

5. NORME RELATIVE ALLE CONDIZIONI DI ABITABILITÀ.

5.0. Generalità.

5.0.1. Ogni edificio scolastico nel suo complesso ed in ogni suo spazio o locale deve essere tale da offrire a coloro che l'occupano condizioni di abitabilità soddisfacenti per tutto il periodo di durata e di uso, malgrado gli agenti esterni normali; queste condizioni di abitabilità debbono garantire, inoltre, l'espletamento di alcune funzioni in caso di agenti esterni anormali.

5.0.2. Le condizioni di abitabilità, alle quali corrispondono determinati requisiti e livelli, possono essere raggruppate come segue:

- i) condizioni acustiche (livello sonoro, difesa dai rumori, dalla trasmissione dei suoni, dalle vibrazioni, ecc.);
- ii) condizioni dell'illuminazione e del colore: (grado e qualità dell'illuminazione naturale e artificiale; eccesso e difetto di luce, regolabilità, qualità del colore e suoi rapporti con la luce, ecc.);
- iii) condizioni termoigrometriche e purezza dell'aria (livello termico, igrometria, grado di purezza, difesa dal caldo e dal freddo, dall'umidità, dalla condensazione, ecc.);
- iv) condizioni di sicurezza (statica delle costruzioni, difesa dagli agenti atmosferici esterni, dagli incendi, dai terremoti, ecc.);
- v) condizioni d'uso dei mezzi elementari o complessi necessari a stabilire i livelli delle esigenze espresse nei punti precedenti (ricerca dei livelli di agibilità, tipo e complessità di manovre per il funzionamento di apparecchi, per l'apertura di finestre o per l'inclusione o l'esclusione di impianti o sistemi di ventilazione, rispetto di norme di uso da parte dell'utente, ecc.);
- vi) condizioni di conservazione dei livelli raggiunti nel soddisfare le esigenze di cui ai punti precedenti (durata dei materiali o delle parti costituenti la costruzione degli apparecchi impiegati, manutenzione, ecc.).

5.1. Condizioni acustiche.

Criteri di valutazione dei requisiti acustici dell'edilizia scolastica.

5.1.1. Introduzione.

i) Si adottano i criteri generali, i metodi di misura e i criteri di valutazione dei risultati indicati nelle norme di carattere generale di cui alla circolare 30 aprile 1966, n. 1769, parte 1<sup>a</sup> del Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici, salvo alcune prescrizioni riguardanti la particolare destinazione dell'edificio.

ii) Si dovranno eseguire misure in opera e in laboratorio, al fine di verificare i requisiti richiesti.

iii) Le misure in opera devono essere eseguite su tutti i tipi di spazi adibiti ad uso didattico presentanti caratteristiche diverse.

Le determinazioni di isolamento acustico dovranno essere eseguite fra ambienti ad uso didattico adiacenti e sovrastanti, aventi normale o particolare destinazione, anche a titolo saltuario (come ad esempio aule speciali, officine, laboratori, ecc.).

Le determinazioni devono essere eseguite in aule complete di rivestimento assorbente, col normale arredamento scolastico: non oltre due persone debbono essere presenti nelle aule durante l'esecuzione delle misure.

iv) I limiti di isolamento sono fissati essenzialmente tenendo conto dei requisiti minimi richiesti per scuole o aule d'insegnamento generale.

Per scuole o aule di determinato tipo e ubicazione o destinate a insegnamento particolare (sale di musica, ecc.) possono essere richiesti valori più elevati dell'isolamento acustico.

v) Possono essere richiesti particolari requisiti per ambienti in rapporto alla loro specifica funzione come ad esempio: auditori, sale di musica, sale di spettacolo.

vi) Il tempo di riverberazione nelle aule arredate non deve superare i limiti prescritti dalle presenti norme.

Il controllo può anche essere effettuato mediante la conoscenza dei coefficienti di assorbimento e delle superfici dei materiali adoperati per il trattamento. I valori dei coefficienti di assorbimento dei materiali impiegati devono risultare da certificati rilasciati da laboratori qualificati, nei quali le misure siano state effettuate secondo le norme.

