

LA CLASSIFICAZIONE IN TIPOLOGIA A E B DEGLI ELEMENTI IN CLT SECONDO LA UNI EN ISO 12354-1

Luca Barbaresi (1), Antonino Di Bella (2), Vincenzo Pettoni Possenti, (3), Matteo Salvalaggio (4), Maria Rosa Valluzzi (4)

- 1) DIN - Università di Bologna, luca.barbaresi@unibo.it
2) DII - Università degli Studi di Padova, antonino.dibella@unipd.it
3) CIRI E&C - Università di Bologna, vincenzo.pettoni@studio.unibo.it
4) DBC - Università di Padova, matteo.salvalaggio@unipd.it, mariarosa.valluzzi@unipd.it

SOMMARIO

La norma UNI EN ISO 12354-1 prevede l'utilizzo di differenti metodologie di calcolo per la valutazione della trasmissione laterale a seconda del comportamento vibro-acustico delle strutture edilizie, la norma le classifica in tipologia A e B. Alcuni elementi costruttivi, sebbene siano composti dallo stesso materiale, possono appartenere alla prima o seconda tipologia, in funzione della tecnologia di assemblaggio o posa in opera. I pannelli in CLT, genericamente appartenenti alla tipologia A, possono in alcuni casi comportarsi come elementi di tipo B. Il presente studio tratta alcuni di questi differenti casi.

1. Tipologia A e B secondo la UNI EN ISO 12354

Una delle novità introdotte nella revisione del 2017 delle norme della serie UNI EN ISO 12354 è la distinzione degli elementi edilizi in due tipologie: A e B. In funzione di questi due tipi sono definiti due distinti metodi di calcolo per la valutazione della trasmissione laterale. Il primo è basato sulla correzione delle grandezze acustiche in funzione del tempo di riverberazione strutturale e sull'uso dell'indici di riduzione delle vibrazioni K_{ij} , il secondo considera l'influenza del tempo di riverberazione strutturale trascurabile e utilizza la differenza normalizzata delle vibrazioni \overline{D}_{vijn} . Il progettista, prima di procedere con il calcolo, deve stabilire se le strutture sono di tipo A o B, i criteri di scelta sono indicati nella UNI EN ISO 12354-1 [1], nelle UNI EN ISO 10848 [2] e più recentemente nella UNI 11175-1:2021 [3]. Le norme distinguono le due tipologie in base al loro comportamento vibro-acustico.

1.1 Elementi di tipo A

Gli elementi di tipo A sono quelli con un tempo di riverberazione strutturale che risulta principalmente determinato dagli elementi collegati tra loro e che hanno una riduzione del livello di vibrazioni minore di 6 dB sull'elemento nella direzione perpendicolare alla linea del giunto (sino ad almeno la banda di terzo di ottava di 1000 Hz).

Gli esempi di strutture A, forniti dalla norma, comprendono calcestruzzo, legno solido (CLT, lamellare, massello), vetro, plastica, metallo, pareti in laterizio intonacate e non.

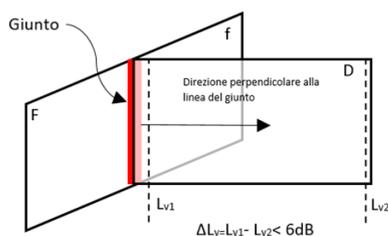


Figura 1 - Esempio di struttura tipo A: giunto tra partizioni omogenee (F-f) e partizione D, riduzione del livello di vibrazione nella direzione perpendicolare al giunto nella partizione D.

Nel calcolo della trasmissione laterale per gli elementi di tipo A la grandezza di riferimento è l'indice di riduzione delle

vibrazioni K_{ij} . Quest'ultimo può dipendere dalle masse superficiali degli elementi coinvolti nel giunto e/o dal comportamento in frequenza del giunto.

1.2 Elementi di tipo B

Tra gli elementi di tipo B è possibile annoverare qualsiasi elemento che non sia di tipo A, si tratta quindi di strutture o sistemi costruttivi il cui comportamento acustico non è possibile descriverlo secondo i due descrittori tipici della tipologia A, quindi il tempo di riverberazione strutturale e l'attenuazione della propagazione delle vibrazioni.

Sono indicatori che il sistema costruttivo è di tipo B un tempo di riverberazione strutturale che sia principalmente determinato dal comportamento dei singoli elementi che lo compongono e che non sia influenzato dagli elementi collegati lateralmente o dal tipo di vincolo e una riduzione nel livello di vibrazioni superiore a 6 dB sull'elemento nella direzione perpendicolare alla linea del giunto (almeno nelle bande di terzo di ottava inferiori a 1000 Hz).

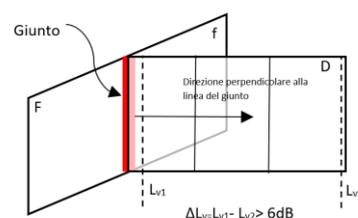


Figura 2 - Esempio di struttura tipo B, giunto tra partizioni omogenee (F-f) e sistema con lastre accoppiate con telaio o accostate, riduzione del livello di vibrazione nella direzione perpendicolare al giunto nella partizione D.

Tra gli esempi della tipologia B si trovano strutture a telaio in legno o metallo. Una lastra di cartongesso si comporta come un elemento di tipo A se presa singolarmente, ma assemblata in una partizione complessivamente risulterà di tipo B.

2. Il caso studio

La norma UNI EN ISO 12354-1 considera gli edifici in CLT appartenenti alla tipologia A in virtù del fatto che i pannelli in

legno sono generalmente continui e di grandezza paragonabile alle partizioni di un ambiente chiuso, non è infatti difficile trovare pareti o solai realizzati con una unica lastra. Tuttavia, tra le svariate tecniche costruttive che utilizzano i pannelli in CLT è diffuso anche l'utilizzo di moduli con passo di 125 cm e altezza pari all'altezza del locale. Questa tecnica costruttiva è utilizzata, ad esempio, nell'edificio residenziale sperimentale che costituisce un laboratorio permanente nell'ambito del progetto UNIZEB [4] per la verifica del benessere indoor.

Il mockup di prova è costituito da 8 ambienti accostati tra loro a formare al centro un giunto a "croce".



Figura 3 – Mockup realizzato ai fini di studi per il comportamento sismico e acustico, con la stessa tipologia costruttiva del progetto UNIZEB.

I moduli di piccole dimensioni (es. 125×300cm) sono utilizzati per costruzioni medio piccole dove non sono richieste grandi luci e con un ridotto numero di piani. La connessione verticale tra i pannelli è garantita da una tavola in legno avvitata e inserita in apposite fessure dei pannelli.

Sull'edificio in figura 3 sono state svolte misure per quantificare la trasmissione laterale e valutare a quale tipologia (A o B) potessero essere ricondotti gli elementi costruttivi.

2.1 Apparato di misura

L'apparato di misura utilizzato ha permesso sia la valutazione della trasmissione laterale sia la misura della riduzione del livello di vibrazioni sull'elemento nella direzione perpendicolare alla linea del giunto.

I pannelli sono stati eccitati manualmente attraverso una serie di impulsi sulla superficie. Il segnale è stato acquisito con 4 accelerometri collegati tramite basi magneti a viti infisse nei pannelli.

2.2 Riduzione del livello di vibrazioni

Dal confronto dei livelli di vibrazioni è emerso che i pannelli realizzati con la tecnologia costruttiva a moduli, nonostante siano in CLT, presentano una riduzione superiore a 6 dB per molte bande di terzi di ottava.

Nelle figure 4 e 5 sono mostrate le differenze di livello dei pannelli degli stessi pannelli collegati con il solaio attraverso differenti tipologie di giunti. Il punto 27 è in prossimità del punto di eccitazione, i punti 25, 26 sono sullo stesso modulo del punto 27, mentre i punti 28, 29 e 30 appartengono allo stesso pannello, ma moduli differenti.

Il tempo di riverberazione strutturale a parità di pannello, ma con giunti differenti, è rimasto sostanzialmente uguale, ad ulteriore conferma dell'appartenenza della soluzione costruttiva alla tipologia B (figura 6).

3. Considerazioni sui risultati

Dall'analisi dei risultati, la differenza dei livelli supera abbondantemente i 6 dB a partire dalla frequenza di 250 Hz al cambio del modulo, indipendentemente dal tipo di giunto.

Dall'analisi dei dati è quindi possibile affermare che la soluzione costruttiva in esame sia di tipologia B e che la

trasmissione laterale debba essere espressa utilizzando la differenza normalizzata delle vibrazioni $\overline{D}_{v_{i,j,n}}$.

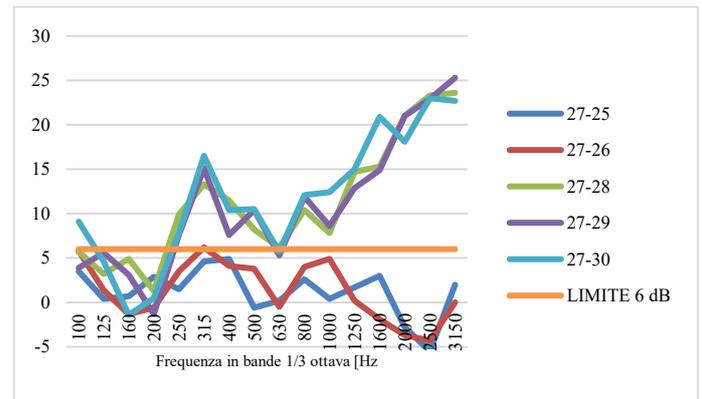


Figura 4 – Differenze dei livelli di vibrazioni dei diversi punti di misura su moduli differenti con connessione tra parete e solaio con viti di carpenteria 8×160 inclinate 30°, passo 30 cm.

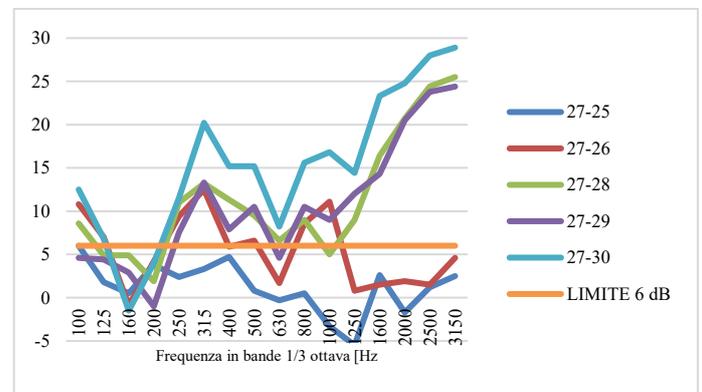


Figura 5 - Differenze dei livelli di vibrazioni dei diversi punti di misura su moduli differenti con connessione tra parete e solaio con viti di carpenteria 8×160 verticali e tavola di collegamento, passo 30 cm.

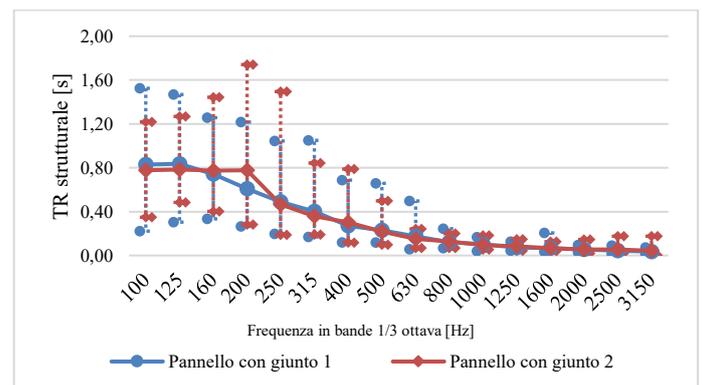


Figura 6 – Tempi di riverberazione strutturale del pannello con i due differenti tipi di giunti testati.

4. Bibliografia

- [1] UNI EN ISO 12354-1:2017, *Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti - Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti*
- [2] UNI EN ISO 10848:2017, *Acustica - Misurazione in laboratorio della trasmissione laterale del rumore emesso per via aerea e del rumore di calpestio tra ambienti adiacenti*
- [3] UNI 11175:2021, *Acustica in edilizia - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 1: Applicazione delle norme tecniche alla tipologia costruttiva nazionale*
- [4] <https://unizeb.it/>