



[home/areetematiche/interni e finiture](#)

Isolamento acustico del foro finestra: i requisiti normativi del serramento e la giusta posa in opera

[Poletti Dario - Ingegnere, Responsabile Ufficio Tecnico ANFIT](#) 12/10/2021

L'isolamento acustico di facciata dipende fortemente dalle caratteristiche del foro finestra: per avere risultati confortevoli l'incidenza del serramento e della relativa posa in opera sono quindi determinanti.

L'Ing. Dario Poletti, Responsabile Ufficio Tecnico dell'Associazione Nazionale per la Tutela della Finestra Made in Italy (ANFIT), di seguito affronta la tematica considerando anche quanto previsto dal contesto legislativo di riferimento.

Isolamento acustico in edilizia: la situazione

L'isolamento acustico di un ambiente è uno dei fattori che maggiormente incidono sul comfort di chi fruisce di quello spazio. Che si tratti di un ufficio o di una abitazione, trovarsi in un luogo rumoroso risulta fastidioso e, a lungo andare, può essere anche fonte di danni per la salute.

Nel passato a questo aspetto è stata attribuita scarsa rilevanza e perciò il **parco edilizio nazionale risulta estremamente carente sotto questo punto di vista**. Il fatto che questa considerazione sia estendibile ad altri ambiti, come l'affidabilità strutturale e l'isolamento termico, non è in nessun modo consolatorio.

Anche attualmente il quadro non è dei più rosei a causa di due condizioni principali: da una parte la **Legislazione tecnica è datata**, lacunosa e inapplicata, dall'altra gli strumenti di incentivazione economica messi a disposizione dal Legislatore mirano a premiare esclusivamente il miglioramento della capacità di isolamento termico-energetico degli edifici, spingendo implicitamente il privato a propendere per soluzioni volte più a tal scopo, anziché all'isolamento acustico.

Ciò detto, l'evoluzione in materia **negli ultimi anni** è stata notevole e ha portato alla diffusione di **prodotti**, di **materiali** e di **tecniche di installazione** decisamente **più performanti** anche in relazione agli aspetti sonori.



L'acustica in edilizia: il contesto legislativo e normativo

Il tema dell'acustica in edilizia è trattato attraverso diversi provvedimenti legislativi e normativi e purtroppo non dispone di un testo unico organico. Fatta questa premessa, di seguito si presentano i documenti più importanti per il settore e quelli più specificatamente rivolti al rapporto serramenti-acustica:

- **Norme Tecniche Gestione Case per Lavoratori, Ministero Lavori Pubblici, 16/11/1964:** è il primo testo in cui il Legislatore fornisce indicazioni prescrittive in materia di protezione acustica. I dati contenuti nel documento non sono comprensivi della presenza dei serramenti;
- **Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 1769 del 30 Aprile 1966:** è il testo di Legge base per quanto riguarda il tema dell'acustica in edilizia in Italia. Attraverso questo documento vengono definiti i requisiti di capitolato o di accettabilità per le costruzioni, seppur solo in relazione agli edifici sovvenzionati, in linea con il testo presentato al punto precedente;

- **DM 5 Luglio 1975:** stabilisce l'ingresso della protezione acustica tra i requisiti igienico-sanitari che caratterizzano i locali adibiti ad abitazione;
- **Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447, 26 Ottobre 1995:** riassume e riorganizza la legislazione precedente in materia di acustica. Definisce i principi fondamentali di tutela e le grandezze significative, caratterizza la figura del Tecnico Competente in Acustica (TCA) e disciplina i compiti degli enti locali. In ambito edilizio la Legge 447/95 ha previsto l'emanazione successiva di altri due decreti: uno in materia di requisiti acustici passivi e uno in materia di criteri per la progettazione, l'esecuzione e la ristrutturazione delle costruzioni. Il primo documento è presentato nel punto seguente di questo breve elenco, il secondo non è mai stato (e con tutta probabilità mai sarà) emanato;
- **DPCM 5 Dicembre 1997 attuativo della Legge Quadro 447/1995:** si riferisce alle prestazioni acustiche che caratterizzano l'edificio ultimato e persegue l'obiettivo di contenere l'inquinamento acustico negli ambienti. Per ottenere tale risultato esso fissa i requisiti minimi di isolamento acustico che gli edifici devono rispettare;
- **D. Lgs. 42/2017:** modifica e aggiorna la Legge Quadro del 1995, in particolare in relazione ai TCA.
- **UNI TR 11175 - Acustica in edilizia** - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale: la serie UNI EN 12354, "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti", è un pacchetto di norme tecniche europee volte ad allineare la definizione dell'isolamento acustico degli edifici in fase progettuale. Il rapporto tecnico 11175 ne rappresenta il recepimento e l'adattamento alla realtà edilizia italiana, fornendo modelli di calcolo e soluzioni tecniche soddisfacenti. Attraverso questo documento è possibile stimare il valore di R_w sulla base della descrizione capitolare di un serramento;
- **UNI 11367 - Acustica in edilizia** - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera: definisce una classificazione acustica per le unità immobiliari esistenti a partire da misure fonometriche eseguite in sito. Il documento si sviluppa in analogia con la logica che caratterizza il settore della classificazione energetica: definisce degli indicatori attraverso cui valutare la qualità dell'isolamento acustico degli ambienti, rendendoli tra loro comparabili. I parametri e le classi acustiche così definiti non sono direttamente confrontabili con le prescrizioni del DPCM 5/12/1997. Al momento, non essendo richiamata da testi di Legge, la UNI 11367 mantiene il semplice rango di normativa volontaria.
- **UNI EN ISO 12354-3 - Acustica in edilizia** - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 3 - Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea: definisce i modelli di calcolo per determinare l'isolamento acustico di facciata a partire dalle caratteristiche geometriche e fisiche dei

singoli

componenti;

- **UNI 12296 – Acustica in edilizia** – Posa in opera di serramenti e altri componenti di facciata – Criteri finalizzati all’ottimizzazione dell’isolamento acustico di facciata dal rumore esterno: definisce, prevalentemente per via schematica, i criteri per la posa in opera di componenti di facciata e fornisce indicazioni su come verificare in opera l’isolamento acustico di facciata dal rumore esterno.

Descrittori dei requisiti acustici: grandezze e indici

L’acustica in edilizia si sviluppa attraverso svariati parametri, a volte caratterizzati da un certo grado di complessità di calcolo. Di seguito vengono sinteticamente presentati i più rilevanti nell’ambito del **comportamento sonoro del foro finestra**, tratti prevalentemente dal DPCM 5/12/1997 e dalle norme UNI 11296 e UNI EN ISO 717-1.

Prima, però, è necessario fornire due premesse introduttive, che permettono di comprendere al meglio l’elenco successivo:

- In analogia con l’impostazione del DPCM 5/12/1997, la stessa quantità viene definita **grandezza** se fornita genericamente, mentre viene definita **indice** se è riferita a una frequenza specifica. In quest’ambito si prende a riferimento la curva a 500 Hz dopo lo spostamento in conformità a quanto stabilito dalla UNI EN ISO 717-1. In tal caso il parametro w_i presenta il **pedice** w_i ;
- Nel caso in cui una quantità sia misurata in opera, il parametro che la descrive presenta un **apice** $'$, mentre nel caso in cui la stessa quantità sia misurata in laboratorio o stimata progettualmente, il parametro che la descrive non presenta apici.

Tempo di riverberazione T [s]: durata necessaria affinché la densità di energia sonora mediata nello spazio di un’area circoscritta diminuisca di 60 dB dopo l’interruzione dell’emissione dalla sorgente.

Termini di adattamento allo spettro [dB] C: parametri positivi o negativi che quantificano l’impatto di spettri sonori particolari. In quest’ambito risultano particolarmente rilevanti il termine di adattamento allo spettro relativo al **rumore rosa C** e il termine di adattamento allo spettro dovuto al **rumore da traffico stradale Ctr**.

Potere fonoisolante R [dB]: capacità di un elemento di limitare il passaggio di rumori determinata progettualmente o in laboratorio, ovvero in assenza di trasmissioni laterali.

Potere fonoisolante apparente R' [dB]: capacità di un elemento di limitare il passaggio di rumori determinata in opera, ovvero in presenza di trasmissioni laterali.

Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione $D_{2m,nT}$ [dB]: capacità della facciata di abbattere i rumori provenienti dall'esterno.

Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi $D_{n,e}$ [dB]: isolamento acustico corrispondente a un valore di riferimento dell'area di assorbimento nell'ambiente ricevente quando la trasmissione sonora sia dovuta unicamente a un piccolo elemento di edificio (ad es. prese d'aria).

Indice di valutazione del potere fonoisolante R_w [dB]: indice che quantifica la capacità di un elemento di limitare il passaggio di rumori, determinata progettualmente o in laboratorio, ovvero in assenza di trasmissioni laterali.

Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente $R'w$ [dB]: indice che quantifica la capacità di un elemento di limitare il passaggio di rumori, determinata in opera, ovvero in presenza di trasmissioni laterali.

Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione standardizzato $D_{2m,nT,w}$ [dB]: indice che quantifica la capacità della facciata di abbattere i rumori provenienti dall'esterno.

Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi $D_{n,e,w}$ [dB]: indice che quantifica l'isolamento acustico corrispondente a un piccolo elemento di edificio (ad es. prese d'aria).

Introdotti i termini generali che caratterizzano la materia, di seguito si analizza più nel dettaglio il tema dell'isolamento acustico di facciata e conseguentemente il rapporto tra tale grandezza e il contributo offerto dal foro finestra.

L'isolamento acustico di facciata

La grandezza di riferimento in materia di caratterizzazione acustica del foro finestra è il suddetto **isolamento acustico di facciata normalizzato $D_{2m,nT,w}$ [dB]**.

La legislazione vigente, infatti, non fornisce indicazioni specifiche in merito alla capacità di isolamento acustico fornito specificatamente dal serramento o dal foro finestra, ma, attraverso la tabella B del DPCM 447/1997, indica i valori minimi consentiti in termini di isolamento acustico di facciata al variare della tipologia di destinazione d'uso degli ambienti.

Categoria di ambienti	Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ [dB]
Edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	45
Edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni e attività assimilabili	40
Edifici adibiti a attività scolastiche a tutti i livelli e attività assimilabili	48
Edifici adibiti a uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	42

Tabella 1 – Valori minimi isolamento acustico di facciata al variare della destinazione d'uso degli ambienti secondo la Tabella B del DPCM 447/1997.

Per garantire il rispetto di queste soglie, la progettazione acustica della facciata deve avvenire in maniera organica e ciascun componente che la costituisce deve essere caratterizzato da una capacità di isolamento acustico tale da garantire complessivamente un valore di $D_{2m,nT,w}$ accettabile.

I valori limite indicati in tabella, quindi, NON rappresentano le soglie prestazionali acustiche dei singoli elementi, ma della facciata nel suo insieme. D'altra parte, le prestazioni acustiche dei singoli componenti dell'involucro vengono caratterizzate in modo da soddisfare, globalmente, tali valori limite.

Nel caso specifico degli **infissi**, il **parametro** che li caratterizza e che entra nel calderone necessario a soddisfare i requisiti in termini di $D_{2m,nT,w}$ è il **potere fonoisolante**.

Il **foro finestra** dovrà quindi essere realizzato in modo da **presentare valori del potere fonoisolante** tali da **assicurare** che, complessivamente, **l'isolamento acustico di facciata rispetti i valori di soglia** fissati dal DPCM.

Il foro finestra e l'isolamento acustico di facciata

Il mondo delle analisi acustiche presenta una caratteristica peculiare, che prescinde dalla sua applicazione in edilizia: quando si deve determinare una grandezza che dipende dal contributo di elementi con comportamenti tra loro differenti, l'apporto di quelli meno prestazionali ha un'incidenza superiore rispetto a quello degli elementi più prestazionali.

In altre parole, per raggiungere risultati soddisfacenti è necessario **incidere sugli elementi meno prestazionali** anziché intervenire sugli elementi con le performance più elevate.

Calando questo ragionamento generale sul tema specifico che si sta trattando, ne consegue che nell'ambito dell'isolamento acustico di facciata, il **contributo del foro finestra** sia **preminente rispetto a quello della parete**, essendo il primo un elemento nettamente più debole in termini di capacità di isolamento (acustico e non solo) rispetto al secondo.

Facendo riferimento alla **Tabella 2** (contenente esempi numerici sviluppati applicando le formulazioni contenute nella UNI EN ISO 12354-3) ciò risulta particolarmente evidente. Si nota, infatti, come un miglioramento di 12 dB della capacità di isolamento acustico offerto dalla parete opaca abbia un'efficacia sull'isolamento acustico di facciata nell'ordine di 1 dB, mentre il miglioramento di 8 dB della capacità di isolamento acustico offerto dal serramento comporti un aumento dell'isolamento acustico di facciata fino a quasi 7 dB, il tutto a parità di altre condizioni.

	Area parete opaca [m ²]	Potere fonoisolante parete opaca [dB]	Area foro finestra [m ²]	Potere fonoisolante serramento [dB]	Area presa d'aria [m ²]	Potere fonoisolante presa d'aria [dB]	Isolamento acustico di facciata [dB]	Δ_{1-3} [dB]
1	8,72	48	2,08	30	-	-	37,9	6,8
2	8,72	60	2,08	30	-	-	38,3	
3	8,72	48	2,08	38	-	-	44,7	
1	7,3	48	3,2	30	0,3	38	34,5	3,5
2	7,3	60	3,2	30	0,3	38	34,7	
3	7,3	48	3,2	38	0,3	38	38	

Tabella 2 – Andamento $D_{2m,nT,w}$ al variare di geometria e caratteristiche di isolamento acustico fornite dai diversi elementi di facciata a parità di volume pari a 43,2 m³.

Per questa ragione l'unico modo per rispettare la legislazione vigente e garantire un ambiente acusticamente confortevole, consiste nell'operare in maniera tale da **rendere il foro finestra prestazionale** in termini di capacità di isolamento acustico.

Ottenere questo risultato non è sempre facile e **implica l'analisi di svariati aspetti**: le caratteristiche del serramento, la qualità della posa in opera, la presenza di cassonetto, la conformazione del vano murario entro cui si installa l'infisso, il rapporto di superficie tra la parete opaca e la dimensione del foro finestra, etc.

Continua la lettura nel PDF in allegato.. l'articolo prosegue analizzando:

Il contributo del serramento per l'isolamento acustico;

- L'incidenza della posa in opera;
- L'importanza della conformazione del vano;
- L'incidenza delle chiusure oscuranti con sistema a cassonetto e delle prese d'aria;
- L'afflusso del rapporto di superficie tra la parete opaca e il foro finestra;
- **ANFIT** e l'acustica del foro finestra.

[Registrati](#) o [effettua il login](#) per [scaricare il pdf\(*\)](#)

() Se dopo aver effettuato il login non vedete ancora il link al documento, provate ad aggiornare la pagina.*