5.1.2. Verifiche e misure.

i) L'isolamento acustico e i requisiti acustici dovranno essere verificati per quanto concerne:

— il potere fonoisolante di strutture verticali, orizzontali, divisorie, ed esterne, di infissi verso l'esterno, di griglie e prese d'aria installate verso l'esterno;

— l'isolamento acustico contro i rumori trasmessi per via aerea tra spazi adiacenti e sovrapposti ad uso didattico e nei locali comuni (isolamento ambiente);

— il livello di rumore di calpestio normalizzato di solaio;

— il livello di rumore di calpestio tra due spazi sovrapposti;

— la rumorosità dei servizi e degli impianti fissi;

— il coefficiente di assorbimento dei materiali isolanti acustici.

Le misure, le determinazioni sperimentali, la presentazione e la valutazione dei dati, seguiranno per quanto possibile, le raccomandazioni ISO/R 140 - 1960 per le misure in laboratorio e in opera della trasmissione di rumori per via aerea e di rumori di calpestio ed ISO/R 354-63 per le misure del coefficiente di assorbimento in camera riverberante; i valori delle frequenze nominali da utilizzare saranno quelli normalizzati di 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 Hz (15).

ii) I dati di laboratorio dovranno essere richiesti, rilevati e presentati secondo le norme generali. Le grandezze da sottoporre a misure di laboratorio saranno:

— il potere fonoisolante (R) di strutture divisorie interne, di infissi verso l'esterno, di griglie, prese d'aria e pareti esterne opache (15);

— il coefficiente di assorbimento acustico dei materiali isolanti acustici.

iii) I requisiti di accettabilità da determinare con misure di laboratorio saranno i seguenti (con indice di valutazione I riferito al valore dell'ordinata a 500 Hz):

— potere fonoisolante di strutture divisorie interne verticali ed, eventualmente, orizzontali (come specificate nel seguente punto V)

I = 40 dB;

— potere fonoisolante di infissi verso l'esterno

I = 25 dB;

— potere fonoisolante di griglie e prese d'aria installate verso l'esterno

I = 20 dB;

— livello di rumore di calpestio normalizzato di solai (come specificato nel punto v)

I = 68 dB;

— potere fonoisolante di chiusure esterne opache: superiore di 10 dB a quello degli infissi esterni (15).

Il coefficiente di assorbimento deve essere misurato in camera riverberante e suono diffuso alle frequenze di 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 Hz.

iv) Il collaudo in opera deve essere richiesto, eseguito e presentato secondo le norme gene-

(15) Così rettificato con D.M. 13 settembre 1977 (Gazz. Uff. 13 dicembre 1977, n. 338).

rati contenute nella circolare 30 aprile 1966, n. 1769, parte I del Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei lavori pubblici. Le misure devono essere eseguite nelle condizioni prescritte dai paragrafi i) e ii) delle presenti norme.

Le grandezze da sottoporre a misura in opera sono:

- l'isolamento acustico (D) per via aerea fra ambienti ad uso didattico adiacenti e sovrastanti (isolamento acustico tra pareti divisorie e di solaio);
- il livello di rumore di calpestio tra due spazi sovrapposti con la macchina normalizzata generatrice di calpestio;
- la rumorosità provocata da servizi ed impianti fissi;
- il tempo di riverberazione.

Per quanto concerne gli impianti dovranno essere eseguite misure su:

- impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento centralizzato;
- scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetterie.

La determinazione della rumorosità dovrà essere eseguita nelle aule indipendentemente dalla posizione dell'elemento disturbante.

v) Requisiti di accettabilità da determinare con misure in opera (con indice di valutazione I riferito al valore dell'ordinata a 500 Hz):

- isolamento acustico fra due ambienti adiacenti (come specificato nel punto vi)  $I = 40$  dB;
- isolamento acustico fra due ambienti sovrapposti (come specificato nel punto vi)  $I = 42$  dB;
- livello di rumore di calpestio fra due ambienti sovrapposti (come specificato nel punto vi)  $I = 68$  dB.

vi) Requisiti di accettabilità.

I risultati delle misure (in opera e in laboratorio) saranno riportati sotto forma di grafico su appositi moduli sui quali dovranno figurare anche le indicazioni grafiche (in scala e descrittive) degli elementi cui la prova si riferisce (piante, masse degli elementi per unità di superficie, sezioni, ubicazione dei punti di misura e descrizione delle strutture esaminate). Per le misure di calpestio sarà specificata la natura del pavimento del locale di misura, mentre per la rumorosità dei servizi, indicati in dB (A), nel certificato saranno indicati i punti di misura, le cause della rumorosità misurata e le condizioni di funzionamento dei servizi stessi, durante la misura.

