48	52	54	51.3	49.7	49.2	48.6
8	0.8	49	53	56	48	52	55	51.7	49.8	49.2	48.5
8	0.8	49	53	57	48	52	56	52.0	49.9	49.2	48.4



UNI 11367: Num. minimo campioni = 3

Num. elementi	Valori misurati	Valori utili	Valore utile medio	Valore rappresentativo in funzione del livello di fiducia							
				70%	75%	80%					
4	49-53-57	48-52-57	52.0	50.6	50.1	49.6					
4	0.4	49	53	55	48	52	54	51.3	50.2	49.9	49.5
4	0.4	49	53	56	48	52	55	51.7	50.4	50.0	49.5
4	0.4	49	53	57	48	52	56	52.0	50.6	50.1	49.6
8	0.8	52	53	54	51	52	53	52.0	51.5	51.3	51.1
8	0.8	51	53	54	50	52	53	51.7	50.9	50.6	50.3
8	0.8	51	53	55	50	52	54	52.0	51.0	50.6	50.2
8	0.8	50	53	54	49	52	53	51.3	50.2	49.9	49.5
8	0.8	50	53	55	49	52	54	51.7	50.3	49.9	49.4
8	0.8	50	53	56	49	52	55	52.0	50.4	49.9	49.3
8	0.8	49	53	54	48	52	53	51.0	49.6	49.2	48.6
8	0.8	49	53	55	48	52	54	51.3	49.7	49.2	48.6
8	0.8	49	53	56	48	52	55	51.7	49.8	49.2	48.5
8	0.8	49	53	57	48	52	56	52.0	49.9	49.2	48.4



UNI 11367: Num. minimo campioni = 3

LIVELLO DI FIDUCIA (%)									70%	75%	80%
FATTORE DI COPERTURA K									0.62	0.82	1.06
num. elementi	10%	Valore mis. camp. 1	Valore mis. camp. 2	Valore mis. camp. 3	Valore utile camp. 1	Valore utile camp. 2	Valore utile camp. 3	Valore utile medio	Valore rappr.	Valore rappr.	Valore rappr.
20	2	52	53	54	51	52	53	52.0	51.4	51.2	51.0
20	2	51	53	54	50	52	53	51.7	50.8	50.5	50.1
20	2	51	53	55	50	52	54	52.0	50.8	50.4	50.0
20	2	50	53	54	49	52	53	51.3	50.1	49.7	49.2
Num. elementi	Valori misurati	Valori utili	Valore utile medio	Valore rappresentativo in funzione del livello di fiducia							
				70%	75%	80%					
20	52-53-54	51-52-53	52.0	51.4	51.2	51.0					
30	3	49	53	55	48	52	54	51.3	49.5	48.9	48.2
30	3	49	53	56	48	52	55	51.7	49.6	48.9	48.1
30	3	49	53	57	48	52	56	52.0	49.6	48.8	47.9

CCIAA Ravenna - La norma UNI 11367: classificazione acustica delle unità immobiliari



UNI 11367: Num. minimo campioni = 3

LIVELLO DI FIDUCIA (%)									70%	75%	80%
FATTORE DI COPERTURA K									0.62	0.82	1.06
num. elementi	10%	Valore mis. camp. 1	Valore mis. camp. 2	Valore mis. camp. 3	Valore utile camp. 1	Valore utile camp. 2	Valore utile camp. 3	Valore utile medio	Valore rappr.	Valore rappr.	Valore rappr.
20	2	52	53	54	51	52	53	52.0	51.4	51.2	51.0
20	2	51	53	54	50	52	53	51.7	50.8	50.5	50.1
20	2	51	53	55	50	52	54	52.0	50.8	50.4	50.0
20	2	50	53	54	49	52	53	51.3	50.1	49.7	49.2
Num. elementi	Valori misurati	Valori utili	Valore utile medio	Valore rappresentativo in funzione del livello di fiducia							
				70%	75%	80%					
30	49-53-57	48-52-56	52.0	49.6	48.8	47.9					
30	3	49	53	55	48	52	54	51.3	49.5	48.9	48.2
30	3	49	53	56	48	52	55	51.7	49.6	48.9	48.1
30	3	49	53	57	48	52	56	52.0	49.6	48.8	47.9

CCIAA Ravenna - La norma UNI 11367: classificazione acustica delle unità immobiliari



UNI 11444-2012: Classificazione acustica delle unità immobiliari - linee guida per la classificazione delle unità immobiliari in edifici con caratteristiche non seriali

In caso di **sistemi edilizi non seriali**, caratterizzati da un insieme di unità immobiliari con elementi tecnici che non si ripetono in maniera frequente, l'applicazione della tecnica di campionamento indicata dalla UNI 11367, per tutti o solo alcuni dei requisiti acustici, non risulta idonea per limitare adeguatamente il numero di prove, rendendo molto onerosa la procedura per la classificazione acustica delle unità Immobiliari (UI) e quindi poco applicabile la UNI 11367 stessa.

