

PERDITE D'ISOLAMENTO ACUSTICO CAUSATE DALLE CONNESSIONI STRUTTURALI NEI SISTEMI CON PAVIMENTI GALLEGGIANTI

Giovanni Semprini (1), Luca Barbaresi (1), Gianluca Menozzi (2)

1) DIENCA – Università di Bologna

2) Termolan s.r.l., Quattro Castella (RE)

1. Introduzione

L'utilizzo di massetti "galleggianti" su materiale resiliente è una delle soluzioni maggiormente utilizzate per limitare la trasmissione dei rumori impattivi nei solai ai fini del rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici previsto dal DPCM 5-12-1997. Molti collaudi in opera hanno mostrato tuttavia risultati insoddisfacenti legati in particolar modo alla cattiva posa in opera di questo sistema costruttivo. Una delle maggiori cause è rappresentata dalle connessioni strutturali tra la pavimentazione finale e le strutture laterali (pareti, soglie d'ingresso, ecc.) che determinano una via preferenziale di trasmissione del rumore verso l'ambiente sottostante. Nel presente articolo sono mostrati alcuni risultati sperimentali, ottenuti su un solaio campione di laboratorio in laterocemento completato con un massetto galleggiante e differentemente connesso con le pareti laterali, atti a quantificare l'incidenza della lunghezza della connessione strutturale sul livello di calpestio normalizzato.

2. Le prestazioni dei pavimenti galleggianti in opera

Il livello di calpestio ottenibile in opera da un solaio che separa due ambienti sovrapposti, dipende oltre che dalle caratteristiche del solaio anche dalla tipologia delle pareti del locale sottostante e di come queste sono strutturalmente collegate al solaio. Nell'ipotesi di ritenere valida la sovrapposizione degli effetti è possibile valutare il livello di rumore di calpestio normalizzato L_n come somma del contributo derivante dalla trasmissione diretta $L_{n,d}$ attraverso il solaio e di quelle per fiancheggiamento $L_{n,ij}$ attraverso le pareti laterali [1]:

$$(1) \quad L_n = 10 \log \left(10^{L_{n,d}/10} + \sum 10^{L_{n,ij}/10} \right) \quad [\text{dB}]$$

La presenza di un rivestimento resiliente o di un pavimento galleggiante caratterizzato da un valore della riduzione del rumore da calpestio ΔL (che, in prima approssimazione può essere assunto pari al valore di laboratorio) consente di ridurre in modo significativo il livello finale poiché il valore ΔL viene ad essere sottratto aritmeticamente ad entrambi i termini $L_{n,d}$ e $L_{n,ij}$ presenti nell'equazione (1). In tali condizioni è possibile applicare in modo soddisfacente il modello di calcolo previsto dalla UNI EN 12354-2 [1] in quanto il contributo alla trasmissione per fiancheggiamento può essere valutato in funzione del rapporto tra le masse superficiali del

solaio e delle pareti laterali. La possibilità che in molte situazioni di cantiere il massetto “galleggiante” possa trovarsi a diretto contatto con le strutture laterali (ad es. pavimentazione di finitura incollata alla parete o alle soglie delle porte) vanifica l'effetto di riduzione del sistema “massa-molla” riducendo a volte in maniera drastica il valore ΔL misurato in laboratorio. L'effetto finale è di difficile previsione in quanto le trasmissioni d'energia vibrazionale che si vengono a creare risultano molteplici e presentano valori significativi anche per cammini superiori al primo ordine di riflessione.

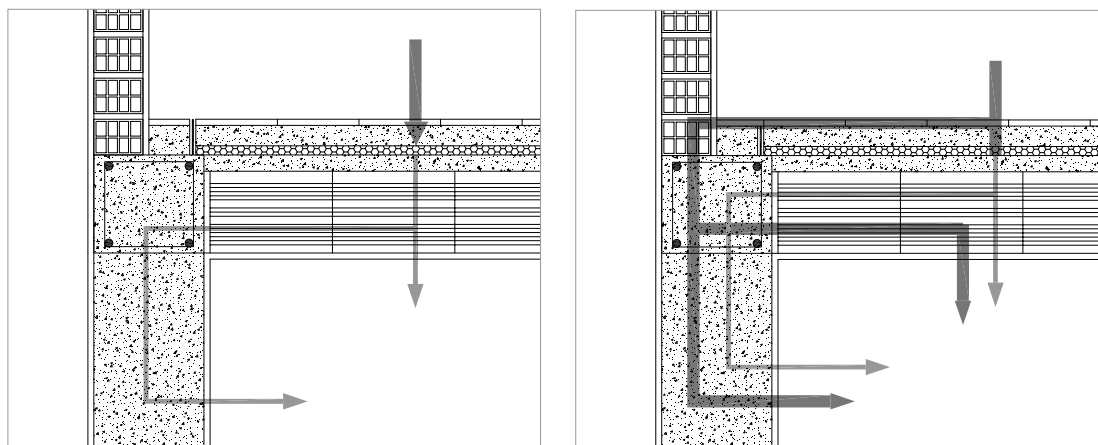


Figura 1 – Percorsi di trasmissione laterale del primo ordine tra solaio e parete laterale nel caso di pavimento galleggiante correttamente realizzato (a sinistra) e nel caso di errata posa in opera con trasmissione diretta di energia dal pavimento (a destra)

3. Condizioni di prova sperimentali

Al fine di poter valutare le perdite d'isolamento acustico, causate da una non corretta posa in opera del massetto galleggiante sul valore finale del livello di calpestio, sono stati condotti alcuni rilievi in una camera sperimentale isolata inserita all'interno di un capannone. La camera, avente dimensioni interne di 3.48 x 4.46x 3.40 m, è costituita da pareti di spessore 30 cm realizzate in laterizio forato intonacate su entrambi i lati, e da un solaio di base in laterocemento avente dimensioni di 3,71 x 4.73 m, spessore 20+4 con interasse dei travetti pari a 50 cm. La parte superiore della camera è realizzata con mattoni forati da 12 cm intonacati su entrambi i lati per una altezza di 70 cm.

Sul solaio di base è stato posato un pavimento galleggiante composto da uno strato resiliente in polistirene espanso elasticizzato EPS T, un massetto in cemento di 5 cm armato con rete zincata leggera ed una finitura superficiale realizzata con pavimento in gres porcellanato.

Il massetto galleggiante è stato provato sia in condizioni di posa corrette (completamente svincolato alla struttura perimetrale) sia in cinque diverse condizioni di collegamento del pavimento con la struttura perimetrale: collegamento su 1 lato, su 2 lati, e su un lato con collegamenti di lunghezza 30, 90 e 260 cm.

Per ogni condizione di prova sono state effettuate misure del livello di calpestio con 4 posizioni microfoniche combinate con 4 posizioni della macchina di calpestio (in accordo con la norma UNI EN ISO 140-7 [2]) e misure di vibrazione in 6 punti su ogni parete della camera ricevente (8 punti per il solaio); per quest'ultimo le posizioni accelerometriche sono state scelte in corrispondenza sia dei travetti sia delle pignatte al fine di poter valutare, nel caso in esame gli effetti di entrambi gli elementi sulla radiazione acustica finale.

4. Analisi dei risultati

L'analisi dei dati sperimentali ha fornito indicazioni molto significative sull'effetto prodotto dalle connessioni strutturali della pavimentazione sulle pareti laterali. Come riportato in tabella 1 ed in figura 1, dove sono riportati i valori del livello di calpestio normalizzato per le diverse configurazioni di prova, la presenza di un piccolo collegamento rigido del pavimento (di lunghezza di 30 cm) ha causato un incremento di 8 dB del valore di $L_{n,W}$, mentre per lunghezze maggiori di connessione sono stati misurati degli incrementi superiori a 20 dB nel caso di due lati rigidamente connessi.

Tabella 1 – Livelli di calpestio normalizzati per le configurazioni analizzate

	Configurazione di prova	$L_{n,W}$ (dB)
a	Solaio grezzo	87
b	Solaio con massetto galleggiante: pavimentazione collegata rigidamente alle pareti laterali sul lato 1 e sul lato 2	71
c	Solaio con massetto galleggiante: pavimentazione collegata rigidamente alla parete laterale sul lato 1 sull'intera lunghezza	68
d	Solaio con massetto galleggiante: pavimentazione collegata rigidamente alla parete laterale sul lato 1 per un tratto $L_1 = 260$ cm	65
e	Solaio con massetto galleggiante: pavimentazione collegata rigidamente alla parete laterale sul lato 1 per un tratto $L_1 = 90$ cm	60
f	Solaio con massetto galleggiante: pavimentazione collegata rigidamente alla parete laterale sul lato 1 per un tratto $L_1 = 30$ cm	56
g	Solaio con massetto galleggiante: pavimentazione completamente scollegata dalle pareti laterali	48