Sarà inoltre data indicazione del livello del rumore di fondo, secondo la circolare 30 aprile

1966, n. 1769, del Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei lavori pubblici.

I risultati ottenuti con i procedimenti esposti verranno, per la ricerca dell'indice di valutazione richiesto, posti a confronto con le allegate curve normalizzate, ciascuna riferibile ad una specifica misura (figg. 1, 2, 3).

In relazione a tali metodi di prova si stabilisce quindi che:

- il potere fonoisolante delle pareti divisorie (R) e l'isolamento acustico (D) per via aerea soddisfino alla curva di riferimento stabilita quando i punti sperimentali siano al disopra della curva limite (v. figg. 1 e 2) relativa; al valore dell'indice I fissato nei punti ii), iii) e v) con la seguente tolleranza: la somma delle differenze di livello tra la curva di riferimento ed i punti del diagramma sperimentale, che stanno al disotto di essa, non deve superare i 12 dB (in ogni banda di ottava lo scarto non deve superare 5 dB).
- Qualora le divisioni tra ambienti vengano realizzate con elementi mobili o scorrevoli, in osservanza ai criteri di flessibilità di cui alle presenti norme, non è necessaria la effettuazione delle misure di isolamento acustico fra i detti ambienti.
- Il livello di rumore di calpestio soddisfi alle curve di riferimento stabilite quando i punti sperimentali siano al disotto delle curve limite (v. fig. 3) relative al valore indice I fissato nei punti iii) e v) con la seguente tolleranza: la somma delle differenze di livello tra la curva riferimento ed i punti del diagramma sperimentale che stanno al disopra di essa non superi i 12 dB (in ogni banda di ottava lo scarto non deve superare 7 dB).
- La rumorosità dei servizi, determinata dal massimo livello (A) misurato, non dovrà superare i seguenti limiti:
  - servizi a funzionamento discontinuo

$$A = 50 \text{ dB (A) (16)}$$

- servizi a funzionamento continuo

$$A = 40 \text{ dB (A) (16)}$$

I valori ottimali dei tempi di riverberazione vanno determinati in funzione del volume dell'ambiente e riferiti alle frequenze 250 - 500 - 1000 - 2000 Hz secondo i diagrammi delle figg. 4 e 5.

Il tempo di riverberazione può essere misurato in opera.

(16) Così rettificato con D.M. 13 settembre 1977 (Gazz. Uff. 13 dicembre 1977, n. 338).