Considerando i sistemi edilizi più frequenti (residenziali e non), raramente si trovano situazioni con un numero elevato di elementi tecnici omogenei, quindi ridotto numero di elementi tecnici omogenei ed elevato numero di gruppi.

Si vogliono proporre dei criteri che siano di supporto e che guidino i tecnici che, come indicato al punto 6.2 della UNI 11367:2010, decidono di derogare dall'esecuzione delle prove a tutte le tipologie misurabili all'interno della singola Unità Immobiliare residenziale o dalla procedura di campionamento prevista alle appendici G e H della UNI 11367:2010.



UNI 11444-2012: Classificazione acustica delle unità immobiliari - linee guida per la classificazione delle unità immobiliari in edifici con caratteristiche non seriali

Per ridurre il numero di prove è possibile effettuarle assumendo sempre come ambienti riceventi quelli della unità immobiliare oggetto di valutazione.

Numero di unità immobiliari non minore del 10% del totale e comunque non minore di due (per sistemi edilizi fino a 4 unità immobiliari) e non minore di tre (per sistemi edilizi fino a 30 unità immobiliari).

Per la selezione delle unità immobiliari maggiormente critiche, devono essere prese in considerazione tutte le criticità degli elementi edilizi e degli impianti all'interno del sistema edilizio. Se alcune criticità si ripetono in diverse unità immobiliari, devono essere classificate quelle con il maggior numero di criticità.

I criteri di selezione definiti nelle presenti linee guida sono cautelativi, essendo orientati all'individuazione delle unità con maggiore criticità acustica.

Al termine delle misurazioni, il tecnico rilevatore dichiara la classificazione acustica delle sole unità immobiliari oggetto di misurazione sulla base della metodologia descritta dalla UNI 11367.



UNI 11444-2012: Classificazione acustica delle unità immobiliari - linee guida per la classificazione delle unità immobiliari in edifici con caratteristiche non seriali

Criticità per l'isolamento acustico di facciata

In considerazione del fatto che l'elemento debole generalmente risulta essere il serramento, per l'isolamento acustico di facciata verticale è definito il seguente elenco di criticità, dal più critico al meno critico:

- 1) **tipologia di serramento, sistema oscurante e sistema di ventilazione**
- 2) **rapporto S_{serr} / S_{opaca}**
- 3) **fattore di forma dell'ambiente (S_{facc} / V_{amb})**
- 4) **fattore di forma della facciata ($DLfs$)**

Criticità per l'isolamento acustico di partizioni interne verticali

- a) **maggiore trasmissione laterale strutturale**
- b) **presenza di percorsi di trasmissione laterale aerea**
- c) **particolare integrazione con impiantistica:**

Criticità per l'isolamento acustico di partizioni interne orizzontali (in relazione alla maggiore trasmissione laterale strutturale)

- a) **presenza di canalizzazioni impiantistiche che pongono in collegamento ambiente emittente e ricevente (per esempio, sistemi di ventilazione meccanica con canali comuni ai due ambienti o cappe di ventilazione delle cucine);**
- b) **presenza di cavedi impiantistici che mettono in comunicazione i due ambienti.**



UNI 11444-2012: Classificazione acustica delle unità immobiliari - linee guida per la classificazione delle unità immobiliari in edifici con caratteristiche non seriali

Criticità per il livello di rumore da calpestio

- a) **finitura superficiale**
- b) **tipologia distributiva dell'ambiente**
- c) **entità delle trasmissioni laterali**

Criticità per il rumore degli impianti a funzionamento discontinuo

- a) **presenza di attraversamenti impiantistici (cavedi) in adiacenza a locali abitabili e acusticamente misurabili;**
- b) **presenza di ambienti adiacenti a servizi igienici con WC e cassetta collegati alla parete divisoria;**
- c) **presenza di ambienti adiacenti con impianti meccanici o aperture motorizzate.**

Criticità per il rumore degli impianti a funzionamento continuo

- a) **presenza, in ambienti adiacenti, di componenti e terminali di sistemi di condizionamento o ventilazione a servizio di altre unità immobiliari o dell'intero sistema edilizio;**
- b) **presenza, in ambienti accessori o di servizio adiacenti, di impianti o componenti di impianti a funzionamento continuo (pompe, ventilatori ecc.) a servizio di altre unità immobiliari o dell'intero sistema edilizio.**