

CIRCOLARE MINISTERIALE N. 1769 DEL 30 APRILE 1966

"CRITERI DI VALUTAZIONE E COLLAUDO DEI REQUISITI ACUSTICI NELLE COSTRUZIONI EDILIZIE"

Ministero dei Lavori Pubblici - Presidenza del Consiglio Superiore - Servizio Tecnico Centrale

CIRCOLARE N. 1769 - Roma, li 30 aprile 1966

OGGETTO - Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie

L'evoluzione dell'edilizia verso nuovi sistemi costruttivi e l'avvertita necessità che le costruzioni edili presentino determinati requisiti acustici, termici, igrometrici, di tenuta d'aria ed ottici comporta la necessità di fissare delle norme per la definizione e la misura dei detti requisiti, perché, siano poi prescritti in sede contrattuale e verificati in sede di collaudo.

Per l'elaborazione delle suddette norme con d.i.m. 2 dicembre 1964, n. 16044, venne istituita presso il Servizio Tecnico Centrale un'apposita Commissione di studio. Detta Commissione ha per il momento elaborato le norme generali relative alla definizione ed alla valutazione dei requisiti acustici in un - edificio, norme che nella seduta del 19 novembre 1965 sono state ritenute meritevoli di approvazione dall'Assemblea Generale del Consiglio Superiore con voto n. 1655.

In relazione a quanto sopra il Servizio Tecnico Centrale di questo Ministero ha redatto il testo definitivo delle prescrizioni circa i requisiti acustici allegato alla presente circolare.

Dette prescrizioni dovranno essere opportunamente tenute presenti nei capitolati speciali d'appalto ed in sede di collaudo delle costruzioni edilizie di competenza di questo Ministero.

Il Ministro: G. MANCINI

PARTE I

NORME GENERALI

1 - Introduzione

1.1. - Le presenti norme hanno lo scopo di stabilire le modalità per la valutazione quantitativa della protezione contro i rumori in un edificio. Verranno prese in considerazione le modalità di misura, l'elaborazione e la presentazione dei risultati e si stabiliranno criteri di classificazione e di collaudo nei rispetti della protezione contro i rumori. Non verranno invece specificati gli accorgimenti e i procedimenti tecnici atti a conseguire questa protezione. Le presenti norme dovranno essere richiamate nei capitolati di appalto.

1.2.- Le misure, le determinazioni sperimentali, la presentazione e la valutazione dei dati, pur ricercando le modalità più semplici e pratiche, seguiranno, per quanto possibile, le raccomandazioni ISO(1) UNI(2); le caratteristiche degli strumenti di misura seguiranno le raccomandazioni ISO, IEC(3) o CEI(4).

1.3. - Il comportamento acustico di un immobile è un problema da risolvere in sede di progetto, ricorrendo ad una oculata scelta di materiali e curandone la messa in opera e le modalità di sistemazione. E' raccomandabile che la scelta di materiali e strutture sia fatta tenendo conto delle proprietà acustiche determinate con prove di laboratorio e specificate secondo le modalità prescritte dalle norme.

1.4. - Dati di laboratorio possono essere richiesti nei capitolati o nei disciplinari di gara e rilevati da Enti espressamente autorizzati.

1.5. - Le condizioni di silenziosi di un edificio dipendono non solo dalle modalità di costruzione, ma anche dalla zona di ubicazione: rurale, suburbana, residenziale, urbana, semi-industriale, industriale (ISO-TC/43-314).

- 1 - ISO - International Standard Organization
- 2 - UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione
- 3 - IEC - International Electrotechnical Committee
- 4 - CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano

1.6. - Nelle presenti norme si esaminano le proprietà intrinseche dell'edificio, indipendentemente dalla sua situazione urbanistica.

2 Principio di misura delle caratteristiche acustiche di un edificio

2.1. - L'isolamento acustico per via aerea tra due ambienti viene determinato dalla differenza fra il livello di pressione sonora misurato nell'ambiente disturbante e il livello di pressione sonora misurato nell'ambiente disturbato; i livelli di pressione sonora devono essere misurati per bande di ottava.

2.2. - Il livello di rumore di calpestio viene determinato dalla misura per bande di ottava del livello di pressione sonora nell'ambiente sottostante quando sul pavimento del vano superiore agisce la macchina normalizzata generatrice di calpestio.

2.3. - Sia l'isolamento acustico per via aerea, sia il livello di rumore di calpestio debbono essere misurati in ambienti vuoti e non arredati con la presenza di due persone al massimo.

2.4. - Se per particolari esigenze sono richieste determinazioni di isolamento acustico normalizzato o di livello di rumore di calpestio normalizzato, questo deve essere chiaramente indicato nel capitolato di appalto e comporta la misura del tempo di riverberazione nell'ambiente disturbato.

2.5. - La rumorosità di un servizio viene determinata dal livello di rumore rilevato con un misuratore di livello sonoro normalizzato. Si specificano i servizi da esaminare:

- impianti di riscaldamento;

- scarichi idraulici, bagni, gabinetti, rubinetterie.

Verranno specificati altri servizi di cui si richiederà eventualmente la misura di rumorosità (ad esempio impianti di condizionamento, ascensori, ecc.).

2.6. - La determinazione della rumorosità deve essere eseguita in ambienti residenziali, indipendentemente dalla posizione dell'elemento disturbante.

2.7. - Le grandezze da misurare possono essere le seguenti:

a) Isolamento acustico per via aerea di pareti divisorie interne e fra determinati ambienti.

b) Isolamento acustico per via aerea di solai.

c) Isolamento acustico per via aerea di pareti esterne. d) Livello di rumore di calpestio di solai.

e) Rumorosità provocata da servizi e da impianti fissi. f) Rumorosità provocata da agenti atmosferici.

g) Coefficiente di assorbimento acustico.

h) Tempo di riverberazione.

2.8. - Nelle costruzioni di edilizia di civile abitazione la determinazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea di pareti divisorie interne è limitata alle pareti che circoscrivono un alloggio. La determinazione della rumorosità provocata dai servizi e dagli impianti fissi è limitata agli ambienti residenziali. Per quanto riguarda i disturbi provenienti dall'impianto idraulico, il livello di rumore va misurato in un appartamento diverso da quello nel quale viene utilizzato il servizio.

2.9. - Il coefficiente di assorbimento acustico ed il tempo di riverberazione vengono determinati con modalità da stabilire in caso di riconosciuta utilità.

3 - Apparecchi di misura

3.1. - I misuratori di livello sonoro da utilizzare nei rilievi devono soddisfare le norme CEI (29 gennaio 1958) o le norme IEC per i tipi non di precisione (Pubblicazione 123).

Gli analizzatori per filtri di ottava devono rispondere alle proposte di norme IEC (29 Central Office 62).

La macchina di calpestio deve rispondere alle prescrizioni ISO (Recommendation 219).

Gli apparecchi di misura devono rientrare nelle tolleranze stabilite.

4 - Collaudo e classificazione degli edifici dal punto di vista acustico

4.1. - Il collaudo e la classificazione consentono di riassumere un complesso di proprietà, esposte in un certificato di prova, che vengono determinate in modo quantitativo attraverso misure dirette; devono risultare da una determinazione sull'edificio stesso ed essere eventualmente integrate da dati di progetto e da rilievi di laboratorio.

4.2. - Il collaudo dovrà specificare se l'edificio risponde o no alle richieste di capitolato. Se si richiede una classificazione, ad ogni edificio o parte di esso potrà attribuirsi una qualifica che riassume il comportamento acustico, qualifica che si propone di specificare attraverso una graduatoria se un edificio potrà considerarsi acusticamente isolato. Gli edifici qualificati acusticamente isolati potranno esserlo di grado "normale" o di grado "superiore".

4.3. - Quando si considerano in una stessa località gruppi di edifici costruiti in serie e con lo stesso sistema si può ammettere sufficiente un collaudo per campioni da eseguirsi nella misura di uno almeno ogni venti edifici costruiti.

4.4. - In un edificio non è necessario eseguire la stessa misura (ad es. quella di livello di rumore di calpestio) in tutti i casi possibili; si limiteranno le determinazioni per ogni tipo costruttivamente distinto di struttura e possibilmente a tre casi omogenei (ad esempio, il livello di rumore di calpestio si misura in tre cucine con marmitte ed in tre ambienti di soggiorno con pavimento di legno, perché le due strutture, agli effetti del calpestio, devono essere ritenute diverse).

4.5. - Misure che presentano particolari difficoltà o che si ritengano superflue possono non essere eseguite, ma se ne deve giustificare l'assenza nel certificato di collaudo.

4.6. - Misure previste dal capitolato possono essere ulteriormente richieste da interessati all'atto del collaudo, ma saranno effettuate a giudizio del collaudatore.

4.7. - Qualunque alterazione nella struttura, variazione nella distribuzione degli ambienti, cambiamento nei servizi, ecc. può alterare qualche dato acustico; quindi le singole valutazioni e la classificazione si riferiscono alle condizioni ed al momento del collaudo.

5 - Definizioni, termini, simboli

| TERMINE | Simbolo | DEFINIZIONE | Unità di misura |
|---|----------------|--|-----------------|
| 5.1 Livello di pressione sonora | L | <p>Valore definito dall'espressione:</p> $L = 20 \cdot \log_{10} \frac{p}{p_0}$ <p>p = valore efficace della pressione sonora nel punto considerato p₀ = valore efficace della pressione sonora di riferimento</p> <p>2.104 dine/cm² = 20 mN/m²</p> | dB |
| 5.2 Isolamento acustico tra due ambienti ad una determinata frequenza | D | <p>Differenza tra il livello di pressione sonora nell'ambiente in cui vi è la sorgente sonora (ambiente disturbante) ed il livello di pressione sonora L₂ nell'altro ambiente (ambiente disturbato); definito dall'espressione:</p> $D = L_1 - L_2 = 20 \cdot \log \frac{p_1}{p_2}$ | dB |
| 5.3 Isolamento acustico normalizzato ad una determinata frequenza | D _n | <p>Valore definito dall'espressione:</p> $D_n = D + 10 \cdot \log \frac{A_0}{A}$ <p>dove: A = assorbimento (m²) dell'ambiente disturbato; A₀ = assorbimento acustico di riferimento stabilito in 10 (m²)</p> | dB |

| | | | |
|--|----|---|-----|
| 5.4 Potere fonoisolante di un tramezzo ad una determinata frequenza | R | Valore definito dall'espressione: $R = D - 10 \cdot \log \frac{A}{S}$ S = superficie del tramezzo espressa in m ² | dB |
| 5.5 Livello di rumore di calpestio ad una determinata frequenza | Lc | Livello di pressione sonora per una data banda di frequenza in un ambiente disturbato quando in un altro ambiente (disturbante) agisce la macchina normalizzata generatrice di calpestio. | dB |
| 5.6 Livello di rumore di calpestio normalizzato ad una determinata frequenza | Ln | Valore definito dall'espressione: $L_n = L_o - 10 \cdot \log \frac{A_o}{A}$ | dB |
| 5.7 Coefficiente di assorbimento acustico | | Rapporto tra l'energia assorbita e quella incidente | --- |
| 5.8 Rumore bianco | a | Rumore il cui spettro è continuo e uniforme in funzione della frequenza, misurata per bande Df di larghezza costante | --- |
| 5.9 Tempo di riverberazione | T | Tempo necessario perché il livello di pressione sonora in un ambiente sia ridotto di 60 dB rispetto a quello che si ha all'istante in cui la sorgente sonora ha cessato di funzionare | sec |
| 5.10 Indice di valutazione | I | Ordinata in dB di ciascuna delle curve limite ISO per l'isolamento acustico ed il livello di rumore di calpestio in corrispondenza all'ascissa di 500 Hz | dB |

6 - Isolamento acustico e potere fonoisolante

6.1. - Produzione del campo sonoro.

Il suono per via aerea può essere emesso: a) utilizzando uno o più altoparlanti che emettono un rumore bianco filtrato per bande di ottava;

b) utilizzando (solo per misure in opera) la macchina di calpestio che agisce su una tavola (o sistema di tavole) isolata in modo da eliminare la trasmissione di vibrazioni per via solida. (Per quest'ultima modalità verranno stabilite apposite prescrizioni).

Le misure sono valide soltanto se il livello di pressione sonora misurato nel locale disturbato è almeno di 10 dB superiore al livello di pressione sonora dovuto al rumore di fondo (alla frequenza di misura).

6.2. - Modalità delle misure.

Le misure devono essere effettuate per bande di un'ottava. I valori delle frequenze nominali da utilizzare nella sorgente disturbante sono:

125 250 500 1000 2000 4000 Hz

Le frequenze di frontiera di un filtro di ottava di frequenza nominale f sono:

$$\frac{f}{\sqrt{2}} \text{ ed } f \times \sqrt{2}$$

ossia:

0,70 f ed 1,41 f

6.3. Potere fonoisolante ed isolamento acustico di strutture verticali divisorie.

I livelli di pressione sonora L1 nel locale disturbante ed L2 in quello disturbato sono determinati con un misuratore di livello sonoro (munito di un analizzatore per bande di ottava di frequenze nominali specificate nel punto 6.2). Il rilievo avviene almeno in tre posizioni diverse di ciascun locale (una al centro di questo, le altre in posizione non adiacente alle pareti); come valore di L si assume la media di queste misure.

6.4. - Isolamento acustico per via aerea di strutture orizzontali.

Si esegue in modo del tutto analogo a quello descritto nel punto 6.3. tra due ambienti sovrapposti. Si deve indicare se l'ambiente disturbato è quello superiore o quello inferiore. Se come sorgente di rumore si adotta la macchina di calpestio su tavola di legno (solo per misure in opera) si consiglia di scegliere come ambiente disturbante quello inferiore.

6.5. - Isolamento acustico per via aerea di strutture verticali esterne.

La misura viene eseguita in laboratorio. Se è richiesta una misura in opera si deve sistemare una sorgente sonora esterna; l'isolamento viene definito come differenza di livelli sonori nell'ambiente disturbato a finestra aperta e a finestra chiusa. Nel certificato di collaudo deve essere indicato se l'isolamento proviene da dati di laboratorio o da misure dirette.

7. - Livello di rumore di calpestio

7.1. Il calpestio è prodotto da un generatore di calpestio normalizzato (punto 3.1.).

Tale generatore di calpestio comprende cinque martelli allineati ed equidistanti; la distanza tra i due martelli estremi è di 40 cm; le teste dei martelli che colpiscono il pavimento sono cilindri di ottone o di acciaio del diametro di 3 cm, muniti di estremità sferica del raggio di 50 cm; la massa di ogni martello è di (500 ± 12) g, l'altezza di caduta libera è di $(4 \pm 0,1)$ cm l'intervallo fra i colpi è di $(0,1 \pm 0,005)$ sec.

7.2. - Il livello sonoro nell'ambiente sottostante viene misurato con un misuratore di livello sonoro normalizzato, su scala di ponderazione C, con costante di tempo alta (slow) munito di un analizzatore per ottave avente le frequenze nominali:

125 250 500 1000 2000 4000 Hz

Le misure sono valide soltanto se il livello di pressione sonora misurato nel locale disturbato è almeno di 10 dB superiore al livello di pressione sonora dovuto al rumore di fondo (alla frequenza di misura).

7.3. - Per l'esecuzione della misura si rilevano per ogni banda i livelli di pressione sonora nell'ambiente sottostante espressi come media di due misure corrispondenti a due diverse posizioni della macchina di calpestio, una normale all'altra ed al centro dell'ambiente.

7.4. - L'esecuzione della misura in opera deve essere attuata almeno quattro giorni dopo la definitiva posa in opera del pavimento. Nelle prove di laboratorio, nel caso di pavimenti galleggianti, è consigliabile una seconda determinazione dopo che il pavimento in prova è stato caricato durante quattro giorni con 200 kg/m² oltre al peso del massetto.

8 - Rumorosità provocata da servizi ed impianti fissi

8.1.- La rumorosità di servizi ed impianti fissi viene determinata utilizzando una misura di livello sonoro con scala di ponderazione A, con costante di tempo alta (slow).

9 - Coefficiente di assorbimento acustico

9.1. - Il coefficiente di assorbimento acustico viene determinato in laboratorio in campo sonoro diffuso, attraverso misure del tempo di riverberazione, a camera vuota ed a camera contenente il materiale in esame.

La misura va effettuata in una camera riverberante di almeno 200 mc di volume, su almeno 10 m² di materiale che viene sistemato rispettando tutte le modalità adottate nell'installazione reale (intercapedini, ecc.). Il calcolo del coefficiente di assorbimento acustico viene eseguito utilizzando la formula di Sabine:

$$T = 0.16 \frac{V}{A}$$

essendo T il tempo di riverberazione in secondi, V il volume della camera in mc, A l'assorbimento acustico in m².

9.2. - Il suono in camera riverberante deve essere emesso da altoparlanti alimentati con suono bianco filtrato per ottave.

9.3. - I valori delle frequenze nominali delle bande di ottava da utilizzare sono:

(125) 250 500 1000 2000 (4000) Hz

10 - Presentazione dei risultati

10.1. - I risultati delle misure in laboratorio o in opera dell'isolamento per via aerea del livello di rumore di calpestio del coefficiente di assorbimento acustico devono essere rappresentati nelle tavole indicate nel successivo punto 12.3. mediante le spezzate che collegano i punti sperimentali segnati sui diagrammi. Si devono disegnare o descrivere le strutture in esame (in particolare deve essere specificata la natura del pavimento sottoposto a calpestio); nel caso di misure in opera si deve allegare una pianta dell'edificio nella quale compaiano chiaramente gli ambienti esaminati.

10.2 - La rumorosità dei servizi viene indicata in dB (A) Nel certificato devono essere chiaramente indicati i punti di misura, la causa della rumorosità misurata e le condizioni di funzionamento dei servizi stessi durante la misura; deve essere data indicazione del livello di rumore di fondo.

11 - Valutazione dei risultati

11.1. - Il progetto di raccomandazione ISO (TC 43/362) descrive un metodo che consente di valutare l'isolamento di un locale contro i rumori aerei ed i rumori di calpestio, riunendo i risultati delle misure in un indice di qualità unico, che definisce le prescrizioni sull'isolamento acustico. Le prescrizioni sono definite da una curva limite per l'isolamento via aerea e da una curva limite per il livello del rumore di calpestio. Queste due curve sono riportate nelle figure 1 e 2; esse sono caratterizzate dal valore in dB che assumono per la frequenza di 500 Hz, valore che è definito indice di valutazione. In ogni capitolato d'appalto è pertanto sufficiente specificare gli indici di valutazione richiesti per l'isolamento acustico e per il livello del rumore di calpestio.

11.2. - Per stabilire l'accettabilità dell'isolamento acustico e del rumore di calpestio si tracciano le relative curve ISO, caratterizzate dal valore in dB dell'ordinata a 500 Hz, quindi relative a determinati indici di valutazione, come stabilito nel successivo punto 12.4. Nel caso si debba procedere ad una classificazione si tracciano due curve limite, relative a due indici di valutazione.

11.3. - Come criterio di accettabilità per l'isolamento acustico, si verificherà che i punti sperimentali siano al di sopra della curva limite, a meno della seguente tolleranza: la somma delle differenze di livello fra la curva limite e i punti del diagramma sperimentale che stanno al di sotto di essa non deve superare 12 dB; lo scarto massimo per una frequenza qualsiasi, non deve superare 5 dB.

11.4. - Nel caso di classificazione, si deve specificare quale curva limite viene soddisfatta.

11.5. - Come criterio di accettabilità per il livello di calpestio si verificherà che i punti sperimentali siano al di sotto della curva limite, a meno della seguente tolleranza: la somma delle differenze di livello fra i punti sperimentali che stanno al di sopra della curva limite e la curva limite stessa non deve superare 12 dB; lo scarto massimo per una frequenza qualsiasi non deve superare 7 dB.

11.6. - Nel caso di classificazione, si deve specificare quale curva limite viene soddisfatta.

11.7. - Come criterio di accettabilità per la rumorosità dei servizi (determinata dal massimo livello sonoro rilevato) si stabiliscono i limiti che non devono essere superati (vedi punto 12.4.).

12 - Esecuzione delle misure e presentazione definitiva dei dati

12.1. - Tecnici di Enti pubblici (previamente istruiti da esperti) eseguiranno le misure utilizzando apparecchi normalizzati dopo aver stabilito le modalità di campionatura.

Centri nazionali presso laboratori di ricerca a livello universitario saranno attrezzati ed autorizzati per il controllo e la messa a punto periodici delle apparecchiature degli enti incaricati delle misure.

12.2. Per ogni tipo di costruzione, nel quale vengono richiesti requisiti acustici, si stabiliscono le misure in laboratorio ed in opera da richiedere, i valori numerici atti a stabilire l'accertabilità ed eventualmente la classificazione.

I risultati delle misure dovranno essere riassunti nella tabella indicata nel punto 12.4. (o in parte di essa a seconda delle richieste dei capitolati e dei disciplinari di gara). In base a questi dati risulteranno o no soddisfatte le condizioni di accertabilità e potrà essere stabilita la classificazione.

CURVE LIMITE

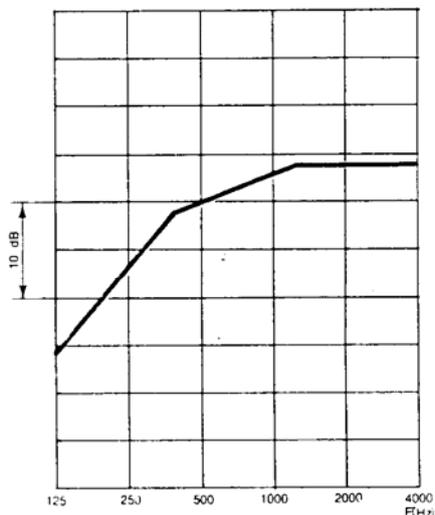


Fig. 1: isolamento acustico.

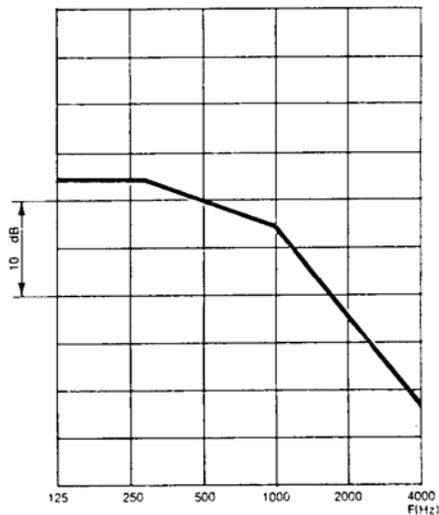


Fig. 2: livello di rumore di calpestio.

Fig. 1-2: isolamento acustico, livello di rumore di calpestio.

12.3. Elenco delle tavole:

- 1) Isolamento acustico di parete di solaio.
- 2) Potere fonoisolante.
- 3) Livello di rumore di calpestio.
(Su queste tre tavole devono essere tracciate le curve limite definite dagli indici di valutazione segnati nella tabella riportata nel punto 12.4).
- 4) Coefficiente di assorbimento acustico.

12.4. - Tabelle riassuntive (se non si richiede una classificazione si considera un solo valore di accertabilità per ogni misura richiesta).

| MISURE DI LABORATORIO | Isolamento normale | isolamento superiore |
|---|---------------------------|-----------------------------|
| Potere fonoisolante di strutture verticali esterne Indice di valutazione | dB | dB |
| Potere fonoisolante di infissi Indice di valutazione | dB | dB |
| Potere fonoisolante di strutture divisorie interne Indice di valutazione | dB | dB |
| Potere fonoisolante di strutture orizzontali Indice di valutazione | dB | dB |
| Livello di rumore di calpestio normalizzato Indice di valutazione | dB | dB |
| Coefficiente di assorbimento acustico La media dei valori misurati alle frequenze di 250 500 1000 2000 Hz deve superare | | |

| MISURE IN OPERA | Isolamento normale | isolamento superiore |
|---|---------------------------|-----------------------------|
| Isolamento acustico di strutture divisorie interne Indice di valutazione | dB | dB |
| Isolamento acustico di strutture orizzontali Indice di valutazione | dB | dB |
| Livello di rumore di calpestio Indice di valutazione | dB | dB |
| Livello di rumore di impianti di riscaldamento Indice di valutazione | dB (A) | dB (A) |
| Livello di rumore di scarichi idraulici, bagni, ecc. Indice di valutazione | dB (A) | dB (A) |
| Livello di rumore di altri servizi Indice di valutazione | dB (A) | dB (A) |

Nel caso di classificazione se sono soddisfatti tutti i dati qualitativamente inferiori l'edificio è classificato acusticamente isolato di grado normale; se sono soddisfatti tutti i dati qualitativamente superiori l'edificio è classificato acusticamente isolato di grado superiore

PARTE II NORME PER L'EDILIZIA CIVILE SOVVENZIONATA

1 Introduzione

1.1. - Si adottano i concetti generali, i metodi di misura di campionamento, i criteri di approssimazione nella valutazione indicati nelle norme di carattere generale (Parte I) Nei capitoli riguardanti la protezione dai rumori nelle costruzioni di edilizia civile sovvenzionata vengono indicate misure di laboratorio e misure in opera.

2 - Misure di laboratorio

2.1.- Dati di laboratorio su strutture possono essere richiesti dai capitoli o dai disciplinari di gara: devono essere misurati in laboratori autorizzati e presentati nella forma prescritta nelle presenti norme. I rilievi di laboratorio consentono di specificare alcune proprietà, espone in un certificato di prova, che vengono determinate in modo quantitativo attraverso misure dirette. Si dovrà specificare se la struttura risponde o no alle prescrizioni richieste.

2.2. - Requisiti di capitolato o di accertabilità per costruzioni di edilizia civile sovvenzionata, da determinarsi con misure di laboratorio. Nelle pagine seguenti sono riprodotti i facsimili dei moduli per queste determinazioni, sui quali sono segnate le due curve limite.

| REQUISITI (misure di laboratorio) | Isolamento normale | isolamento superiore |
|--|---------------------------|-----------------------------|
|--|---------------------------|-----------------------------|

| | | |
|---|-------|-------|
| Potere fonoisolante di strutture verticali esterne Indice di valutazione | 40 dB | 47 dB |
| Potere fonoisolante di strutture divisorie interne Indice di valutazione | 40 dB | 47 dB |
| Potere fonoisolante di strutture orizzontali Indice di valutazione | 40 dB | 47 dB |
| Livello di rumore di calpestio normalizzato Indice di valutazione | 71 dB | 66 dB |

3 - Misure in opera

3.1. - Il collaudo e la classificazione consentono di riassumere un complesso di proprietà esposte in un certificato di prova, che vengono determinate in modo quantitativo attraverso misure dirette: devono risultare da una determinazione sull'edificio stesso ed essere eventualmente integrate da dati di progetto e da rilievi di laboratorio. Tutte le misure saranno eseguite a locali vuoti cioè non arredati. presenti al massimo due persone.

3.2. - Requisiti di capitolato o di accertabilità per le costruzioni di edilizia civile sovvenzionata, da determinarsi con misure in opera:

| REQUISITI (misure in opera) | Isolamento normale | isolamento superiore |
|---|-------------------------------|---------------------------------|
| Isolamento acustico di strutture divisorie interne Indice di valutazione | 36 dB | 42 dB |
| Isolamento acustico di strutture orizzontali Indice di valutazione | 36 dB | 42 dB |
| Livello di rumore di calpestio Indice di valutazione | 74 dB | 68 dB |
| Livello di rumore di impianti di riscaldamento Indice di valutazione | 36 dB (A) | 33 dB (A) |
| Livello di rumore di scarichi idraulici, bagni, ecc. Indice di valutazione | 40 dB (A) | 36 dB (A) |

Nelle pagine seguenti sono riprodotti i fac-simili dei moduli per queste determinazioni, sui quali sono segnate le due curve limite. Il collaudo dovrà specificare se l'edificio risponde o no alle richieste di capitolato.

