

Stralcio DECRETO MINISTERIALE 18/12/1975

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 lo occupano condizioni di abitabilità soddisfacenti per tutto il periodo di durata e di uso, malgrado 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, dalle trasmissioni 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, regolarità, qualità del colore e suoi rapporti con la luce, ecc.);
- iii) condizioni termoigrometriche e purezza dell'aria dal caldo e dal freddo, dall'umidità, dalla condensazione, ecc.);
- iv) condizioni di sicurezza (statica delle costruzioni, difesa degli agenti atmosferici esterni, degli incendi, dei terremoti, ecc.);
- v) condizioni d'uso dei mezzi elementari o complessi necessari a stabilire i livelli di esigenze espresse nei punti precedenti (ricerca dei livelli di agibilità, tipo e complessità di manovrare 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^a 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 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:

- 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 solai;
- il livello di rumore di calpestio tra due spazi sovrapposti;
- la rumorosità dei servizi: e degli impianti fissi;
- il coefficiente di assorbimento ed i 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 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.

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 interno, di infissi verso l'esterno, di griglie, prese d'aria e pareti esterne opache;

- 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 chiusure esterne opache: superiore di 10 dB a quella di infissi esterni;

- 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.

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 generali 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 movibili 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

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

- servizi a funzionamento continuo

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

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. 4-5*.

Il tempo di riverberazione può essere misurato in opera.

Figure da 1 a 5
[omissis]

5.2. Condizioni dell'illuminazione e del colore.

5.2.1. Introduzione.

L'illuminazione naturale e artificiale degli spazi e dei locali della scuola deve essere tale da assicurare agli alunni il massimo del conforto visivo; pertanto deve avere i seguenti requisiti:

- i) livello d'illuminazione adeguato;
- ii) equilibrio delle luminanze;
- iii) protezione dai fenomeni di abbagliamento;
- iv) prevalenza della componente diretta su quella diffusa soprattutto nel caso di illuminazione artificiale.

5.2.2. Livello di illuminamento ed equilibrio di luminanze.

I valori minimi dei livelli di illuminamento naturale ed artificiale sono esposti nella seguente tabella:

Illuminamento sul piano di lavoro	lux
Sul piano dei tavoli negli spazi per il disegno, il cucito, il ricamo, ecc.	300
Sulle lavagne e sui cartelloni	300
Sul piano di lavoro negli spazi per lezione, studio, lettura, laboratori, negli uffici	200
Negli spazi per riunioni, per ginnastica, ecc. misurati su un piano ideale posto a 0,60 m dal pavimento	100
Nei corridoi, scale, servizi igienici, atri, spogliatoi, ecc. misurati su un piano ideale posto a 1,00 m dal pavimento	100

5.2.3. Allo scopo di garantire che le condizioni di illuminamento indicate nella tab. 5.2.2. siano assicurate in qualsiasi condizione di cielo e in ogni punto dei piani di utilizzazione considerati. dovrà essere realizzato uno stretto rapporto mediante integrazione dell'illuminazione naturale con quella artificiale.

5.2.4. Particolare cura dovrà essere posta per evitare fenomeni di abbagliamento sia diretto che indiretto facendo in modo che nel campo visuale abituale delle persone non compaiano oggetti la cui luminanza superi di 20 volte i valori medi.

5.2.5. Fattore medio di luce diurna Allo scopo di assicurare l'economica realizzazione dei livelli di illuminamento prescritti al precedente punto 5.2.2. e contemporaneamente le esigenze derivanti dalla protezione dall'irraggiamento solare è opportuno che il fattore medio di luce, definito come il rapporto tra l'illuminamento medio dell'ambiente chiuso e l'illuminamento che si avrebbe, nelle identiche condizioni di tempo e di luogo, su una superficie orizzontale esposta all'aperto in modo da ricevere luce dall'intera volta celeste senza irraggiamento diretto del sole, risulti uguale ai seguenti valori:

Fattore medio di luce diurna**h m**

Ambienti ad uso didattico (aule per lezione, studio, lettura, laboratori, disegno, ecc.)	0,03
Palestre, refettori	0,02
Uffici, spazi per la distribuzione, scale, servizi igienici	0,01

5.2.6. Allo scopo di consentire, durante il giorno, proiezioni di films , filmine, ecc., i locali ad uso didattico dovranno essere muniti di dispositivi per attenuare il livello di illuminazione naturale; alcuni locali dovranno essere predisposti per un completo oscuramento.