FIG. 2 - ISOLAMENTO ACUSTICO D  
- - - - - AMBIENTI SOVRAPPosti  
— AMBIENTI ADIACENTI

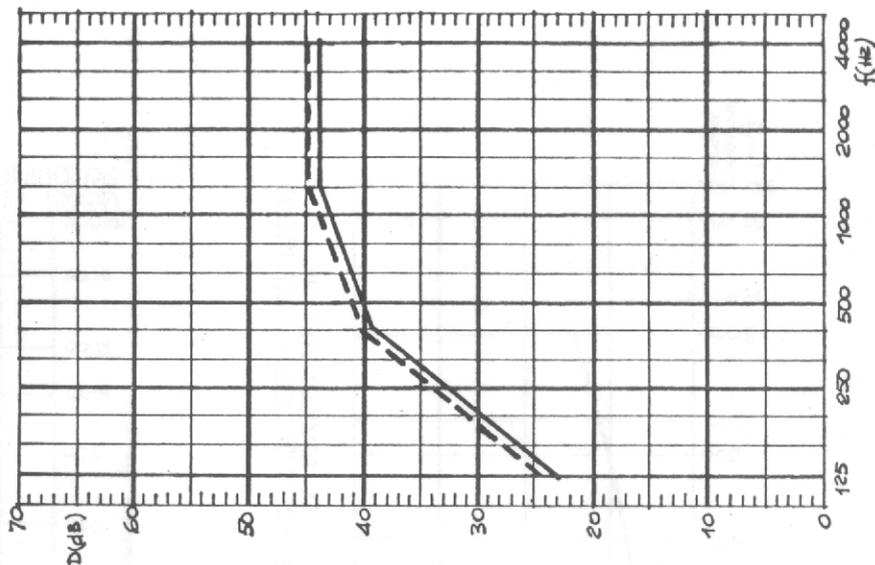


FIG. 1 POTERE FONOSOLANTE R

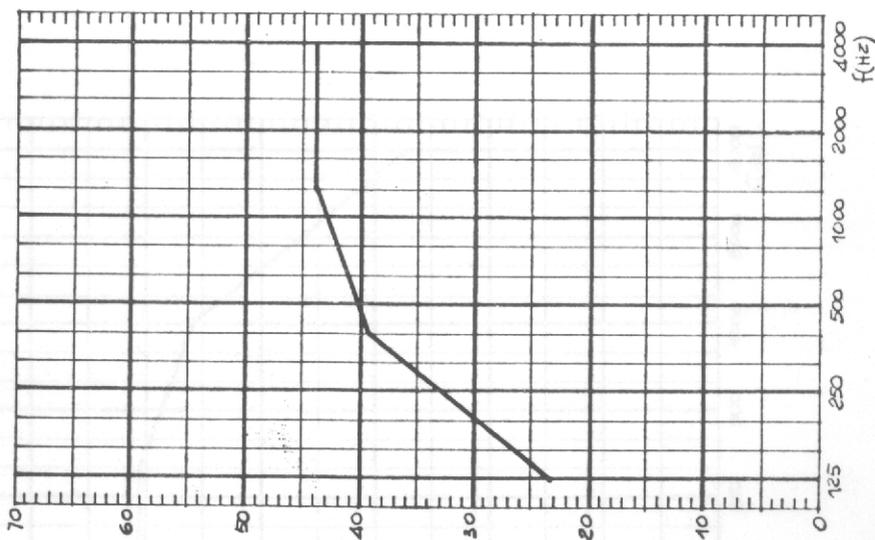


FIG. 4 DIPENDENZA DELLA FREQUENZA DEL TEMPO OTTIMO DI RIVERBERAZIONE

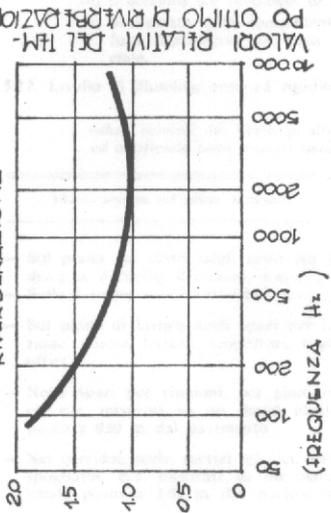


FIG. 3 LIVELLO DI RUMORE DI CALPESTIO  $L_w; L_c$

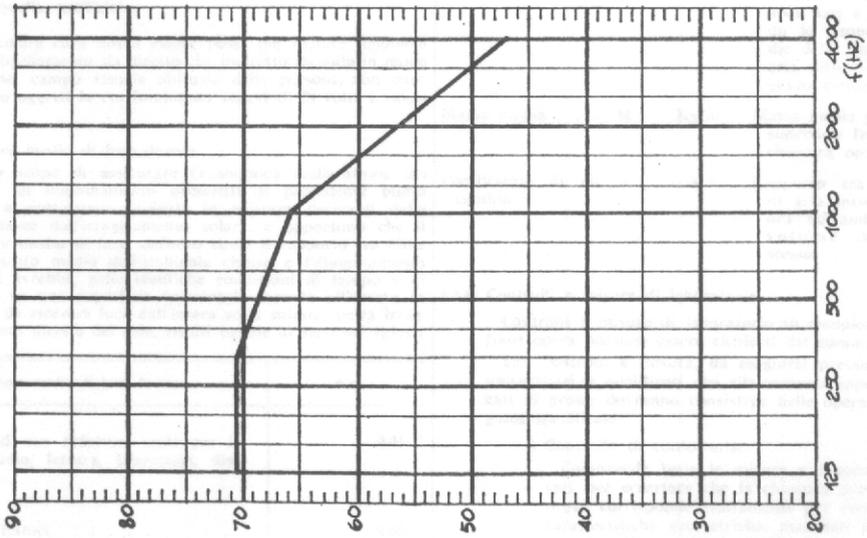


FIG. 5 - VALORI OTTIMI DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE

