

PROTEZIONE DAL RUMORE NELLE COPERTURE METALLICHE

Generalità

Uno tra i più importanti requisiti di una copertura è la sua capacità di difendere lo spazio che racchiude dai rumori, sia che provengano dall'esterno, sia che siano generati in uno spazio interno ad una diversa unità immobiliare.

In Italia queste prestazioni sono regolamentate, tra gli altri, dal D.P.C.M. del 5 dicembre del 1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici) che fissa i livelli minimi delle prestazioni acustiche passive di pareti perimetrali e coperture, di solai e di pareti di divisione fra alloggi. In realtà non vi si trovano limiti di prestazione riferiti alle coperture, ma il buon senso e la giurisprudenza portano a richiedere loro le stesse prestazioni delle pareti perimetrali quanto a difesa dai rumori esterni. Si tratta di una deduzione che ha ricadute notevoli, dato che l'immobile carente sotto il profilo acustico può subire una notevole diminuzione del suo valore di mercato.

Il contrasto al rumore

Ultimamente in Italia si sono diffusi pacchetti di copertura piuttosto leggeri, con strutture portanti e tamponamenti in legno, uno strato di isolamento termico, uno di eventuale ventilazione e quindi subito il manto di finitura. Portare un simile pacchetto costruttivo alle stesse prestazioni di una muratura, notoriamente costituita da materiali più pesanti, comporta la sua implementazione con strati di materiali differenziati, alternativamente pesanti e rigidi gli uni, e leggeri e resilienti gli altri, al fine di sfruttare la cosiddetta legge di "massa e molla". Essa prevede che incidendo su una superficie l'onda sonora subisca sempre un abbattimento in quanto una parte della sua energia finisce per essere riflessa e solo la quota parte rimanente può essere assorbita o trasmessa. Quante più superfici di interfaccia tra materiali diversi finisce per incontrare, tanta più energia dovrà cedere nell'attraversarle. L'alternanza di materiali pesanti e di altri leggeri serve anche per intercettare le diverse frequenze del rumore in attraversamento. E' noto come i materiali pesanti sono più efficaci nell'abbattere rumori di bassa frequenza, mentre alla trasmissione di quelli più acuti si oppongono meglio materiali morbidi.

Nelle coperture metalliche vi sono alcuni aspetti della trasmissione del rumore che sono favoriti, altri che possono rappresentare un problema rispetto alle possibili alternative di manti più pesanti e spessi. Esse infatti godono della posa a secco, che permette di disaccoppiare acusticamente i vari strati di copertura, ma quanto al loro manto esterno, costituito di pochi decimi di millimetro di metallo, si può senz'altro dire che da solo non sia efficace nello smorzare i rumori.

Poiché i rumori che possono entrare in un edificio sono distinguibili in rumori di tipo impattivo e rumori di tipo aereo tratteremo distintamente la difesa passiva operabile in copertura nei riguardi di queste due categorie di fattori disturbanti.

Il rumore impattivo

Il rumore impattivo che si può manifestare in una copertura non praticabile è quello dovuto a precipitazioni di pioggia o grandine oltre a quello generabile da volatili in movimento sopra il manto. Nell'affrontare simili disturbi le coperture metalliche si distinguono tra quelle che dispongono, a contatto con il manto, di strati di assorbimento e smorzamento acustico ed in quelle che prevedono l'impiego di lamiera metalliche libere di vibrare. Ben prima infatti di affrontare la trasmissione di rumori impattivi queste due categorie di coperture metalliche svolgono un ruolo determinante nello smorzarli o nel lasciarli esprimersi inalterati.

Molti di noi ricordano uno strato di materiale gommoso di colore nero che si ritrovava nella fascia bassa delle fiancate delle auto sino a 10 anni fa. Era chiamato "antirombo", ed aveva proprio la funzione di smorzare le vibrazioni che tendevano ad attraversare la carrozzeria, generate in particolare dal rotolamento dei pneumatici al suolo e dai materiali che questi accidentalmente potevano proiettare contro le zone più basse della carrozzeria appunto. L'adesione di un corpo resiliente, morbido cioè, ma dotato di una certa resistenza alla compressione ed alla deformazione in generale, ad una lamiera metallica, trasforma una parte dell'energia vibrazionale di questa in calore per sfregamento tra le sue molecole. Produce, semplificando, lo stesso effetto di una mano che venga premuta contro la pelle di un tamburo mentre viene colpita dalla mazza del suonatore. Il suono che ne risulta è decisamente fesso, smorzato, sordo si direbbe.

Il rumore da pioggia battente

La capacità di un manto metallico di smorzare o meno i rumori meteorici generati da un corpo che vi impatti è normata e monitorabile, e va sotto il nome di rumore da pioggia battente. Ogni pacchetto di copertura metallica dovrebbe essere accompagnato da una certificazione di tale prestazione, perché in questo modo sarebbe anche più semplice contrastare i vari preconcetti secondo cui una copertura di questo genere “fa rumore”, “ fa da cassa di risonanza” etc... Accade infatti che invece alcuni tra essi siano progettati e realizzati con tanta cura da superare in tali tipologie di test le prestazioni di molte soluzioni costruttive concorrenti.

La trasmissione del rumore impattivo

Quando il rumore di tipo impattivo sia stato generato su un manto metallico ed in parte non sia stato assorbito con i dispositivi descritti sopra inizierà un cammino che lo potrà portare sino alle superfici interne degli ambienti abitati. Per evitare ciò sarà necessario tagliargli il percorso, il che equivale a tagliare i punti di connessione rigida tra gli strati del pacchetto di copertura. Sarà quindi importante scegliere tra i dispositivi di connessione quelli che non creano contatto diretto tra materiali rigidi. Così un fissaggio su calcestruzzo sarà operato con dispositivi comprendenti tasselli plastici ad elevato spessore piuttosto che fissaggi pre-espansi ad attrito. In alternativa si potrà fare in modo che dei listelli in legno siano più o meno rigidamente connessi all'elemento in calcestruzzo, ed il resto del pacchetto sia connesso a questi listelli. In tal modo il rumore dovrà entrare dalle connessioni sui listelli ed attraversare una sezione di legno prima di raggiungere il calcestruzzo. Essendo di solito preferite le essenze di legno dolci per confezionare il tavolame ed i listelli impiegati in copertura, se ne avrà un buon abbattimento acustico. Ovviamente funzionano bene anche fissaggi che facciano uso di fascette in materiale plastico o metalliche, purché non rigidamente tese. Ognuno di questi dispositivi infatti è in grado di dissipare una quota parte di energia di vibrazione che tenda ad attraversarli.

La trasmissione dei rumori aerei

I rumori aerei non sono altro che delle perturbazioni di vibrazione che interessano l'aria. Questo significa anzitutto che dove è in grado di passare l'aria sono in grado di spostarsi liberamente anche i rumori di tipo aereo. La prima regola da seguire è quindi quella di chiudere ogni passaggio all'aria, sigillando l'involucro edilizio. Ciò ha un'ottima ricaduta anche sulle prestazioni termoisolometriche dell'edificio, evitando migrazioni localizzate di aria calda e d umida che possono dare luogo a condensazioni interstiziali di umidità.

In secondo luogo, anche dove l'aria non sia in grado di attraversare il pacchetto di copertura ma vi si trovi presente in materiali leggeri e porosi, la trasmissione del rumore non viene fortemente contrastata. Invece se a questi strati di materiali leggeri e morbidi si alternano strati di materiali rigidi e pesanti, densi cioè, e quindi poveri in contenuto d'aria, si avrà che il rumore aereo, per attraversarli, dovrà mettere in vibrazione gli strati di materiale che incontra. Per produrre questo effetto l'onda sonora dovrà fornire molta energia, e se riuscirà nell'attraversamento, giungerà comunque dall'altra parte dello strato significativamente indebolita.

La trasmissione di rumore aereo dall'esterno all'interno dell'edificio è normata e descritta dall'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT}$), che deve rispettare precisi limiti riportati nella tabella B del D.P.C.M. 5/12/1997 in relazione alla destinazione d'uso dell'edificio.

I produttori di sistemi di copertura metallica più evoluti sono in grado di fornire attestazioni di valori di isolamento acustico per via aerea assicurati da pacchetti costruttivi adeguati al rispetto dei termini di legge.

D.P.C.M. 5/12/1997 - tabella A: classificazione degli ambienti abitativi (art.2)

<p>categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili; categoria B: edifici adibiti ad uffici ed assimilabili; categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili; categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura ed assimilabili; categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili; categoria F: edifici adibiti ricreative o di culto o assimilabili; categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili;</p>
--

D.P.C.M. 5/12/1997 - tabella B: requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

categorie di cui tab.A	parametri				
	R_w (*)	$D2_{m,nT,w}$	$L_{n,w}$	LAS_{max}	LA_{eq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

(*) valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

E' necessario tenere presente che un produttore può attestare la prestazione di pacchetti di copertura supposti continui ed integri. Laddove nel posare in opera queste coperture esser risultino discontinue nella loro consistenza tesata, per scelte progettuali, errori esecutivi o semplicemente perché attraversati da camini, finestre da tetto, sfiati od altre condotte impiantistiche.

In tal caso nella scelta del sistema da impiegare si avrà cura di preferirne uno che anziché assicurare appena i valori di legge offra un discreto margine di vantaggio prestazionale. Il 10% in più del valore di norma può essere un buon margine, considerato che la pressione sonora varia con scala logaritmica anziché lineare, cosicché 3 dB di aumento di un valore significano il raddoppio della pressione sonora in gioco.

La seconda regola da seguire sarà quella di ripristinare la continuità dei pacchetti di copertura in ogni punto in cui sia stato necessario interromperli per qualsiasi ragione.

Nel caso in cui ciò non sia possibile sarà necessario ricucire le discontinuità con materiali multistrato dalle spiccate caratteristiche di abbattimento acustico come strati in melammina, membrane bitume polimero caricate, poliuretano alternati ad altri in piombo.

Talvolta si può intervenire in punti anche lontani dalla copertura, schermando ad esempio la fonte di rumore, quando si tratti di traffico veicolare, con le usuali barriere antirumore che si vedono spesso lungo le strade o le più gradevoli barriere vegetali, fasce piantumate con piante ed arbusti selezionati proprio per il fatto di avere, in base alla forma delle foglie ed alla loro densità nella chioma, effetti schermanti diversi. Anche sulle facciate dell'edificio si possono prevedere elementi con funzione di schermo, come sporti, terrazzi od altro. Il coronamento della copertura talvolta può comprendere un parapetto che tiene "in ombra" rispetto alla fonte del rumore, la superficie del manto.

Rumori tra unità abitative dalle coperture

Un caso particolarmente difficile da gestire è quello di unità abitative diverse che si trovino affiancate tra loro e sotto la medesima copertura. Se il solaio di copertura comprende strati di calcestruzzo la gestione del rumore sarà semplificata. Se invece si tratta di un solaio a struttura e tamponamento leggeri la questione si complica. E' infatti possibile, in questa situazione, che i rumori fuoriescano da un'unità abitativa e rientrino in quella adiacente (si parla in questo caso di disturbo da cross-talk). In presenza di intercapedini di ventilazione in copertura tale trasmissione avviene lungo tutto la linea di separazione degli alloggi. Ma in questo caso è anche possibile sfruttare l'intercapedine di ventilazione per rinforzare la separazione acustica, intasandola da ambo i lati di materiali fonoassorbenti e fonoimpedenti. In ogni caso il muro di separazione delle unità dovrebbe essere portato più in alto possibile, almeno sino a sotto il manto, se non lo può interrompere. Tutti gli elementi di struttura e quelli di supporto del manto (listelli di appoggio-aggancio) dovranno essere interrotti in corrispondenza con la separazione degli alloggi.

Il progetto acustico della copertura

Come per mille altre ragioni è necessario che la copertura sia progettata esecutivamente con la precisa definizione di ogni suo dettaglio. Se la progettazione tecnologica acusticamente orientata segue passo passo quella architettonica si rende più semplice ed efficace l'individuazione di soluzioni adeguate. Le nuove esigenze di controllo acustico così come quelle legate all'efficienza energetica degli edifici stanno in realtà trasformando in modo molto positivo lo stesso processo progettuale, traghettandoci dall'epoca in cui il progetto nasceva in un nascosto isolamento ad un futuro in cui diversi tecnici, specializzati in singole branche del sapere, sono interpellati anche in

forma molto contenuta, per ottimizzare sotto i diversi aspetti che ne condizionano pesantemente la qualità finale, il progetto architettonico. Solo così l'intero iter progettuale-realizzativo può ambire a risultati caratterizzati da vera economicità, data l'assenza di contestazioni resa possibile dalla conformità ai limiti legislativi, e di qualità che si traduce, per chi vivrà gli spazi realizzati, in livelli di comfort apprezzabili. Si tratta peraltro di una strada che diversi operatori hanno iniziato a percorrere come scelta strategica di fronte ad un mercato in rallentamento, e quindi sempre più esigente sul fronte delle prestazioni che le costruzioni che vi sono offerte possono garantire.

bibliografia:

- Sharland Ian, *L'attenuazione del rumore. Manuale di acustica applicata*, edizioni Flakt Woods, Milano 1999
- Toni Michela, *L'isolamento acustico nell'edilizia*, edizioni EdilStampa ANCE, Roma 1996, 2a edizione
- Gigante Raffaele, *Rumore ed isolamento acustico*, Dario Flaccovio Editore, Palermo 1996

riferimenti legislativi:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26 ottobre 1995, pubblicata sulla G.U.n.254 del 30.10.95
- D.P.C.M. del 5 dicembre 1997 "*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*" pubblicato sulla G.U. n.297 del 22.12.1997
- D.P.C.M. del 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" pubblicato sulla G.U. n.280 del 1.12.1997
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n.3150 del 22 maggio 1967, "*Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici*"
- D.M. del 18 dicembre 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

[Claudio Pellanda - info@klimark.it]