5.2.7. Per quanto riguarda l'illuminazione artificiale i minimi valori richiesti debbono essere ottenuti con opportuni apparecchi di illuminazione completi di lampade o tubi fluorescenti, che dovranno essere compresi, come parte integrante, nell'impianto elettrico.

5.3. Condizioni termoigrometriche e purezza dell'aria.

5.3.1. I fatti o i fenomeni presi in considerazione che influiscono sull'abitabilità e confortabilità dell'ambiente, devono rispondere ai requisiti, che riguardano:

i) l'equilibrio e la conservazione dei fattori fisici dai quali dipende il benessere termoigrometrico;

ii) la conservazione della purezza chimica e microbiologica dell'aria.

5.3.2. Nel periodo invernale i requisiti di abitabilità, per un ambiente realizzato con pareti perimetrali che soddisfano ai requisiti riportati nelle presenti norme, si ottengono soltanto se l'ambiente stesso è provvisto di impianto di riscaldamento.

5.3.3. Grandezze considerate, termini, simboli, definizioni, unità di misura.

I termini, i simboli, le definizioni, le unità di misura delle grandezze anzidette e delle altre comunque richiamate nelle presenti norme sono riassunti nella seguente tabella:

Termine	Simbolo	Unità di misura	Definizione
Trasmittanza	H	Cal/m ² h°C.	Quantità di calore che, nella unità di tempo espressa in ore, passa dall'aria in un ambiente a quella dell'ambiente attiguo altra: verso un elemento di parete di area pari a 1 m ² quando le temperature medie delle due masse di aria differiscono di un grado centigrado.
Massa media	M	Kg/m ²	Massa media per unità di superficie frontale della chiusura opaca.
Coefficiente di ricambio	=	h ⁻¹	Rapporto tra il volume di aria introdotto ogni ora nell'ambiente e il volume dell'ambiente stesso.

5.3.4. Controlli e misure di laboratorio.

Controlli e misure di laboratorio su campioni di pareti fuori opera possono essere richiesti dal committente.

Tali controlli e misure, da eseguirsi presso laboratori universitari o qualificati che rilasceranno appositi certificati di prova, dovranno consistere nelle operazioni di seguito specificate:

i) Controllo di conformità.

Comprende tutte le misure e i controlli necessari per accertare che la chiusura presentata alla prova corrisponde esattamente per conformazione, caratteristiche geometriche, materiali impiegati, a quanto indicato dalle specificazioni e dai disegni di progetto.

Nel caso di componenti prefabbricati, il controllo deve riguardare sia il singolo pannello sia gli elementi di giunzione tra pannelli.

ii) Controlli del rapporto massa/superficie frontale della parete.

La misura, da effettuarsi con la precisione del 5%, deve essere eseguita in modo da fornire elementi sufficienti per risalire, per via di calcolo, alla massa media della parete definita al precedente punto 5.3.3..

iii) Misura della trasmittanza.

Dovrà essere eseguita su campioni di dimensioni sufficientemente grandi, comprendenti almeno un giunto, in modo che la misura su essi effettuata fornisca il valore medio della trasmittanza dell'intera parete nelle condizioni quanto più possibile prossime a quelle di impiego.

iv) Controllo delle proprietà termoigrometriche.

Deve essere eseguito in modo da accertare che nelle condizioni di temperatura previste per l'impiego della chiusura opaca, in nessun punto della faccia interna di questa possano aversi fenomeni di condensazione, almeno fino a quando il valore dell'umidità relativo nell'ambiente interno non superi il limite del 70%.

v) Controllo della tenuta pneumatica.

Deve essere eseguito in modo da accertare che in un ambiente normalizzato, la parete, normalizzata, la sottoporre, a prova limitatamente alla porzione opaca con esclusione di infissi ma comprendente: gli eventuali

giunti tra elementi opachi contigui, assicurarsi una tenuta tale che sia possibile mantenere una pressione statica di 50 mm di colonna di acqua con un ventilatore di portata non superiore a 10 m³/h per ciascun m² di superficie frontale della parete considerata.

vi) Controllo della tenuta alla pioggia.

Per il controllo della tenuta e impermeabilità alla pioggia è da osservare quanto prescritto, dal punto 5.3.15..