

D.P.C.M. 5/12/1997 SUI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI

A cura di: Patrizio Fausti

Premessa

La legge Quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 24/10/95 [1] stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Nel settore delle costruzioni la legge quadro prevede un decreto sui requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici e sui requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti (art. 3, punto e, legge n° 447) ed un decreto sui criteri per la progettazione, l'esecuzione e la ristrutturazione delle costruzioni edilizie (art. 3, punto f, legge n° 447). In ottemperanza al primo punto di queste disposizioni è stato pubblicato il D.P.C.M. 5/12/97 [2] sulla "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", mentre in merito al secondo aspetto relativo ai criteri di progettazione ed esecuzione delle costruzioni edilizie, il relativo decreto non è stato ancora emanato.

L'emanazione del D.P.C.M. 5/12/97 sta avendo un impatto molto importante nel mondo delle costruzioni sia per l'impulso dato nella ricerca e sviluppo di materiali e tecnologie in grado di fare fronte alle richieste più restrittive determinate dai nuovi limiti, sia per l'incertezza relativa ad alcuni aspetti controversi e di difficile interpretazione. Su quest'ultimo aspetto, in particolare, si è molto dibattuto in vari incontri, seminari e convegni organizzati da enti e associazioni successivamente all'emanazione del decreto. In varie occasioni sono state anche formulate richieste di chiarimento ai vari ministeri coinvolti ma, a fronte di molte richieste, soltanto alcune risposte sono pervenute. Ad oggi tutti i soggetti coinvolti nell'applicazione del decreto, dai progettisti alle imprese di costruzione, dagli enti locali agli organi di controllo, auspicano che vengano al più presto emanate disposizioni che permettano di operare con minore incertezza.

Contenuti del D.P.C.M. 5/12/1997

Generalità

Il decreto è strutturato in 4 articoli e un allegato. L'allegato A descrive le grandezze di riferimento, fornisce alcune definizioni e riporta le tabelle con la classificazione degli edifici e i relativi valori limite. La struttura è la seguente:

- Campo di applicazione (art. 1)
- Classificazione degli ambienti abitativi (art.2 e tabella A)
- Definizione dei servizi a funzionamento continuo e discontinuo (art.2)
- Grandezze di riferimento: definizioni, metodi di calcolo e misure (art.2 e allegato A)
- Valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici in opera (art.3 e tabella B)
- Valori limite dei livelli di rumorosità indotti dalle sorgenti sonore interne agli edifici (art.3, tabella B e allegato A)

L'ambito di applicazione del decreto fa chiaramente riferimento alla situazione in opera. L'art. 1 cita, infatti, che "il decreto determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore".

Per quanto riguarda la classificazione degli ambienti abitativi (di cui all'art. 2, comma 1, lettera "b" della legge n. 447 del 26-10-95) si considerano le categorie della tabella A che viene di seguito riportata.

Categoria A : edifici adibiti a residenza o assimilabili

Categoria B : edifici adibiti ad uffici e assimilabili

Categoria C : edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili

Categoria D : edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili

Categoria E : edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

Categoria F : edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili

Categoria G : edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella A: classificazione degli ambienti abitativi

All'articolo 2 vengono inoltre definiti i servizi a funzionamento continuo e discontinuo. I servizi a funzionamento continuo sono gli impianti di riscaldamento, di aerazione e di condizionamento. I servizi a funzionamento discontinuo sono gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria.

Le grandezze di riferimento da considerare per la valutazione dei requisiti (articolo 2 e allegato A del decreto) vengono di seguito elencate e definite.

- **Tempo di riverberazione (T):** è il tempo necessario affinché, in un determinato punto dell'ambiente, il livello di pressione sonora si riduca di 60 dB rispetto a quello che si ha nell'istante in cui la sorgente sonora cessa di funzionare. Varia al variare della frequenza.
- **Potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R'):** è una grandezza che definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria tra due ambienti. Con il termine "apparente" si intende "misurato in opera" e quindi R' prende in considerazione tutta la potenza sonora che arriva nell'ambiente ricevente, non solo quella che attraversa la parete divisoria. Varia al variare della frequenza. Il decreto prevede il valore limite del suo **indice di valutazione (R'_w)**, indicato dal pedice w , che è un valore unico ottenuto dai valori alle varie frequenze secondo una procedura normalizzata.
- **Isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT}$):** è una grandezza che definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria tra l'ambiente esterno (sorgente sonora) e l'ambiente interno (ricevente). Il pedice $2m$ significa che la misura all'esterno viene effettuata a 2 metri dalla facciata; il pedice nT significa che tale risultato viene normalizzato rispetto al tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente. Varia al variare della frequenza. Il decreto prevede il valore limite del suo indice di valutazione (**$D_{2m,nT,w}$**) ottenuto dai valori alle varie frequenze secondo una procedura normalizzata.
- **Livello di rumore di calpestio di solai normalizzato (L'_n):** è una grandezza che definisce il livello di rumore trasmesso essenzialmente per via strutturale e che interessa il complesso pavimento-solaio. Il pedice n indica che la misura viene normalizzata rispetto all'area equivalente di assorbimento acustico. Varia al variare della frequenza. Il decreto prevede il valore limite del suo indice di valutazione (**$L'_{n,w}$**) ottenuto dai valori alle varie frequenze secondo una procedura normalizzata.

- **Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow (L_{ASmax}):** è il valore massimo del livello istantaneo di pressione sonora misurato durante l'evento sonoro causato da un impianto a ciclo discontinuo.
- **Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A (L_{Aeq}):** è il valore medio energetico del livello di pressione sonora prodotto da un impianto a ciclo continuo.

Per quanto riguarda i valori limite dei parametri sopra citati si fa riferimento alla tabella B del decreto, di seguito riportata, e alle indicazioni inserite all'interno dell'allegato A.

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

Tabella B: valori limite

I primi tre parametri sono indici di valutazione (caratterizzati dalla lettera w), gli ultimi due sono valori riferiti al rumore prodotto dagli impianti tecnologici a funzionamento discontinuo (L_{ASmax}) e a funzionamento continuo (L_{Aeq}).

Per quanto riguarda l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente tra ambienti, nel decreto è precisato che questo va misurato tra unità immobiliari distinte.

Il decreto poi specifica che, per l'edilizia scolastica, è necessario determinare anche il tempo di riverberazione, i cui limiti sono quelli riportati nella circolare del Ministero dei lavori pubblici n.3150 del 22 maggio 1967 [3] recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici.

Nell'allegato A sono inoltre riportate due precisazioni in merito al rumore prodotto dagli impianti tecnologici di cui la prima contrasta parzialmente con i valori limite riportati in tabella B. Si dice infatti che, per gli impianti, devono essere rispettati i valori limite di 35 dB(A) L_{ASmax} per i servizi a funzionamento discontinuo e 25 dB(A) L_{Aeq} per servizi a

funzionamento continuo, quest'ultimo valore precedentemente differenziato nella tabella B. Le misure di livello sonoro prodotto dagli impianti devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato, e tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

Riferimenti normativi

Il decreto fa riferimento ad alcune normative per la definizione e la misurazione dei parametri che definiscono i requisiti acustici passivi. Tali riferimenti normativi sono risultati in alcuni casi errati, incompleti o non aggiornati. Inoltre, alcune normative sono state aggiornate dall'UNI anche successivamente all'approvazione del decreto e le vecchie versioni sono state ritirate.

Si riportano di seguito i diversi riferimenti normativi dati dal decreto e di fianco quelli corretti e aggiornati alle normative attualmente in vigore.

<i>Grandezze</i>	<i>Riferimenti normativi dati dal decreto</i>	<i>Riferimenti normativi corretti e aggiornati</i>
Tempo di riverberazione T	ISO 3382 del 1975	ISO 3382 - 1997 [4] e UNI ISO 354 - 1989 [5]
Potere fonoisolante apparente R'	EN ISO 140-5 del 1996 (errato)	UNI EN ISO 140-4 : 2000 [6]
Isolamento acustico standardizzato di facciata D_{2m,nT}	Nessun rifer. norm.	UNI EN ISO 140-5 : 2000 [7]
Livello normalizzato di rumore di calpestio L'_n	EN ISO 140-6 del 1996 (errato)	UNI EN ISO 140-7 : 2000 [8]
Indice di valutazione R'_w	UNI 8270-7 del 1987	UNI EN ISO 717-1 : 1997 [9]
Indice di valutazione D_{2m,nT,w}	Nessun rifer. norm.	UNI EN ISO 717-1 : 1997 [9]
Indice di valutazione L'_{n,w}	UNI 8270-7 del 1987	UNI EN ISO 717-2 : 1997 [10]

Osservazioni sul D.P.C.M. 5/12/1997

Generalità

L'applicazione del D.P.C.M. 5/12/1997 sta creando una serie di problemi riguardanti sia l'interpretazione che gli aspetti tecnici ed economici legati al soddisfacimento dei requisiti. In alcuni casi, a fronte di incertezze nell'applicazione del decreto, si può fare riferimento al buon senso. Ad esempio, con riferimento ai valori limite riportati nella tabella B, non è esplicito quali siano i limiti nel caso di edifici con diverse destinazioni d'uso (residenziale-terziario, residenziale-attività artigianali, etc). In questo caso il buon senso suggerisce di considerare i valori limite più restrittivi.

In altre situazioni sono stati forniti dei pareri da funzionari ministeriali. Ad esempio non è ben definita l'applicabilità del decreto o di parte del decreto nei casi di ristrutturazione di edifici e/o impianti. Per questo specifico aspetto è stato fornito un parere da un funzionario del Ministero dell'Ambiente, con lettera inviata p.c. al Comune di Genova in data 9-3-99. In questa lettera si dice di "assoggettare al totale rispetto del decreto tutti gli edifici per i quali debba essere rilasciata una concessione edilizia (oggi permesso di costruire) e/o siano soggetti agli adempimenti di cui all'art. 8 della L. 447/95". Si dice inoltre di assoggettare "al rispetto dei limiti tutti i nuovi impianti tecnologici, siano essi installati ex-novo od in sostituzione di altri già esistenti". Viene poi indicato che "non sono soggetti all'adeguamento delle caratteristiche passive delle pareti e dei solai gli edifici che non siano oggetto di totale ristrutturazione, in particolare l'accertato superamento dei limiti degli impianti tecnologici dovrà essere risolto con un intervento sull'impianto ma senza adeguare le caratteristiche passive degli impianti già esistenti". I pareri di funzionari non sono comunque considerati "giurisprudenza" e quindi i dubbi sulla corretta interpretazione del decreto potrebbero ancora permanere anche in questi casi.

Dubbi sulla applicabilità del DPCM 5/12/97 sono nati per effetto della mancata emanazione del D.M. sui criteri di progettazione, esecuzione e ristrutturazione degli edifici prevista al

punto f, art. 3 della legge 447. In realtà le attuali conoscenze tecniche e le tecnologie costruttive permettono di realizzare edifici a regola d'arte in grado di soddisfare i requisiti previsti dal DPCM 5/12/97 anche in assenza del citato D.M. Questo viene confermato anche dalla giurisprudenza che riporta già alcune sentenze orientate al riconoscimento dell'applicabilità del decreto. Ogni dubbio può essere escluso quando si è in presenza del regolamento edilizio comunale che ha recepito il DPCM dove allora è la stessa normativa locale ad essere cogente.

Si riportano di seguito altri commenti sui diversi requisiti acustici inerenti dubbi interpretativi e aspetti controversi che possono determinare notevoli incertezze e anche tensioni tra i diversi soggetti coinvolti.

Potere fonoisolante apparente

Per quanto riguarda l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente, si fa riferimento ad unità immobiliari distinte. Tale precisazione non è sempre sufficiente a chiarire l'ambito di applicazione del decreto anche perché diversa può essere l'interpretazione sul significato di unità immobiliare. In molti contesti è stata adottata la definizione data dal D.M. 2 gennaio 1998 n°28 sul catasto dei fabbricati che all'art. 2 chiarisce che *"L'unità immobiliare è costituita da una porzione di fabbricato, o da un insieme di fabbricati ovvero da un'area che, nello stato in cui si trova e secondo l'uso locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale"*. La lettura di tale articolo escluderebbe dall'applicazione del decreto, ad esempio, le pareti divisorie tra appartamenti e vani scale, le pareti divisorie tra camere di ospedali (quantomeno all'interno dello stesso reparto), le pareti di separazione tra aule scolastiche della stessa scuola.

Isolamento acustico di facciata

I valori dei requisiti acustici passivi, in particolare dell'isolamento di facciata, non tengono conto della classificazione acustica del territorio imponendo dei limiti indifferenziati che in

alcuni casi potrebbero non essere adeguati rispetto al reale clima acustico del territorio circostante.

I valori proposti per l'isolamento delle facciate, in particolare per le scuole, sono piuttosto restrittivi e difficili da ottenere. Nel caso degli edifici scolastici è richiesta, in altre leggi, una superficie minima degli elementi finestrati per garantire una adeguata illuminazione naturale. In questi casi il requisito acustico è ottenibile soltanto con interventi molto onerosi quali i doppi infissi. Poiché i nuovi edifici scolastici dovrebbero essere realizzati soltanto in aree del territorio particolarmente protette, sembrerebbe inutilmente oneroso un requisito di facciata così elevato. Questo a fronte del fatto che molti edifici scolastici esistenti si trovano invece in situazioni di rumorosità molto elevata con una qualità degli infissi molto bassa.

Rumore di calpestio dei solai

Il livello di rumore di calpestio dei solai risulta tanto migliore quanto più è basso il valore numerico ottenuto. Osservando i limiti riportati nella tabella 2 del DPCM 5-12-97, si nota che le prestazioni migliori sono richieste per gli uffici, le attività ricreative e commerciali. Con molta probabilità il legislatore ha interpretato erroneamente il concetto di livello di rumore di calpestio pensando che bassi livelli corrispondessero a prestazioni peggiori.

I valori limite possono tuttavia essere interpretati in maniera diversa e cioè considerando che essi si riferiscono all'ambiente disturbante. In questo modo i limiti più restrittivi ($L'_{nW} < 55\text{dB}$) verrebbero applicati alle attività potenzialmente più disturbanti come gli uffici e le attività commerciali. Anche con questa seconda interpretazione si verificano comunque delle incongruenze in molti dei casi in cui si trovano sovrapposte due tipologie diverse di ambienti abitativi.

Per il rumore di calpestio, inoltre, il D.P.C.M. non specifica che i requisiti si riferiscono soltanto ai solai tra unità immobiliari distinte. La verifica potrebbe essere richiesta, quindi, anche all'interno della stessa abitazione. Questo sarebbe tecnicamente possibile soltanto nei casi in cui la trasmissione di rumore aereo tra i due locali, attraverso il vano scala, non sia compromettente per la misura di rumore di calpestio.

Rumore degli impianti

Relativamente agli impianti tecnologici c'è una contraddizione sui valori limite per i servizi a funzionamento continuo. Nella tabella B viene fissato un limite differenziato di L_{Aeq} pari a 35 dB(A) per gli edifici appartenenti alle categorie A, C, B, F e G e di 25 dB(A) per le categorie D ed E. Tale limite viene invece fissato indistintamente a 25 dB(A) all'interno delle definizioni riportate nell'allegato A. In attesa di un chiarimento definitivo su questo aspetto, spetta agli enti locali, nella definizione dei regolamenti edilizi comunali, interpretare e scegliere il criterio da adottare. A supporto del valore differenziato sta il fatto che la tabella B fa riferimento all'art. 3 del decreto sui valori limite mentre l'allegato A fa riferimento all'art. 2 sulle definizioni. Considerando però che il DPCM 14/11/97 [3] sui limiti delle sorgenti sonore, nell'applicazione del criterio differenziale, ammette che una sorgente possa essere disturbante se il suo livello a finestra chiusa e di notte supera il valore di 25 dB(A) al recettore, allora si dovrebbe considerare come valore limite quello indifferenziato di 25 dB(A). Il decreto specifica che la rumorosità degli impianti va rilevata nell'ambiente più rumoroso purché diverso da quello in cui il rumore viene generato. Innanzitutto sarebbe da intendere l'ambiente dove si verifica il massimo disturbo piuttosto che il massimo livello poiché il massimo livello si potrebbe verificare in locali non abitati. Tale precisazione chiarisce che il requisito non è da intendere soltanto come valore limite della sorgente sonora impianto, ma valore limite per l'impianto e la struttura. Vengono esclusi da questa verifica tutti quegli impianti, tipo ventil-convettori, aerotermi, canali con bocchette di immissione rumorose, dove la rumorosità si genera all'interno dell'ambiente considerato.

Tempo di riverberazione

La nota relativa ai tempi di riverberazione all'interno degli ambienti scolastici fa riferimento alla Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n.3150 del 22/5/1967 [4] invece che al più recente DM 18/12/1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica" [5].

Aspetti economici

L'applicazione del decreto sta trovando degli ostacoli anche per il fatto che molte imprese di costruzione ritengono che l'utilizzo di materiali e soluzioni tecnologiche idonee al rispetto dei requisiti richiesti, determini un incremento di costi che fa perdere competitività rispetto a chi costruisce con le soluzioni tradizionali.

A tale proposito si ritiene che le soluzioni tecnologiche idonee a garantire adeguati valori dei requisiti acustici debbano diventare le soluzioni "tradizionali". Da studi effettuati da più parti, dall'ANCE (Associazione Nazionale Costruttori Edili) all'ANIT (Associazione Nazionale Isolanti Termo-acustici), si ritiene che l'aumento dei costi di costruzione di un immobile per passare a soluzioni che garantiscono mediamente un elevato standard acustico sia variabile dal 5 al 10% rispetto a soluzioni in cui le problematiche acustiche non vengono affrontate. Considerando che i costi di costruzione sono spesso molto inferiori al valore di mercato, questo si potrebbe ripercuotere con un aumento dei prezzi degli immobili con elevato standard acustico inferiore al 4-5% rispetto ai prezzi di mercato. Considerando che da studi e ricerche di mercato nel settore immobiliare emergono differenze di quotazione tra edifici silenziosi ed edifici rumorosi pari al 10 - 15 % a favore di quelli più silenziosi, dovrebbe risultare un incentivo, per le imprese, costruire edifici ad elevato standard acustico.

Tra i fattori che contribuiscono a creare una certa resistenza all'adozione di soluzioni acusticamente favorevoli si può considerare anche la perdita di volumetria utile. Gli spessori necessari a realizzare idonei isolamenti acustici contrastano, infatti, con la tendenza a sfruttare al massimo i volumi e gli spazi disponibili per realizzare superficie commercialmente vendibile. In alcune Regioni italiane (ad esempio Lombardia e Veneto), per incentivare l'utilizzo di spessori più elevati di materiali isolanti termici e acustici, sono state emanate leggi regionali specifiche ancora prima dell'entrata in vigore del DPCM 5-12-97. E' auspicabile che questo tipo di incentivo venga adottato a livello nazionale.

Procedure e controlli

Le procedure per la realizzazione di immobili conformi al DPCM 5-12-97 iniziano fin dalla progettazione e dalla successiva richiesta del *"permesso di costruire"*, che ha sostituito la *"concessione edilizia"*.

I responsabili degli uffici tecnici comunali, che rilasciano il *"permesso di costruire"*, devono verificare la congruenza del progetto con il regolamento edilizio e la legislazione in vigore, incluso il D.P.C.M. 5/12/97. Ci dovrebbe essere fin dall'inizio qualcosa che attesti che l'edificio sarà realizzato conformemente alla legge. I regolamenti edilizi dovrebbero quindi recepire o quantomeno menzionare il decreto. Per attestare il rispetto dei requisiti acustici in alcuni casi viene richiesto un progetto acustico, in altri un'autocertificazione o l'utilizzo di soluzioni conformi.

Una volta realizzato l'immobile viene chiesta l'agibilità. In questa fase può eventualmente essere richiesto il collaudo acustico. Solitamente questo viene eseguito solo per l'edilizia pubblica.

La responsabilità della conformità delle opere a quanto previsto in sede di progetto spetta al committente ed al costruttore oltre al direttore dei lavori.

Sanzioni

Il DPCM 5-12-97 non prevede sanzioni amministrative dirette nel caso di mancata verifica dei requisiti acustici previsti. Il comma 3 dell'art. 10 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, tuttavia, prevede che *"La violazione delle disposizioni dettate in applicazione della presente legge dallo Stato, dalle regioni, dalle province e dai comuni, è punita con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire 500.000 a lire 20.000.000."*

Sembrerebbe, quindi, che il recepimento del DPCM 5-12-97 all'interno di leggi regionali o regolamenti edilizi possa introdurre anche lo strumento delle "sanzioni amministrative". Il mancato rispetto dei valori limite previsti dal decreto, in realtà, può determinare conseguenze molto superiori alla semplice sanzione amministrativa. Il mancato rispetto della legge può quindi determinare, in caso di contenzioso, il ripristino dei requisiti previsti o un risarcimento basato sulla diversa valutazione economica dell'immobile. Il ripristino dei requisiti previsti

attraverso l'esecuzione di opere correttive non è sempre attuabile sia per motivi tecnici sia per la mancata disponibilità di superfici o altezze in eccesso in cui collocare gli interventi. Solitamente si procede ad un risarcimento che viene stabilito, caso per caso, sulla base del danno subito e della tipologia e valore dell'immobile.

In caso di contenzioso, spetta al giudice stabilire le eventuali carenze di progettazione o di realizzazione dell'edificio, per individuare le responsabilità dei singoli soggetti coinvolti, dal committente al costruttore, dal progettista al direttore dei lavori.

Bibliografia

- [1] Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995, pubblicata sulla G.U. n°254 del 30-10-95.
- [2] D.P.C.M. del 5 dicembre 1997 "*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*" pubblicato sulla G.U. n°297 del 22-12-97.
- [3] D.P.C.M. del 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" pubblicato sulla G.U. n°280 del 1-12-97.
- [4] Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 3150 del 22/5/1967, "*Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici*".
- [5] D.M. 18/12/1975 "*Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica*" pubblicato sulla G.U. n. 29 del 2-2-76.