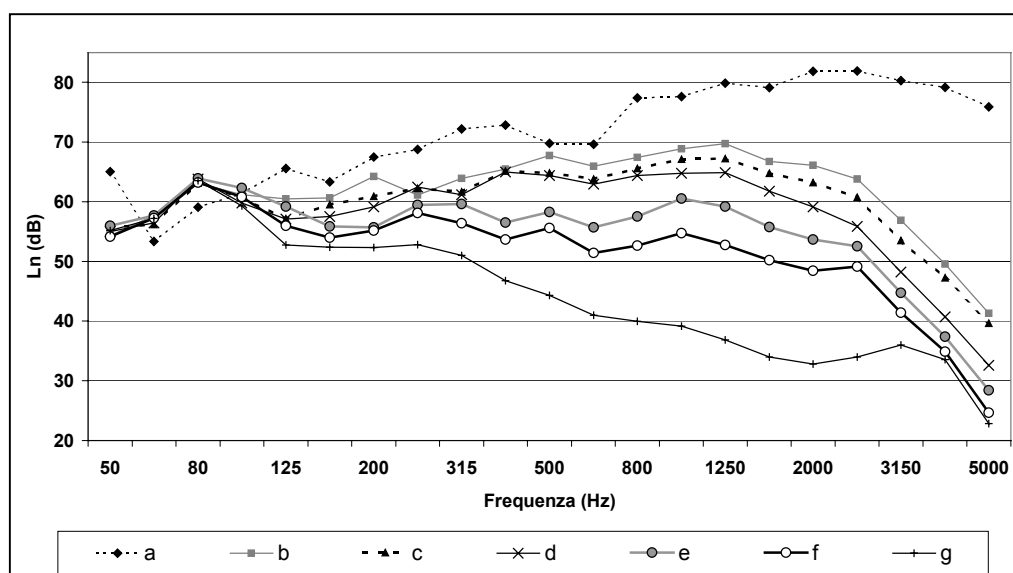


Figura 2 – Livelli di calpestio normalizzati nelle diverse condizioni di prova

È possibile ricondurre l'effetto di tali connessioni in modo approssimato ad un incremento di 3 dB per ogni raddoppio della lunghezza di connessione.

L'analisi dei livelli di vibrazione mostra inoltre una elevata trasmissione laterale nel campo tra 200 e 500 Hz con livelli di parete simili a quelli del solaio (fig.3), mentre con pavimentazione

collegata i livelli energetici subiscono un forte incremento non solo sulle strutture direttamente connesse (pavimento e parete SX) ma anche su quella di fondo a causa delle trasmissioni di secondo ordine (fig.4).

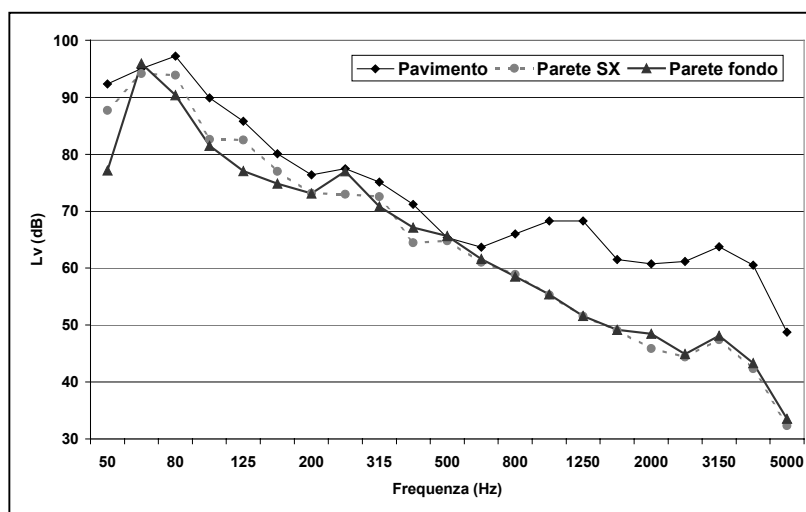


Figura 3 – Livelli di velocità di vibrazione (Re 10⁻⁹) per pavimento svincolato

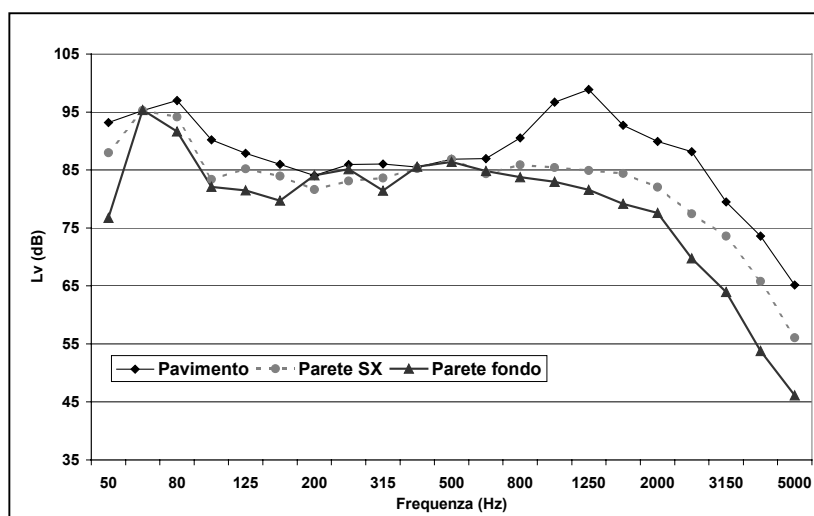


Figura 4 – Livelli di velocità di vibrazione (Re 10⁻⁹) per pavimento collegato su un lato

5. Riferimenti bibliografici

- [1] UNI EN 12354-2: Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti
- [2] UNI EN ISO 140-7: Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio: Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai