



isolmant

benessere acustico e termico



Isolamento acustico al calpestio: dalla teoria al collaudo

Raccolta di prove in opera su solai in laterocemento





isolmant
benessere acustico e termico

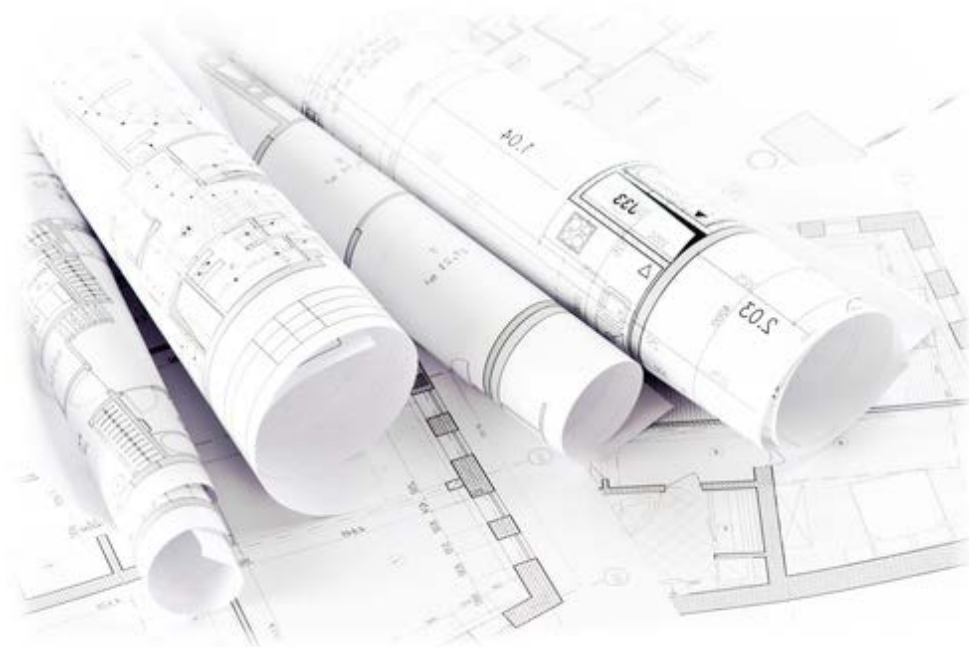
1. IL QUADRO LEGISLATIVO NAZIONALE	pag. 4
1.1 Che cosa dice la legge	pag. 4
1.2 I requisiti acustici passivi degli edifici	pag. 5
2. IL RUMORE DA CALPESTIO	pag. 7
3. SISTEMI DI PROTEZIONE DAL RUMORE DA CALPESTIO: IL MASSETTO GALLEGGIANTE	pag. 8
3.1 Tecnologia costruttiva	pag. 8
3.2 La rigidità dinamica	pag. 9
3.3 Legame tra s' e ΔL_w	pag. 11
3.4 Creep	pag. 12
3.5 L'importanza della posa in opera	pag. 13
4. LA MISURA DELL'ISOLAMENTO DAL RUMORE DA CALPESTIO	pag. 15
4.1 I parametri descrittivi del rumore da calpestio	pag. 15
4.2 Dal livello di pressione sonora all'indice di valutazione a numero unico	pag. 15
4.3 Le prove in laboratorio e in opera	pag. 16
5. LE PROVE IN OPERA	pag. 19
5.1 Soluzioni bistrato	pag. 20
5.2 Soluzioni monostrato	pag. 40
5.3 Applicazioni particolari	pag. 43
5.4 Risanamento	pag. 49
6. I PRODOTTI	pag. 56

I.1 Che cosa dice la legge

Il cardine della legislazione in materia di acustica in campo edilizio e ambientale è attualmente costituito dalla **Legge Quadro sull'inquinamento acustico**, legge n. 447 del 26/10/1995, che 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 attuativo sui requisiti acustici passivi degli edifici e delle sue componenti, ed un decreto attuativo sui criteri per la progettazione, l'esecuzione e la ristrutturazione delle costruzioni edilizie. In ottemperanza al primo punto è stato pubblicato il **Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 5/12/1997, "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"**, mentre in merito ai criteri di progettazione ed esecuzione delle costruzioni edilizie, il relativo decreto non è stato ancora emanato.

La necessità di far fronte alle richieste imposte dal D.P.C.M. 5/12/1997 ha avuto un impatto molto significativo nel mondo delle costruzioni, in quanto ha comportato un **cambiamento nella concezione della problematica dell'isolamento dal rumore**, promuovendo lo sviluppo di nuovi sistemi nelle tecnologie costruttive e una maggior accuratezza nella realizzazione in opera. Tuttavia, il **"progettare e costruire acusticamente"** non si può considerare ancora del tutto di uso comune. Tale innovazione comporta infatti il superamento di alcune criticità, come l'utilizzo di materiali certificati e stratigrafie progettate adeguatamente, oltre all'impiego di manodopera qualificata e lavorazioni più precise. Il rispetto dei requisiti acustici è spesso stato trascurato, fino all'insorgere delle prime cause di risarcimento, che hanno visto pesanti svalutazioni del patrimonio immobiliare proprio per mancanza dei requisiti acustici passivi in seguito a verifiche in opera. Tali condizioni hanno portato il settore delle costruzioni a considerare la **tutela del benessere acustico tra i requisiti fondamentali degli edifici**.

Il rispetto di tali requisiti deve essere affrontato in primo luogo **in fase progettuale**, mediante metodi di calcolo previsionale efficaci, e successivamente in opera, ponendo particolare attenzione all'esecuzione e alla **posa** non solo degli isolanti acustici, ma di tutti i diversi materiali che compongono gli elementi edilizi e che insieme contribuiscono a determinare la prestazione acustica. La riqualificazione acustica di un edificio esistente comporta infatti interventi invasivi ed onerosi, e non sempre consente di ottenere miglioramenti prestazionali elevati.



I requisiti acustici passivi degli edifici

I.2

Il Decreto Ministeriale del 5/12/1997, *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici* definisce “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”. Determina quindi **i requisiti dei singoli elementi costruttivi** in termini di **prestazioni acustiche** di specifici parametri, da rispettare al fine di **migliorare la qualità di vita negli ambienti abitativi**.

Il D.P.C.M. 5/12/97 non riguarda altri tipi di sorgenti sonore (traffico veicolare, ferroviario ed aereo, impianti a ciclo produttivo continuo, discoteche,...): per tali sorgenti si fa riferimento a provvedimenti attuativi specifici.

Il D.P.C.M. 5/12/97 si compone di quattro articoli ed un allegato, in cui vengono definite le grandezze di riferimento.

Nell'allegato si definiscono inoltre le tipologie di edifici interessate dall'applicazione del Decreto, che vengono classificati nelle seguenti categorie:

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

Le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi dei singoli elementi costruttivi degli edifici sono:

- **il potere fonoisolante apparente** di elementi di separazione tra ambienti R' : definisce le proprietà isolanti di una struttura (parete o solaio) divisoria tra due unità immobiliari. Con il termine “apparente” si intende che la grandezza è misurata in opera, quindi R' prende in considerazione tutta la potenza sonora che arriva nell'ambiente ricevente, sia per componente diretta (attraverso la struttura divisoria) sia per trasmissioni laterali;
- **l'isolamento acustico standardizzato di facciata** $D_{2m,nT}$: definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria tra l'ambiente esterno (sorgente) e l'ambiente interno (ricevente). Il pedice 2m si riferisce al fatto che la misura esterna viene effettuata a due metri dalla facciata, mentre nT significa che tale risultato viene normalizzato rispetto al tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente;
- **il livello di rumore da calpestio di solai** normalizzato L'_n : definisce il livello di rumore trasmesso per via strutturale dalle partizioni orizzontali. Il pedice n indica la normalizzazione della misura rispetto all'area equivalente di assorbimento acustico;
- il livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow L_{ASmax} , per **impianti a funzionamento continuo**;
- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A L_{Aeq} , per **impianti a funzionamento discontinuo**;
- **il 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.

I. IL QUADRO LEGISLATIVO NAZIONALE

I.2 Gli **indici di valutazione** che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici, derivanti dalle suddette grandezze, sono:

- l'indice del potere fonoisolante apparente di partizioni tra ambienti R'_{w} ;
- l'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$;
- l'indice del livello di rumore da calpestio di solai normalizzato $L'_{n,w}$.

Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, il decreto fissa dei valori limite per tali indici, e per gli indici che misurano la rumorosità degli impianti interni.

Categoria	Parametri [dB]				
	R'_{w}	$D_{2m,nT,w}$	L'_{nw}	$L_{A Smax}$	L_{Aeq}
cat. D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
cat. A: edifici adibiti a residenza o assimilabili cat. C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili	50	40	63	35	35
cat. E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
cat. B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili cat. F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili cat. G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	35

Tabella I -
Valori limite delle
grandezze per le
diverse categorie di
edifici

In relazione ai valori limite riportati occorre precisare che questi valori devono essere intesi come **valori limite inferiore per quanto riguarda il potere fonoisolante apparente (R'_{w}) e per l'isolamento acustico di facciata ($D_{2m,nT,w}$)**, mentre si parla di **valore limite massimo per l'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio normalizzato ($L'_{n,w}$)**, e per gli impianti.

I valori di R'_{w} sono riferiti a elementi di separazione tra differenti unità immobiliari, mentre i valori di $D_{2m,nT,w}$ sono riferiti a elementi di separazione tra ambienti abitativi e l'esterno. **I valori di L'_{nw} sono invece riferiti a elementi di separazioni tra differenti ambienti abitativi**, appartenenti o meno alla stessa unità immobiliare.

*La verifica in opera dei requisiti acustici passivi degli edifici deve essere eseguita per legge da un **Tecnico Competente in Acustica Ambientale** riconosciuto da una delle regioni Italiane, con l'utilizzo di strumenti certificati e regolarmente tarati e seguendo le normative specifiche internazionali (serie UNI EN ISO 140, serie UNI EN ISO 717, UNI EN ISO 16032 e successivi aggiornamenti).*

L'unità immobiliare urbana (UIU) è una porzione di fabbricato, un intero fabbricato o un insieme di fabbricati che, nello stato in cui si trova, è di per se stesso in grado di produrre un reddito indipendente



È definito **rumore da calpestio** l'insieme dei rumori causati da urti, impatti e sollecitazioni meccaniche all'interno di un edificio. La maggior parte dei rumori impattivi interessano le partizioni orizzontali: sono infatti quelli causati dai passi, dalla caduta e dal trascinarsi degli oggetti. Essi vengono trasmessi per via strutturale: quando un solaio è sollecitato da un urto, è posto in vibrazione e irradia energia sonora non solo agli ambienti direttamente adiacenti o sottostanti, ma anche in ambienti lontani dalla sorgente le cui strutture siano vincolate rigidamente con la struttura sollecitata. Si distinguono quindi: un percorso di **trasmissione diretta** e numerosi percorsi di **trasmissione laterale**.

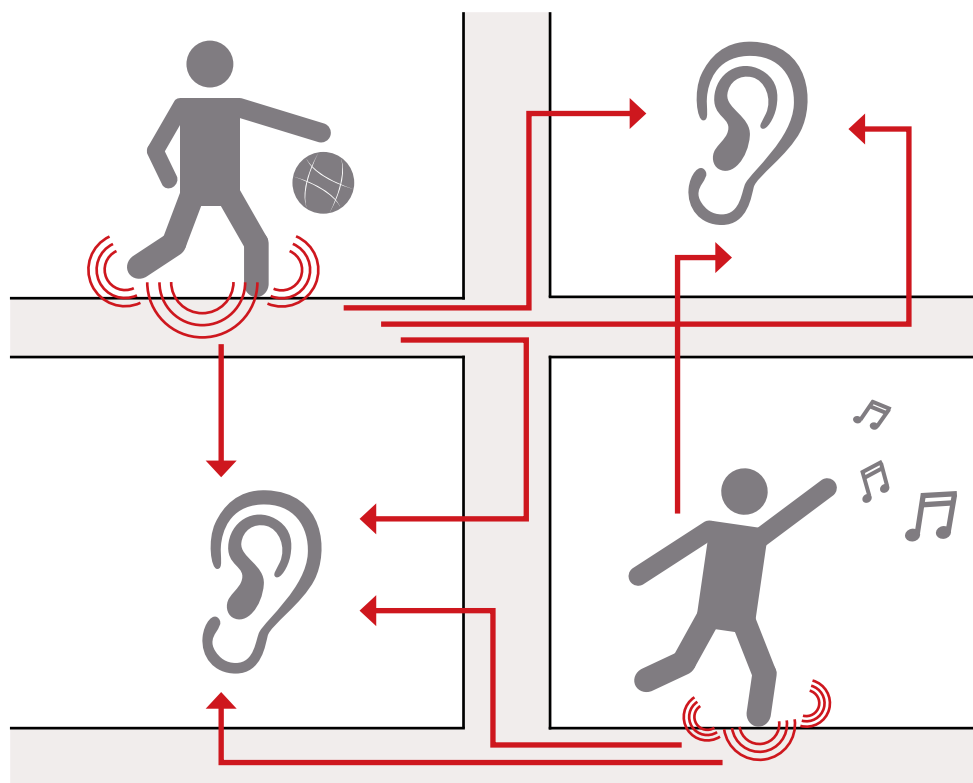
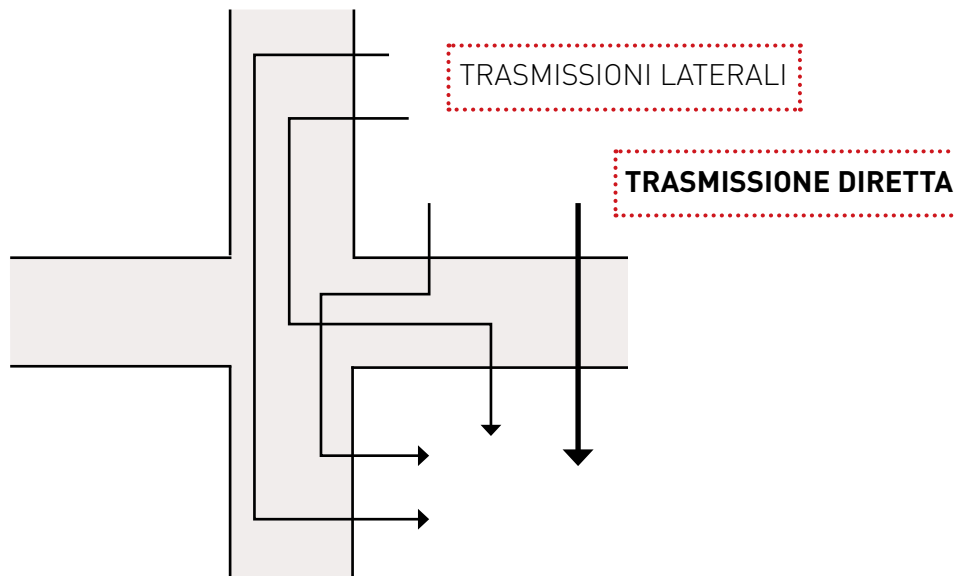


Figura 1 – Percorsi di trasmissione diretta e laterale dei rumori impattivi

IL MASSETTO GALLEGGIANTE

3.1 Tecnologia costruttiva

Il rumore impattivo si propaga in tutto l'edificio attraverso gli elementi strutturali con una velocità estremamente elevata. La trasmissione dei rumori d'urto rappresenta quindi uno dei principali problemi legati all'insonorizzazione degli edifici. Nel caso dei rumori impattivi, l'elevata massa del solaio non garantisce, da sola, il rispetto del limite riguardante il calpestio, come invece avviene per l'isolamento ai rumori aerei (in cui il potere fonoisolante aumenta all'aumentare della massa).

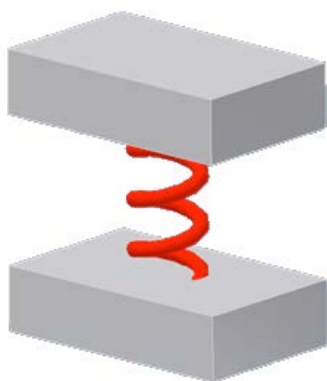
È stato verificato infatti che, a parità di massa, una partizione composta da **strati massivi tra loro svincolati** fornisce un isolamento maggiore rispetto ad una partizione costituita da uno strato omogeneo. La soluzione per ridurre il rumore dovuto al calpestio è quindi la realizzazione di un **pacchetto tecnologico** costituito da strati di materiali con differenti caratteristiche fisiche e meccaniche in grado di dissipare l'energia causata dagli impatti. La soluzione più efficace è il massetto flottante.



La tecnica costruttiva del sistema a **massetto flottante**, o galleggiante, consiste nel **disaccoppiare il solaio portante dal pavimento calpestabile** mediante uno strato di **materiale elastico** posto al di sotto del massetto di supporto alla pavimentazione, e lungo il perimetro del locale.

Attraverso l'interposizione dello strato resiliente, si crea una "vasca" di contenimento del massetto di supporto, in cui questo è libero di galleggiare, non risultando vincolato rigidamente alle strutture laterali. Si crea così un sistema oscillante che assorbe e dissipa l'energia provocata dall'impatto.

Tale sistema è schematizzabile come un sistema **massa-molla-massa**, in cui la massa superiore è costituita dal massetto di supporto, la massa inferiore è il solaio strutturale con l'eventuale massetto di alleggerimento, e la molla è il **materiale acustico**.



In questo modo il fenomeno vibratorio tende a dissiparsi nel sistema anziché liberarsi nelle strutture, esaurendosi prima di propagarsi negli altri ambienti.

I materiali anticalpestio per la realizzazione di massetti flottanti devono essere studiati tali da garantire una buona **elasticità** (caratterizzata attraverso la **rigidità dinamica - s'**) e una buona **capacità di non variare il proprio spessore nel tempo** sotto carico (**scorrimento viscoso a compressione - creep**), in funzione di tutti i parametri che concorrono al pacchetto tecnologico: tipologia costruttiva, materiali utilizzati, destinazione d'uso del locale, prestazioni attese.

Figura 2 - Modellazione della partizione orizzontale come sistema massa-molla-massa

La rigidità dinamica s' è una delle grandezze fondamentali per la valutazione previsionale dell'isolamento acustico fornito dal massetto flottante.

La rigidità dinamica esprime **la capacità di deformazione elastica** di un prodotto isolante anticallpestio soggetto ad una sollecitazione di tipo dinamico. È un parametro che include le proprietà elastiche e di smorzamento del materiale, compresa l'aria racchiusa nella sua struttura, e può essere correlato alle vibrazioni trasmesse al solaio sottostante e quindi alla energia acustica irradiata nell'ambiente ricevente. La rigidità dinamica è definita come il **rapporto tra la pressione dinamica esercitata sul materiale e la variazione dinamica di spessore del materiale**, dovuta alla pressione stessa:

$$s' = \frac{F/S}{\Delta d} \quad [\text{MN/m}^3]$$

dove F è la forza dinamica applicata sul materiale, S la superficie del materiale e Δd la variazione di spessore subita dal materiale a seguito dell'applicazione della forza.

La rigidità dinamica descrive la capacità del materiale resiliente di smorzare le vibrazioni di una struttura sollecitata da rumori impattivi, come, ad esempio, dal calpestio.

La rigidità dinamica può essere quindi paragonata alla costante elastica della molla, che nel sistema a "massetto flottante" è interposta tra la massa del solaio di base e la massa del massetto di supporto.

La norma UNI EN 29052-1 determina la modalità per la misura in laboratorio della rigidità dinamica. La prova consiste nell'applicazione di una forzante dinamica sulla massa che grava sul provino, con spettro in frequenza tale da misurare la frequenza di risonanza del sistema e, da questa, calcolare la **rigidità dinamica apparente s'_t** .

È importante sottolineare che il valore di rigidità dinamica apparente s'_t ricavato dalla prova **non sempre coincide con il valore di rigidità dinamica reale s' richiesto dalla norma di progettazione UNI EN 12354-2 per il calcolo dell'abbattimento acustico al calpestio ΔL_w** .

La **rigidità dinamica reale s'** di un prodotto è infatti influenzata sia dalle caratteristiche intrinseche dei materiali che lo compongono, sia dal gas contenuto al suo interno (tipicamente l'aria). Per questo motivo, è necessario caratterizzare il contributo alla rigidità dinamica fornito dall'aria, attraverso la prova di **resistenza al flusso d'aria r** .

Nel caso di prodotti con resistenza al flusso d'aria molto elevata ($r \geq 100 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$) o molto bassa ($r < 10 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$) la rigidità dinamica dell'aria viene trascurata, e conseguentemente la rigidità dinamica reale coincide con la rigidità dinamica apparente. Per tali prodotti quindi

$$s' = s'_t \quad [\text{MN/m}^3]$$

I prodotti in **polietilene reticolato espanso a celle chiuse** rientrano in questa categoria: le celle chiuse rendono il polietilene impermeabile all'aria, e quindi con una resistenza al flusso molto elevata.

3. SISTEMI DI PROTEZIONE DAL RUMORE DA CALPESTIO: IL MASSETTO GALLEGGIANTE

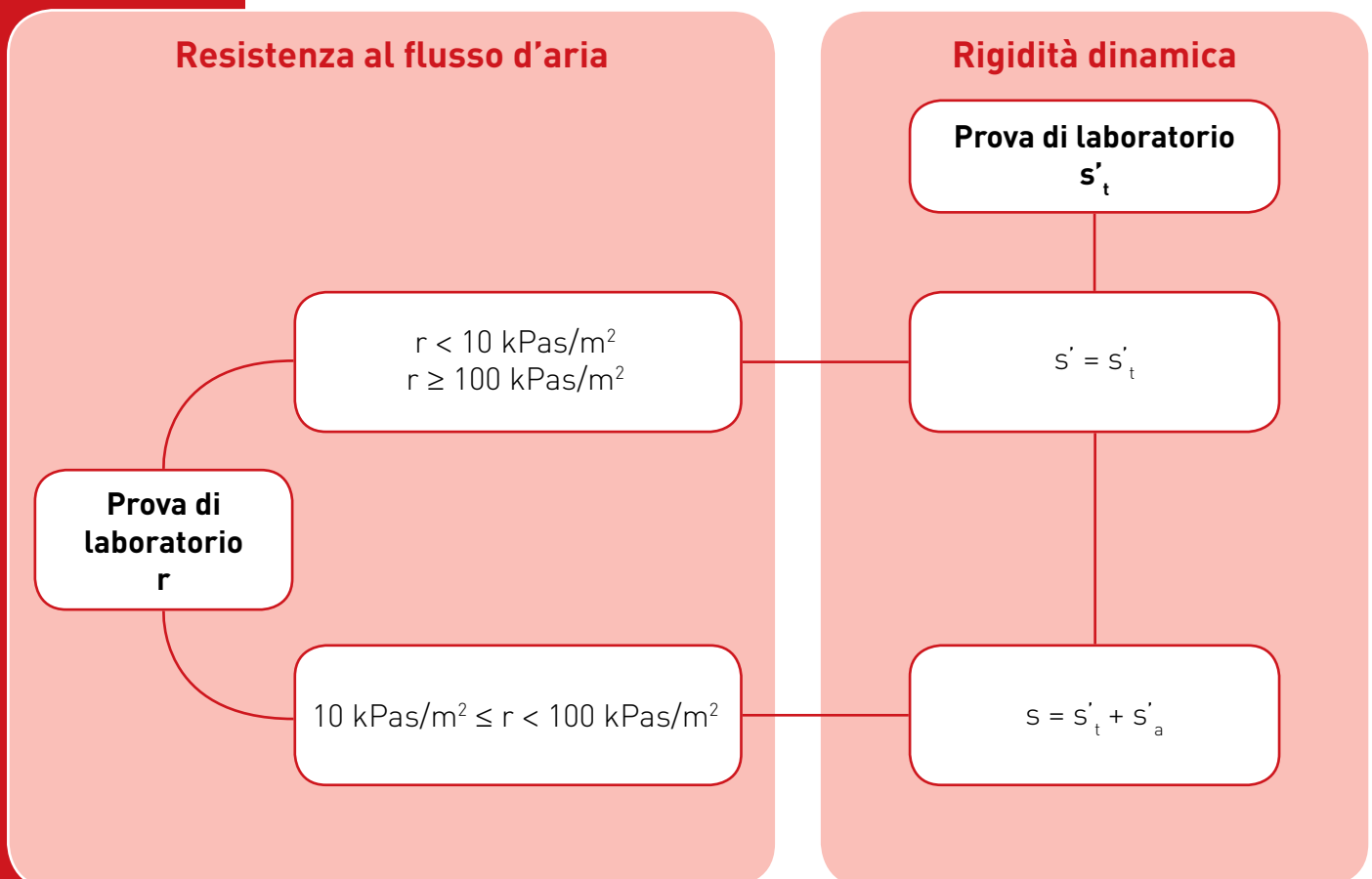
Al contrario i materiali fibrosi, come le lane naturali e le fibre sintetiche, e i materiali a celle aperte, come il poliuretano, per loro conformazione consentono il passaggio dell'aria trasversalmente al loro spessore. Pertanto **la rigidità dinamica reale deve essere corredata dalla prova di resistenza al flusso d'aria.**

Per i prodotti con resistenza al flusso dell'aria compresa tra 10 e 100 kPa s/m², la **rigidità dinamica reale s'** si ottiene infatti come:

$$s' = s'_t + s'_a \quad [\text{MN/m}^3]$$

dove **s'_a** è la rigidità dinamica per unità di superficie del gas contenuto all'interno del materiale. Il valore di rigidità dinamica reale in questo caso viene **peggiorato** dalla presenza di aria non ferma nella sua struttura.

Il progettista deve quindi valutare criticamente il valore di rigidità dinamica dichiarato in scheda tecnica, chiarendo se sia reale (s') o apparente (s'_t) e richiedendo il certificato di resistenza al flusso d'aria al produttore di materiali anticalpestio.



La rigidità dinamica è il parametro fondamentale per il calcolo teorico dell'abbattimento acustico fornito dal sistema con massetto flottante. La norma UNI EN 12354-2 permette di ottenere il valore di ΔL_w per massetti in calcestruzzo con la seguente formula:

$$\Delta L_w = 30 \log \left(\frac{f}{f_0} \right) + 3 \quad [\text{dB}]$$

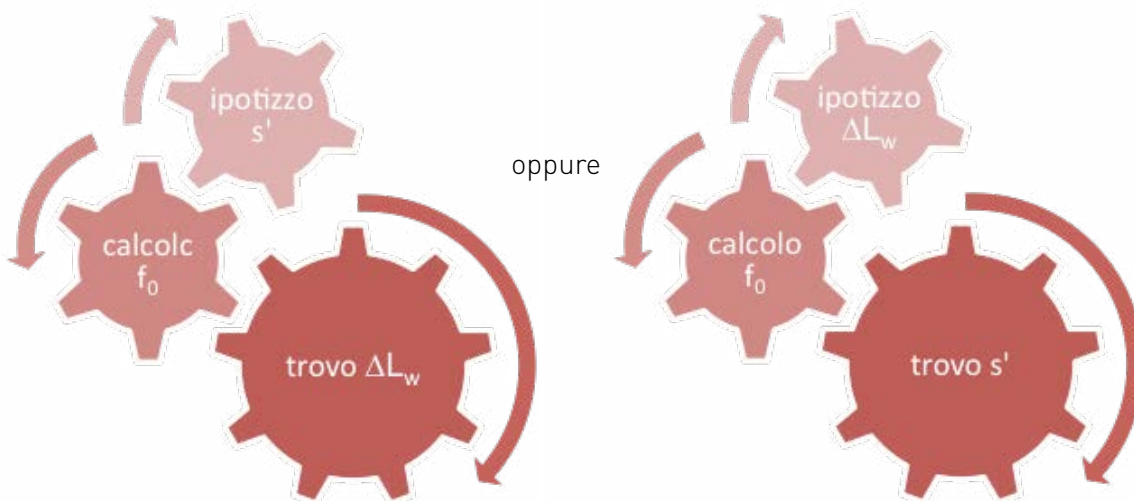
dove

- f è la frequenza di riferimento, pari a 500 Hz,
- f_0 è la frequenza di risonanza del sistema materiale anticalpestio + massetto di supporto, di massa m' (kg/m^2), funzione della rigidità dinamica:

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m}} \quad [\text{Hz}]$$

Da tale formula si può osservare che **l'attenuazione acustica è tanto maggiore quanto più bassa è la rigidità dinamica**: la scelta del materiale resiliente da parte del progettista è quindi da effettuarsi in funzione dalle prestazioni acustiche attese.

Il dato di rigidità dinamica è **l'ipotesi alla base della progettazione del pacchetto isolante**: una volta determinato il valore di rigidità dinamica del materiale anticalpestio, è possibile stabilire il carico ideale che mette il sistema in regime elastico ad una frequenza di risonanza vantaggiosa; in altri termini è possibile determinare il peso del pacchetto "massetto + pavimento" che fornisce l'abbattimento acustico richiesto in funzione della rigidità dinamica del prodotto.



Per un approfondimento sulla rigidità dinamica visita il nostro sito alla sezione Quaderni Tecnici:

<http://www.isolmant.it/ita/quadernitecnici.asp>

3. SISTEMI DI PROTEZIONE DAL RUMORE DA CALPESTIO:

IL MASSETTO GALLEGGIANTE

3.4 Creep

Un altro importante parametro di qualità del materiale resiliente è **lo scorrimento viscoso a compressione**, o **creep**, che permette di valutare **la capacità di un materiale resiliente di conservare le sue capacità elastiche sotto carico nel tempo**.

Durante la prova di *creep* il materiale anticalpestio viene sottoposto ad un carico statico costante e viene misurata la sua deformazione al trascorrere del tempo. Quando il grafico diventa piatto (asintotico all'orizzontale) si può ritenere che il materiale non subirà, sotto carico costante, ulteriori deformazioni da schiacciamento.

È importante notare che, per la maggior parte dei materiali Isolmant, lo **schacciamento avviene quasi completamente al momento della applicazione del carico**, che nella realtà coincide con la fase di posa del massetto. Al trascorrere del tempo si osserva che **l'isolante non subisce ulteriori sensibili variazioni di spessore** e mantiene inalterate le sue caratteristiche di elasticità, che gli consentono di esplicare la sua azione di "molla" nel sistema *massa-molla-massa*.

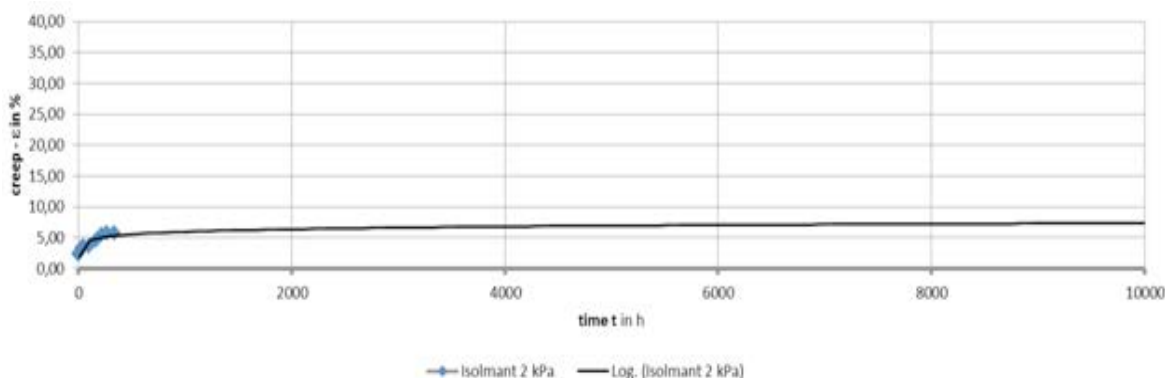


Figura 3 -
Diagramma di *creep*
del prodotto Isolmant
Special

Comportamento allo scorrimento viscoso a lungo termine Isolmant Special 5 mm

Tempo trascorso [h]	0,001	0,018	1,0	5,0	24	48	100	168	216	264	336	
Campione	Spessore [mm]	Perdita di spessore [mm]										
1	5,17	0,00	-0,11	-0,12	-0,13	-0,18	-0,20	-0,20	-0,26	-0,31	-0,32	-0,31
2	5,22	0,00	-0,11	-0,13	-0,14	-0,18	-0,20	-0,20	-0,25	-0,30	-0,31	-0,31
3	5,10	0,00	-0,11	-0,12	-0,13	-0,16	-0,17	-0,17	-0,21	-0,26	-0,27	-0,27
media	5,16	0,00	-0,11	-0,12	-0,13	-0,17	-0,19	-0,19	-0,24	-0,29	-0,30	-0,30
		0,0%	-2,1%	-2,3%	-2,5%	-3,3%	-3,6%	-3,6%	-4,6%	-5,5%	-5,8%	-5,7%

Isolmant Special 5 mm, al momento della applicazione del carico di 2 kPa circa 200 kg/m² (nella pratica cantieristica al momento del getto del massetto) subisce nelle prime 24 ore una deformazione pari al 3-4% dello spessore (pari a 0,2 mm circa) per raggiungere valori di deformazione viscosa a 10 anni di circa 8% dello spessore (creep pari a 0,45 mm in 10 anni).

Per un approfondimento sulle proprietà a lungo termine dei materiali anticalpestio visita il nostro sito alla sezione Quaderni Tecnici:
<http://www.isolmant.it/ita/quadernitecnici.asp>

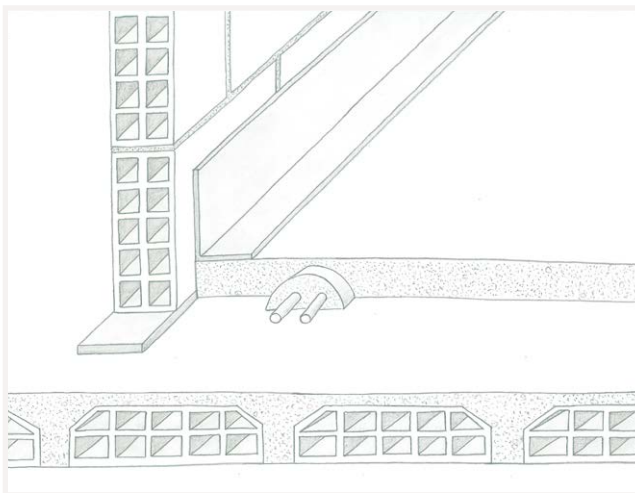
IL MASSETTO GALLEGGIANTE

L'importanza della posa in opera 3.5

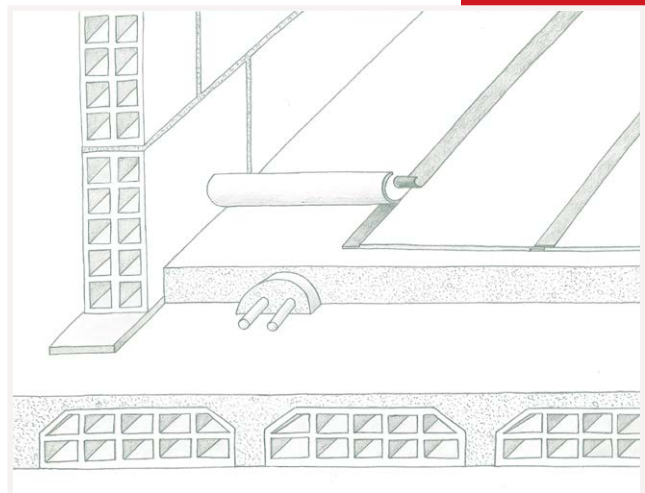
L'isolamento acustico al calpestio non può prescindere dalla corretta posa in opera del massetto flottante. È importante sottolineare che il sistema a massetto flottante garantisce l'isolamento acustico esclusivamente qualora **non vi siano punti di contatto rigido** tra la massa galleggiante ed il solaio o le strutture rigide adiacenti. La realizzazione del pavimento galleggiante deve quindi avvenire seguendo una procedura **accurata** tale da non creare ponti acustici.

Per venire in aiuto ai responsabili di cantiere e agli operatori che si trovino a posare un tappetino acustico, è stata recentemente pubblicata la **nuova norma UNI 11516**, dal titolo *"Indicazioni di posa in opera dei sistemi di pavimentazione galleggiante per l'isolamento acustico"*, che fornisce utili indicazioni per tutte le fasi della realizzazione del massetto galleggiante.

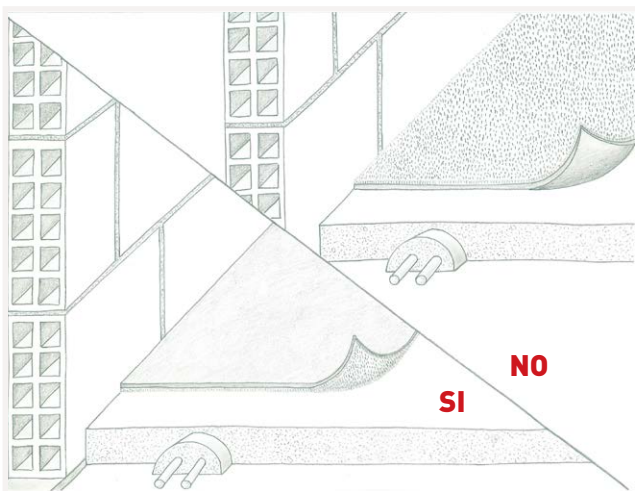
Gli accorgimenti fondamentali da seguire affinché il massetto galleggiante funzioni correttamente sono riassunti di seguito:



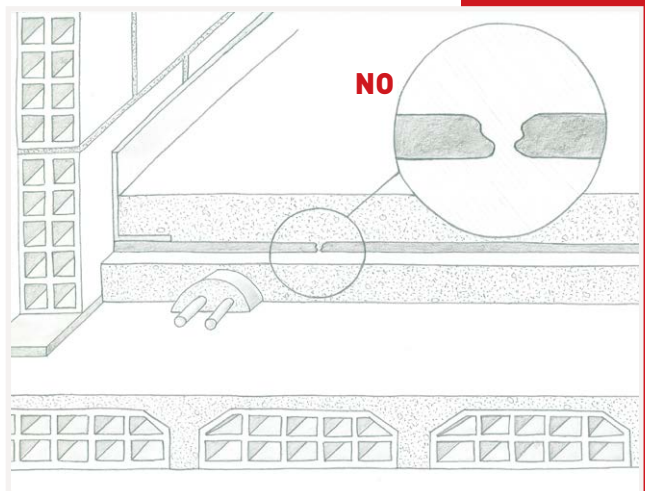
→ **Livellamento del sottofondo:** il piano su cui posare il materiale resiliente deve essere piano e continuo, privo di asperità e pulito



→ **Continuità dei teli:** i vari teli di materiale resiliente devono costituire uno strato uniforme e continuo; per facilitare tale operazione alcuni prodotti sono dotati di battentatura, i singoli teli devono comunque essere accostati e sigillati attraverso apposito nastro adesivo

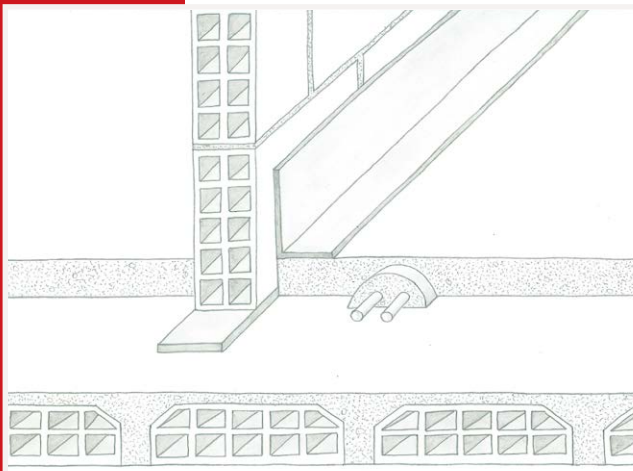


→ **Corretto verso di posa:** il materiale resiliente ha spesso un verso di posa ben definito: fare riferimento alla scheda tecnica per stenderlo correttamente

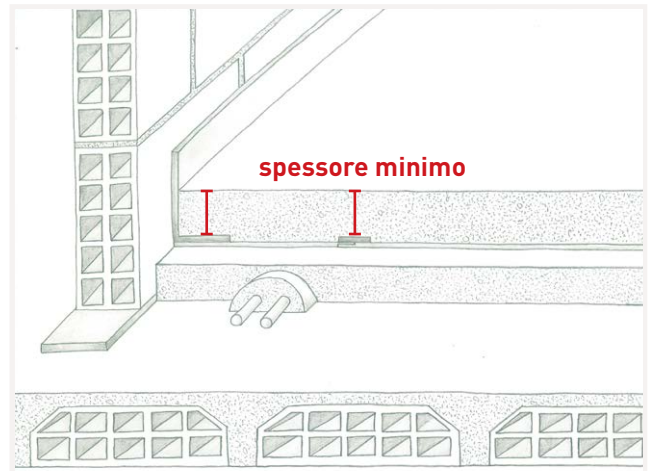


→ **Assenza di rotture e lacerazioni:** i prodotti anticallpestio sono costituiti di materiale soffice, che può danneggiarsi se non maneggiato correttamente; bisogna quindi evitare di graffiarlo durante le lavorazioni successive alla sua posa con scarpe da cantiere o macchinari pesanti

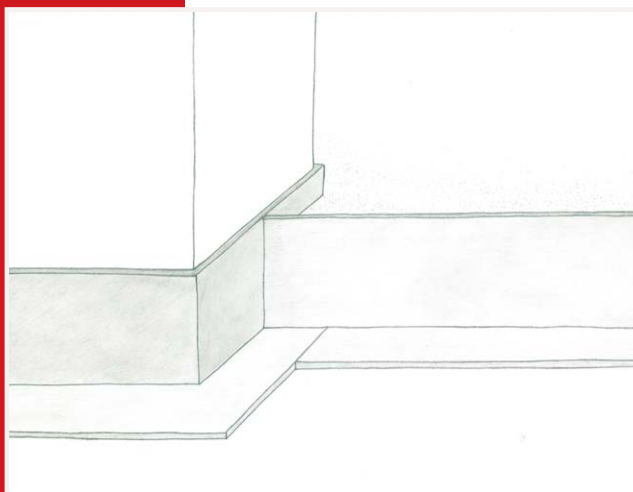
3. SISTEMI DI PROTEZIONE DAL RUMORE DA CALPESTIO: IL MASSETTO GALLEGGIANTE



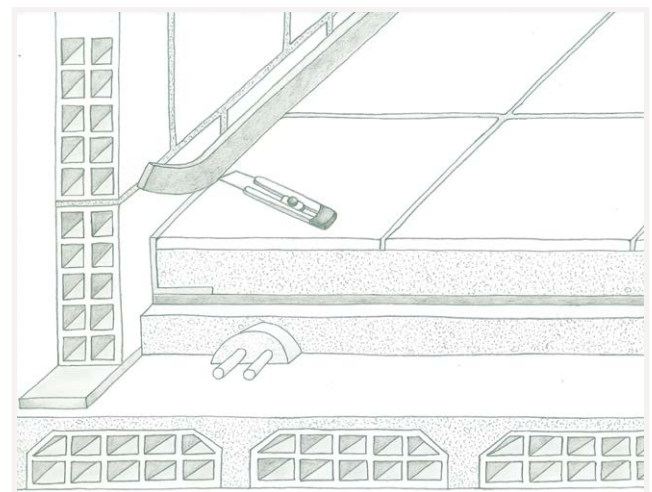
→ **Posizionamento di fasce tagliamuro:** l'utilizzo di fasce tagliamuro al di sotto delle tramezze interne è fondamentale per disaccoppiare le pareti dal solaio strutturale



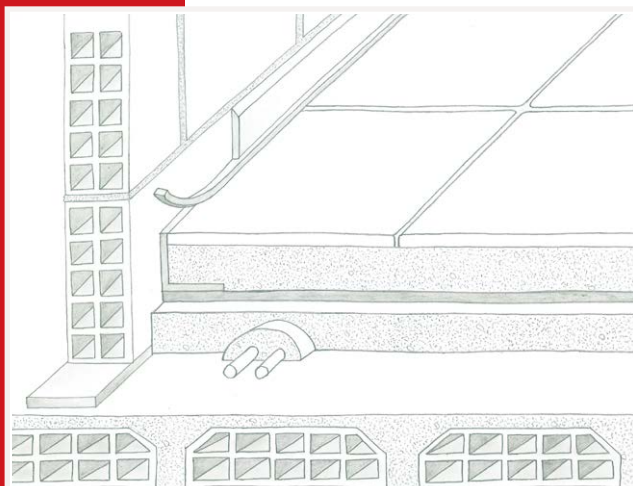
→ **Rispetto degli spessori minimi di massetto:** lo spessore minimo del massetto va rispettato anche in corrispondenza delle sovrapposizioni di materiale, ad esempio sulla sovrapposizione tra fascia perimetrale e materassino



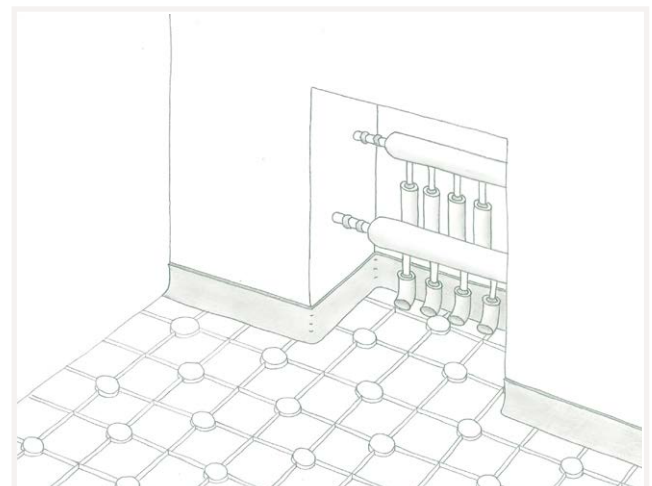
→ **Continuità della fascia perimetrale:** la fascia perimetrale deve essere posata lungo tutto il perimetro del locale, anche in corrispondenza delle porte-finestre, dei pilastri isolati, dei collettori; sono disponibili particolari accessori presagomati per facilitare la posa in presenza di angoli e spigoli, utili ad esempio in corrispondenza delle porte di accesso



→ **Rifilo della fascia perimetrale:** la fascia perimetrale va rifilata solo dopo la posa e la stuccatura della pavimentazione e prima della posa del battiscopa



→ **Desolidarizzazione del battiscopa ceramico:** il battiscopa ceramico va tenuto staccato dalla pavimentazione, ad esempio con apposite fasce di materiale elastico



→ **Risvolto della fascia perimetrale:** la fascia deve essere posata anche all'interno degli scassi per i collettori. Le scatole dei collettori dovranno essere desolidarizzate rispetto alle pareti per evitare la trasmissione delle vibrazioni generate dallo scorrimento dei fluidi nelle tubazioni

I parametri descrittivi del rumore da calpestio

4.1

Per analizzare la prestazione di una partizione orizzontale nei confronti dei rumori impattivi, si fa riferimento al livello medio di pressione sonora che si misura in un ambiente, quando sul solaio sovrastante viene messo in funzione un "generatore normalizzato di rumore da calpestio". Tale livello è quindi un valore assoluto, ed è misurato in frequenza e successivamente elaborato in bande di terzi di ottava, da 100 Hz fino a 3150 Hz. Il **livello di rumore da calpestio normalizzato L_n** , caratteristico di una partizione orizzontale, si misura in laboratorio. Nella misura in opera viene invece determinato il **livello "apparente" di rumore di calpestio normalizzato L'_n** , che comprende anche i contributi delle "trasmissioni laterali" o fiancheggiamenti.



Ad un valore elevato di L_n (L'_n) corrisponde un basso livello di isolamento acustico

Quando viene realizzato il massetto galleggiante, questo fornisce un miglioramento dal punto di vista acustico, definito come **attenuazione del livello di pressione sonora da calpestio ΔL** :

$$\Delta L = L_{n0} - L_n \quad [\text{dB}]$$

dove:

- L_{n0} è il livello di pressione sonora da calpestio normalizzato del solaio senza massetto galleggiante;
- L_n è il livello di pressione sonora da calpestio normalizzato del solaio con massetto galleggiante.

A seconda che il valore si riferisca a una **prova di laboratorio** o **in opera**, si parla rispettivamente di **ΔL** o di **$\Delta L'$**



Ad un valore elevato di ΔL corrisponde un elevato abbattimento acustico

Dal livello di pressione sonora all'indice di valutazione a numero unico

4.2

Il DPCM 5/12/1997 introduce l'**indice di valutazione del livello di rumore da calpestio normalizzato L'_{nw}** : esso rappresenta **mediante un numero unico** l'andamento in frequenza del livello L'_n , misurato **in opera**, ed è calcolato con una procedura standardizzata descritta nelle norme UNI EN ISO 717. Se, da un lato, questo indice permette di avere un'indicazione sulle prestazioni acustiche della partizione in esame e di confrontarle con il valore limite previsto dal DPCM, dall'altro non permette un'analisi approfondita del comportamento "fisico" del solaio, in quanto non contiene le informazioni sul comportamento, frequenza per frequenza, dell'isolamento della partizione.

Anche per quanto riguarda l'abbattimento acustico fornito del massetto galleggiante ΔL , si calcola un indice a numero unico, l'**indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora ΔL_w** , che, a partire dai valori in bande di frequenza, descrive mediante singolo numero la capacità di isolamento del "pacchetto acustico". Si osservi che tale valore **dipende da tutto il sistema realizzato sul solaio, e non del solo materiale isolante.**

4.3 Le prove in laboratorio e in opera

Le **procedure normalizzate** per effettuare le misure fonometriche e valutare quindi **il livello di rumore di calpestio L'_n** sono raccolte nella serie di norme internazionali UNI EN ISO 140 (e successivi aggiornamenti).

Le misurazioni possono essere effettuate in laboratorio (UNI EN ISO 140-6/-8) o in opera (UNI EN ISO 140-7), a seconda della finalità della prova, seguendo una procedura simile in termini di modalità di svolgimento della verifica. Tuttavia i risultati ottenuti nei due casi differiscono notevolmente tra loro, in quanto sono molto diverse le condizioni al contorno delle prove:

- La prova in laboratorio viene effettuata su un campione di solaio con caratteristiche normalizzate, cioè in calcestruzzo armato di superficie compresa tra 10 e 20 m² e spessore 140 mm. In cantiere la prova è subordinata alla tipologia costruttiva del solaio e alla disposizione architettonica delle strutture.
- Le strutture di base non sono uguali per **comportamento vibrazionale**: la soletta in c.a. ha un comportamento dinamico assimilabile a quello delle piastre, mentre il solaio in laterocemento presenta particolari effetti di risonanza dovuti alle pignatte, che peggiorano la prestazione acustica.
- In laboratorio sussistono condizioni ideali difficilmente ricreabili in opera: in particolare gli effetti di **trasmissione laterale**, trascurabili in una prova di laboratorio, dove le pareti laterali sono realizzate in calcestruzzo armato e sono disconnesse dalle altre strutture attraverso giunti antivibranti, possono risultare al contrario molto gravosi nelle situazioni reali in opera, dove i solai risultano rigidamente connessi con le pareti interne degli alloggi, che tipicamente sono leggere e di limitato spessore.
- La **posa in opera** dei materiali viene curata con estrema attenzione nelle prove in laboratorio, mentre può non avvenire lo stesso in cantiere: errori di posa del materiale anticalpestio quali il mancato utilizzo o la discontinuità della fascia perimetrale, la mancata nastratura dei teli ecc. costituiscono ancora una volta un caso di "ponte acustico" e possono portare a vanificare l'effetto dell'utilizzo del materiale anticalpestio.
- In laboratorio non sono previsti serramenti e aperture: l'unica apertura è quella di accesso alla camera di prova, e il portone di chiusura è ad alto isolamento acustico. Al contrario in opera sono presenti tipicamente più aperture nello stesso locale, e i serramenti possono non avere elevate prestazioni acustiche o non essere registrati correttamente.

Tipologia	Prova in laboratorio	Prova in opera
<i>Solaio di base</i>	Tipologia standardizzata: solaio in calcestruzzo armato spessore 140 mm, superficie compresa tra 10 m ² e 20 m ²	Variabile: i più comuni in Italia solai in laterocemento, ma anche solai in legno, solai in predalles...
<i>Comportamento vibrazionale</i>	Simile alle piastre (elemento omogeneo)	Es. solai in laterocemento: effetti di risonanza dovuti alle pignatte (elemento non omogeneo)
<i>Trasmissioni laterali</i>	Assenti (pareti pesanti e disaccoppiate, nessun errore di posa, serramenti a perfetta tenuta)	Presenti sia per interazione con altre strutture (es. pareti laterali) sia per eventuali errori di posa

Nella pratica, quindi, i risultati della prova in laboratorio e della prova in opera non sono tra loro direttamente equiparabili.

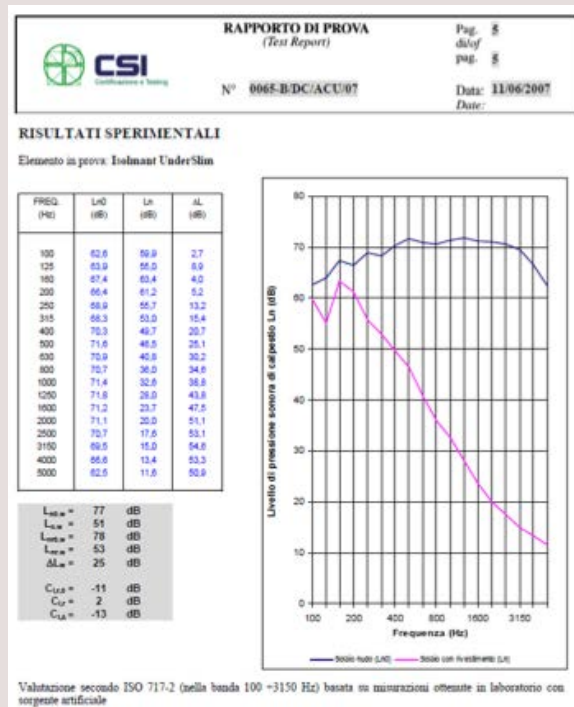
**Utilizzare il valore di ΔL_w certificato in laboratorio
come valore previsionale di abbattimento acustico ottenibile in opera
NON È CORRETTO!**

Lo scopo della prova in opera è quello di verificare che **il solaio in esame**, con le sue specificità (tipologia costruttiva, variabili di posa in opera, trasmissioni laterali) **rispetti i requisiti acustici passivi come da DPCM 5/12/1997**.

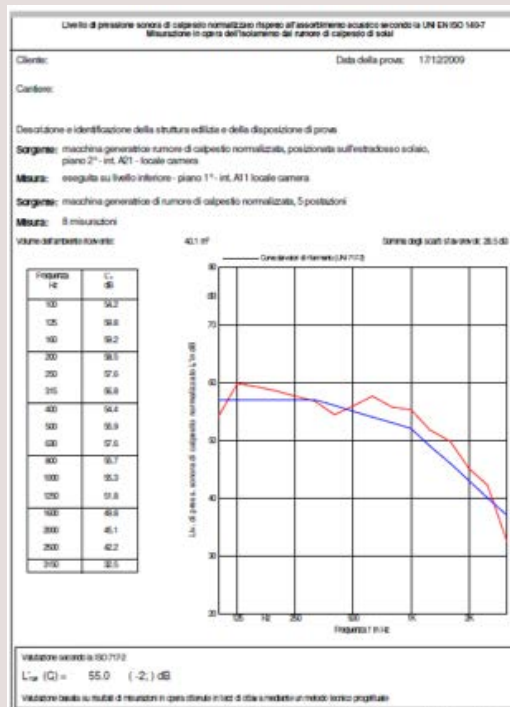
Lo scopo della prova in laboratorio è invece quello di utilizzare i risultati ottenuti **per comparare le proprietà di isolamento acustico al calpestio dei pacchetti costruttivi**. Non intende quindi fornire un valore di abbattimento acustico valido per tutti i solai, ma fornisce al progettista uno strumento per **confrontare le prestazioni dei materiali anticalpestio e del sistema tecnologico realizzato**.

Un esempio...

Prova per la determinazione del livello di rumore calpestio in laboratorio (a sinistra) e in opera (a destra) - massetto galleggiante realizzato con lo stesso prodotto anticalpestio (*Isolmant Underslim*)



4



5

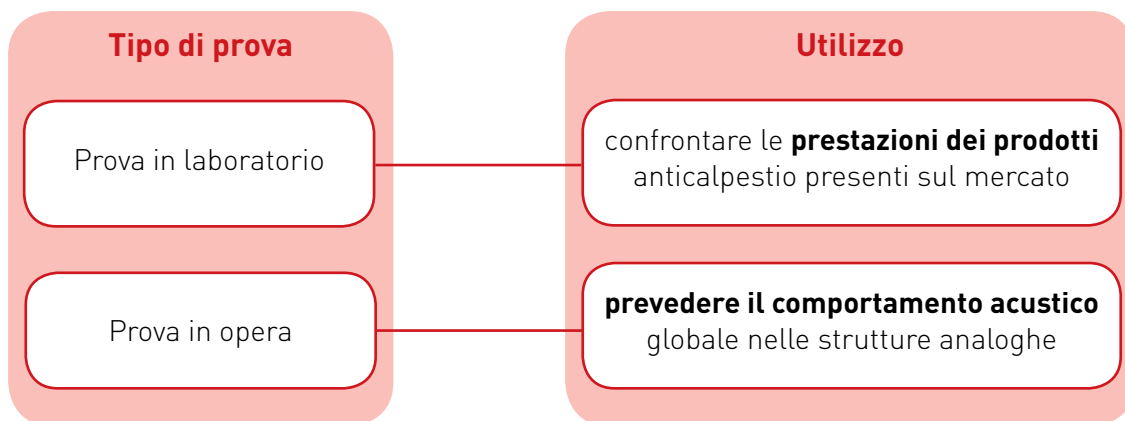
Figura 4 - Report di prova al calpestio in laboratorio

Figura 5 - Report di prova al calpestio in opera

Nota: è possibile effettuare in laboratorio anche le cosiddette **prove conformi**, ovvero prove condotte seguendo le prescrizioni della norma UNI EN ISO 140-6 su strutture che però non rientrano nelle prescrizioni della norma stessa. Esempio di prova conforme è la misura del livello di rumore da calpestio in laboratorio in presenza di **solai in laterocemento** anziché su soletta in calcestruzzo. Nel caso in cui la tipologia di solaio testato con la prova conforme sia uguale a quello in progetto, il risultato darà al progettista un'indicazione più realistica del comportamento acustico della partizione; è bene tuttavia ricordare che, anche a parità di struttura, in laboratorio sussistono condizioni molto diverse rispetto alla situazione in opera, e non è quindi possibile assumere il risultato certificato come prestazione previsionale in opera.

A che cosa può far riferimento il progettista per conoscere le prestazioni acustiche dei solai che sta progettando?

In fase progettuale, il professionista può servirsi dei **certificati di prova in laboratorio per confrontare le prestazioni dei prodotti** anticalpestio presenti sul mercato; può inoltre far riferimento a **collaudi in opera** di strutture analoghe per **prevedere il comportamento acustico** globale della partizione in esame.



Nel capitolo seguente sono raccolti numerosi esempi di collaudi in opera condotti dall'Ufficio Tecnico Tecnasfalti con lo scopo di fornire al progettista un'indicazione del comportamento acustico delle diverse soluzioni costruttive.

Il progettista può quindi avvalersi di tali **"soluzioni conformi"** per stimare la resa acustica del divisorio orizzontale previsto a progetto.

Descrittori acustici

Rif. norma	Grandezza (dB)	Simbolo		Definizione
ISO 140-7 ISO 140-8	livello medio di pressione sonora	L	in opera in laboratorio	venti volte il logaritmo del rapporto tra la pressione sonora misurata e la pressione sonora di riferimento
ISO 140-8	livello di pressione sonora da calpestio normalizzato	L_n	in laboratorio	livello di pressione sonora da calpestio, incrementato di un termine correttivo in funzione dell'assorbimento acustico del locale ricevente
ISO 140-7	livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico	L'_n	in opera	livello di pressione sonora da calpestio, incrementato di un termine correttivo in funzione dell'assorbimento acustico del locale ricevente
ISO 140-7	livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione	L'_{nrT}	in opera	livello di pressione sonora da calpestio, incrementato di un termine correttivo in funzione del tempo di riverberazione del locale ricevente
ISO 140-8	attenuazione del livello di pressione sonora da calpestio	ΔL	in laboratorio	riduzione del livello di pressione sonora da calpestio conseguente alla posa del massetto flottante
ISO 140-7	attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio	ΔL'	in opera	differenza tra il livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente prima e dopo la posa in opera di un dato rivestimento
ISO 717-2	indice di valutazione del livello di rumore da calpestio normalizzato	L'_{nrw}	in opera	indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, ottenuto della curva di riferimento a 500 Hz, dopo spostamento in conformità al metodo esposto nella norma ISO 717-2

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

UNI EN ISO 140-8: Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio Misurazioni in laboratorio della riduzione del rumore di calpestio trasmesso da rivestimenti di pavimentazioni su un solaio pesante normalizzato

5.1 Soluzioni bistrato pag. 20

Isolmant Special	pag. 21
Isolmant UnderSlim	pag. 24
Isolmant Radiante	pag. 27
Isolmant UnderSpecial	pag. 30

5.2 Soluzioni monostrato pag. 40

Isolmant MonoPlus	pag. 41
Isolmant BiPlus	pag. 42

5.3 Applicazioni particolari pag. 43

Soluzioni tristrato	pag. 44
Struttura su travetti	pag. 46

5.4 Risanamento pag. 49

Risanamento sotto parquet	pag. 50
Risanamento sotto piastrella	pag. 53

Nota per le stratigrafie successive:

Ove le caratteristiche tecniche dei materiali e degli elementi non fossero state esplicitate nella relazione di prova in opera, nel calcolo delle masse superficiali e della trasmittanza totale sono stati considerati valori noti in letteratura.

In particolare:

- per i massetti di supporto, è stata considerata una densità pari a 1800 kg/m³ per il massetto in sabbia e cemento e 2000 kg/m³ per il massetto autolivellante;
- per i sottofondi di livellamento impianti, è stata considerata una densità pari a 300 kg/m³.

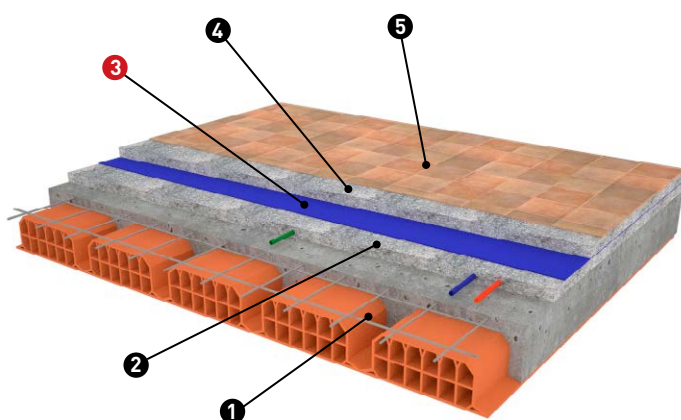
Tali valori sono tipici per le strutture considerate e comunque cautelativi.

La trasmittanza è stata calcolata considerando un flusso ascendente tra locali riscaldati; il calcolo è valido come pura indicazione del valore di trasmittanza della singola struttura e non può sostituire una approfondita relazione condotta con i software di calcolo.

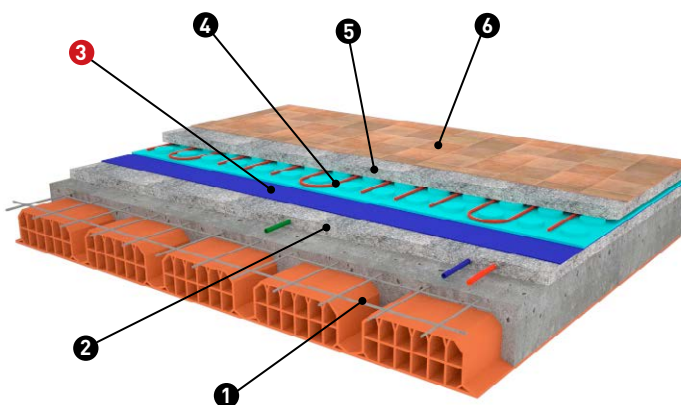
Le strutture bistrato rappresentano la **tecnologia costruttiva più prestazionale** in termini di isolamento al calpestio. Esse permettono infatti di escludere dal massetto galleggiante le tubazioni impiantistiche, che, passando tra locali adiacenti, possono costituire un ponte per la trasmissione del rumore. Gli impianti vengono posati all'estradosso del solaio strutturale, idoneamente fasciati con materiale resiliente e quindi annegati nel getto di calcestruzzo alleggerito, che ha la duplice funzione di aumentare la massa della struttura (aumentandone il potere fonoisolante) e di livellare il sottofondo preparandolo per la posa del materassino anticalpestio. Dopo aver posizionato e sigillato adeguatamente il materiale resiliente e la fascia perimetrale, realizzando una perfetta "vasca" a tenuta, si procederà con il posizionamento dell'impianto per riscaldamento radiante (se previsto), con il getto del massetto di supporto, di adeguato spessore, e quindi con la posa della pavimentazione. Solo allora sarà possibile rifilare la fascia perimetrale e, in caso di battiscopa ceramico, posizionare la fascia battiscopa per poi realizzare lo zoccolino.

I prodotti più adatti per la realizzazione dei solai bistrato sono quelli della **gamma Special**, costituiti da polietilene reticolato fisicamente a celle chiuse, nudo o accoppiato a speciali fibre in poliestere per aumentarne la capacità dissipativa.

Stratigrafie tipiche delle soluzioni bistrato sono le seguenti:



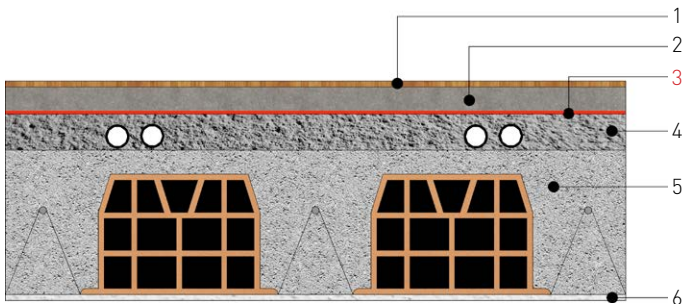
1. Solaio strutturale
2. Sottofondo di livellamento impianti
3. Materassino anticalpestio Isolmant
4. Massetto di supporto
5. Pavimentazione



1. Solaio strutturale
2. Sottofondo di livellamento impianti
3. Materassino anticalpestio Isolmant
4. Sistema di riscaldamento a pavimento
5. Massetto di supporto
6. Pavimentazione

ISOLMANT SPECIAL
Edificio residenziale in Novara (NO)

Volume locale ricevente: 37,8 m³

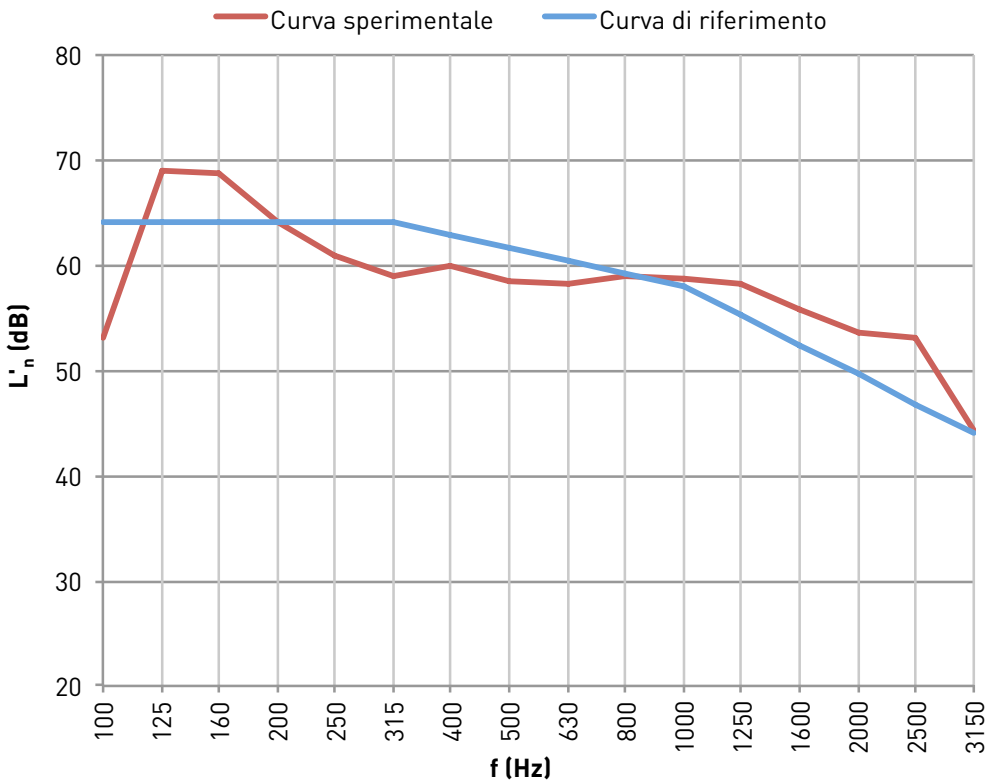


$L'_{n,w} (C_1) = 62 (-3) \text{ dB}$
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,662 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI BISTRATO
Isolmant Special

Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di finitura	autolivellante	0,040	80
3	Materiale resiliente	Isolmant SPECIAL	0,005	
4	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo cellulare	0,060	24
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
6	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,365	



Frequenza Hz	L'n Terzo d'ottava dB
100	53
125	68,9
160	68,8
200	64
250	60,9
315	58,9
400	59,9
500	58,5
630	58,1
800	58,9
1000	58,7
1250	58,2
1600	55,7
2000	53,5
2500	53,1
3150	44,2

5.1 SOLUZIONI BISTRATO

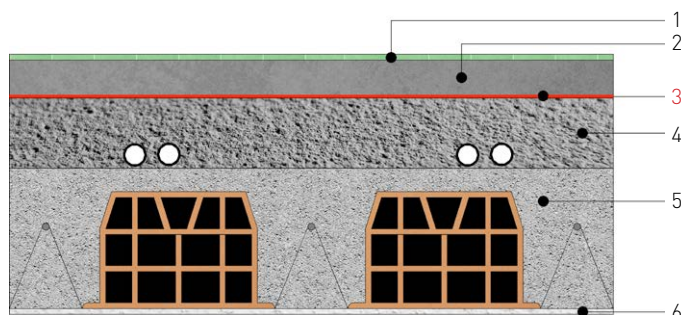
2 ISOLMANT SPECIAL Edificio residenziale in Loano (SV)

Volume locale ricevente: 72,8 m³

$L'_{n,w} (C_l) = 58 (-8) \text{ dB}$

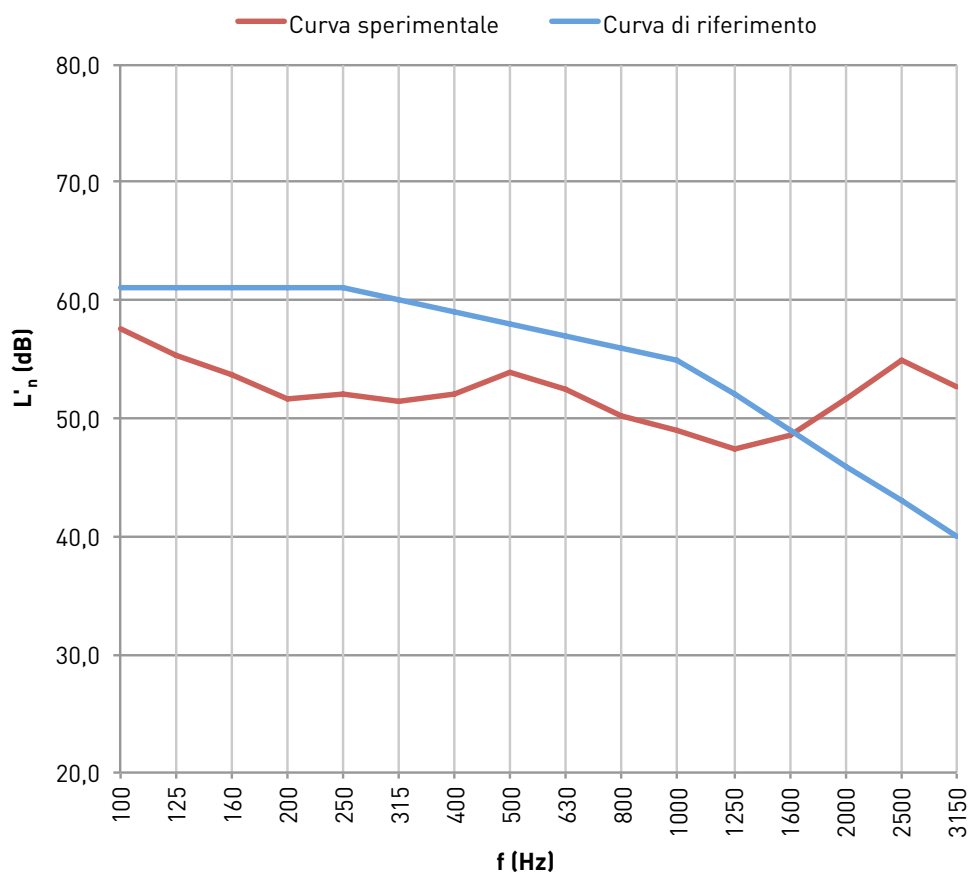
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

**TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,457 \text{ W/m}^2\text{K}$**



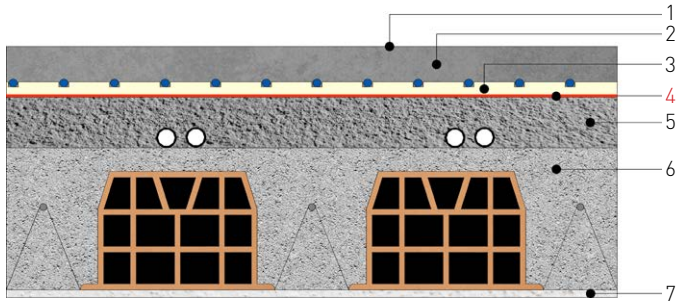
Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m</i> ²
1	Pavimentazione	ceramica	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,060	108
3	Materiale resiliente	Isolmant SPECIAL	0,005	
4	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,120	36
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
6	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,445	

Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	50,5
125	48,4
160	46,7
200	44,7
250	45
315	44,5
400	45,1
500	46,8
630	45,4
800	43,2
1000	41,9
1250	40,4
1600	41,6
2000	44,6
2500	47,9
3150	45,6



ISOLMANT SPECIAL 3
Edificio residenziale in Varese (VA)

Volume locale ricevente: 42,0 m³

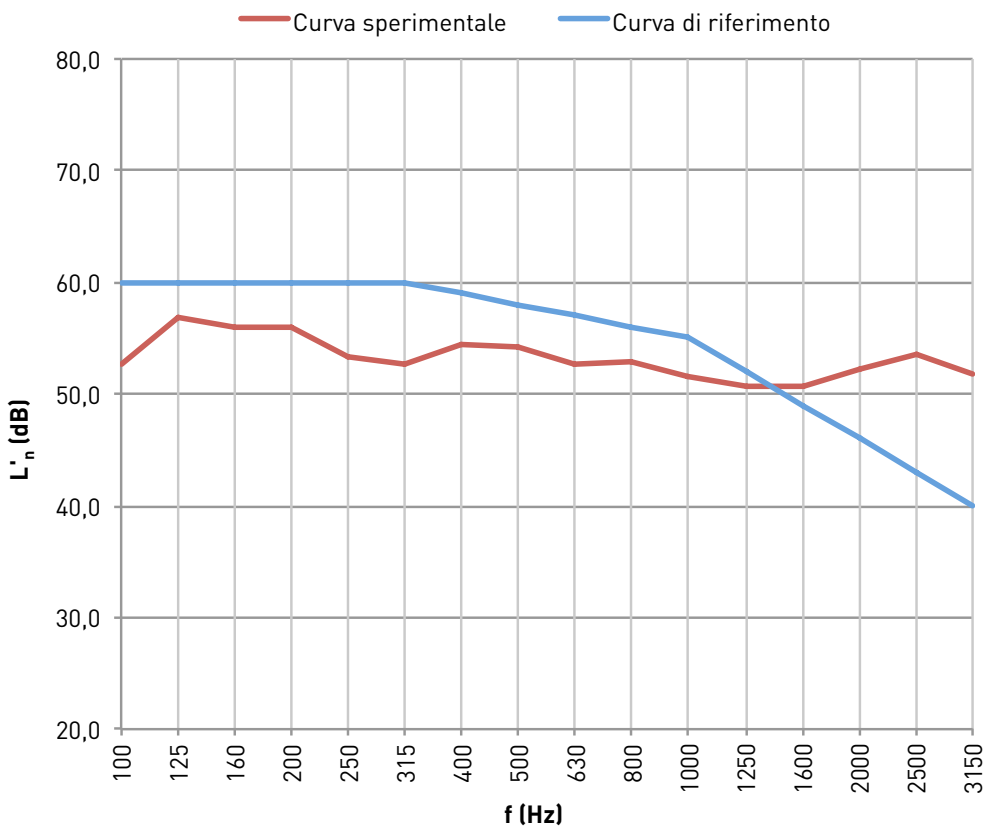


$L'_{n,w} (C_l) = 58 (-7) \text{ dB}$
 (Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,379 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI BISTRATO
 Isolmant Special

Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	assente		
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,070	126
3	Riscaldamento a pavimento	pannello in PSE	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant SPECIAL	0,005	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,100	30
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,280	338
7	Intonaco	premiscelato	0,015	21
spessore totale			0,495	



Frequenza Hz	L'n Terzo d'ottava dB
100	52,7
125	56,9
160	56
200	55,9
250	53,4
315	52,6
400	54,4
500	54,3
630	52,7
800	52,8
1000	51,5
1250	50,6
1600	50,6
2000	52,3
2500	53,6
3150	51,9

5.1 SOLUZIONI BISTRATO

ISOLMANT UNDERSLIM

Edificio residenziale in Modena (MO)

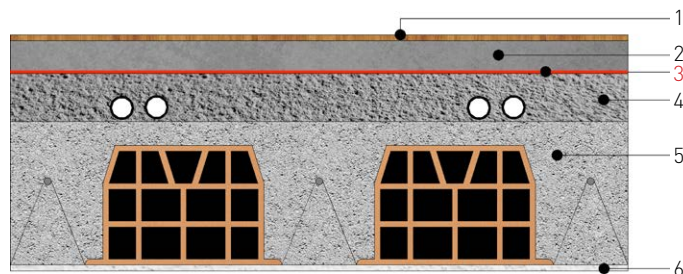
Volume locale ricevente: 28,0 m³

$L'_{n,w} (C_1) = 58 (-5) \text{ dB}$

(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

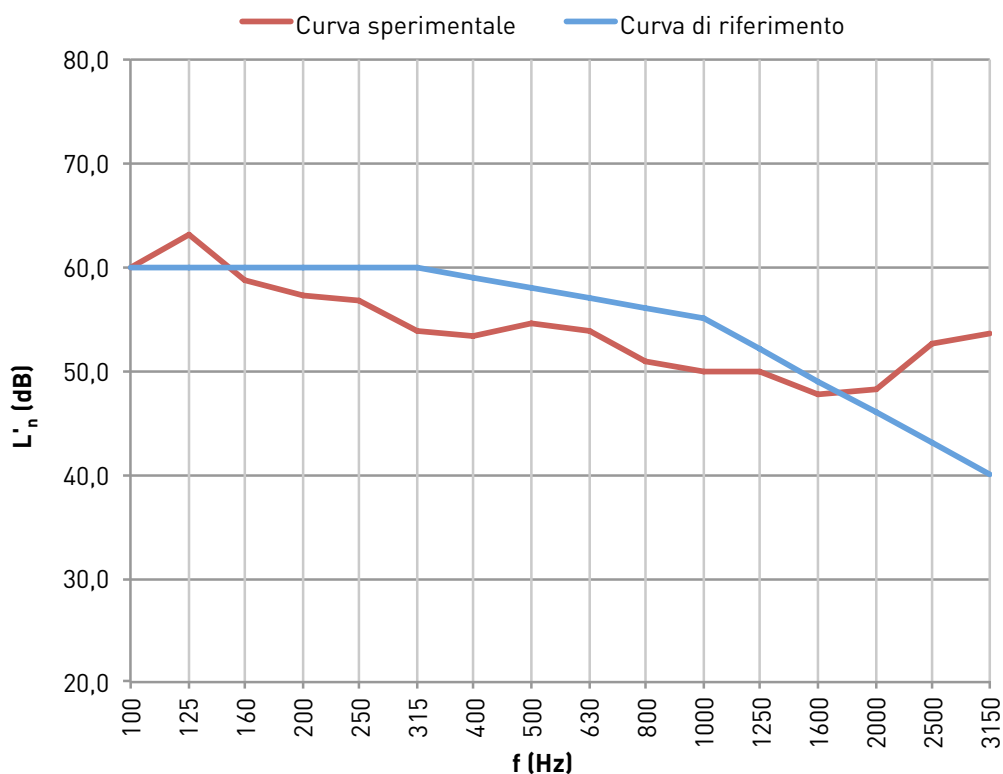
TRASMITTANZA TOTALE

$U = 0,563 \text{ W/m}^2\text{K}$



Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,050	90
3	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSLIM	0,005	
4	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,080	20 (250 kg/m ³)
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
6	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,395	

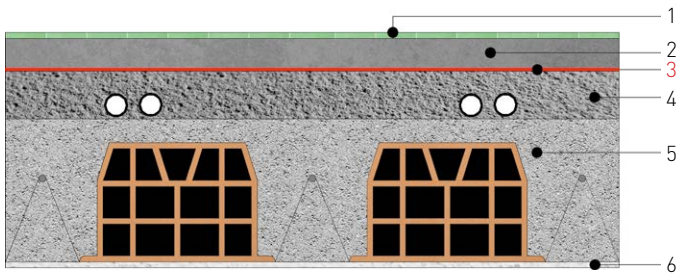
Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	60
125	63
160	58,6
200	57,3
250	56,7
315	53,7
400	53,4
500	54,6
630	53,8
800	50,8
1000	50
1250	49,9
1600	47,7
2000	48,2
2500	52,5
3150	53,5



ISOLMANT UNDERSLIM
Edificio residenziale in Modena (MO)

2

Volume locale ricevente: 60,6 m³

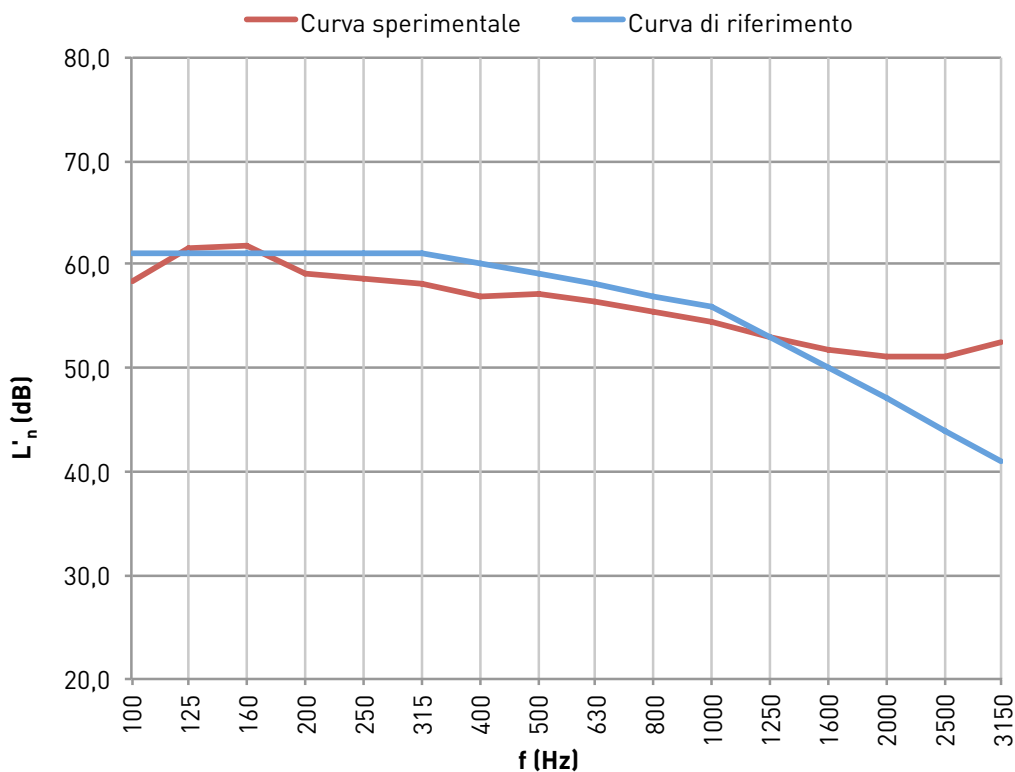


$L'_{n,w} (C_l) = 59 (-5) \text{ dB}$
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,594 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI BISTRATO
Isolmant Underslim

Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	ceramica	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,050	90
3	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSLIM	0,005	
4	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,080	20 (250 kg/m ³)
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
6	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,395	



Frequenza Hz	L'n Terzo d'ottava dB
100	58,3
125	61,5
160	61,7
200	59
250	58,7
315	58
400	56,9
500	57,2
630	56,3
800	55,5
1000	54,5
1250	53,1
1600	51,8
2000	51,1
2500	51,1
3150	52,6

5.1 SOLUZIONI BISTRATO

3 ISOLMANT UNDERSLIM Edificio residenziale in Imola (BO)

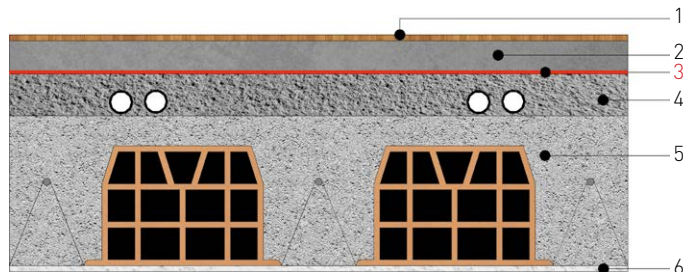
Volume locale ricevente: 40,1 m³

$L'_{n,w} (C_l) = 55 (-2) \text{ dB}$

(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

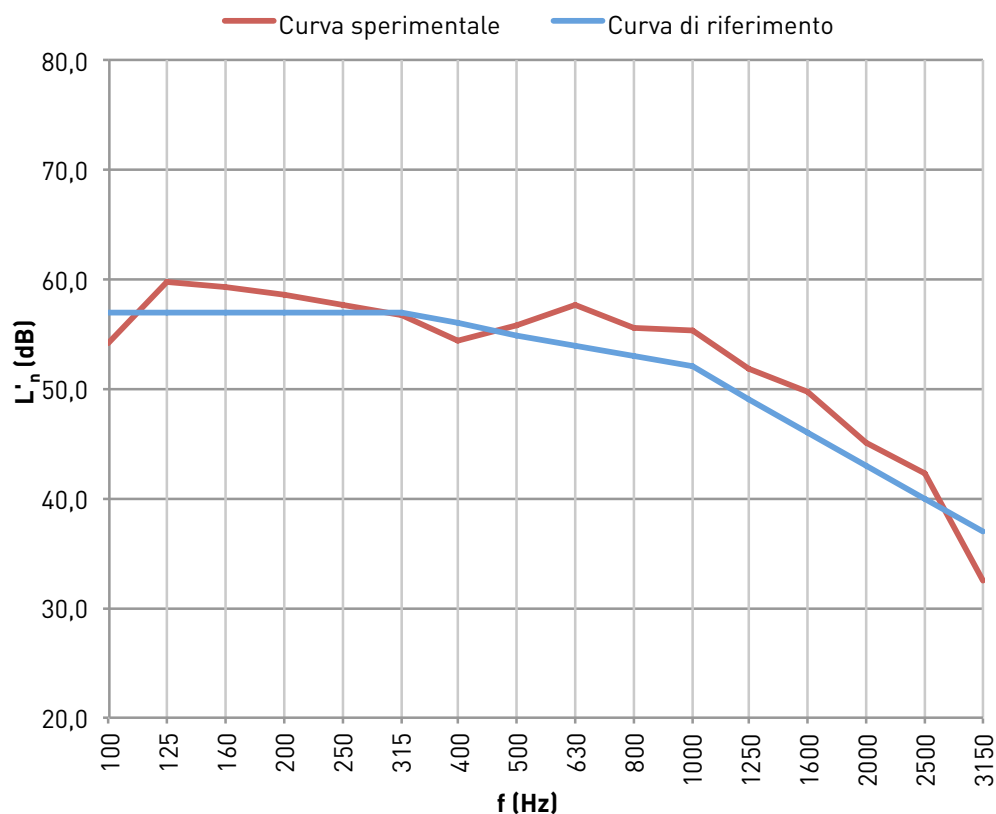
TRASMITTANZA TOTALE

$U = 0,598 \text{ W/m}^2\text{K}$



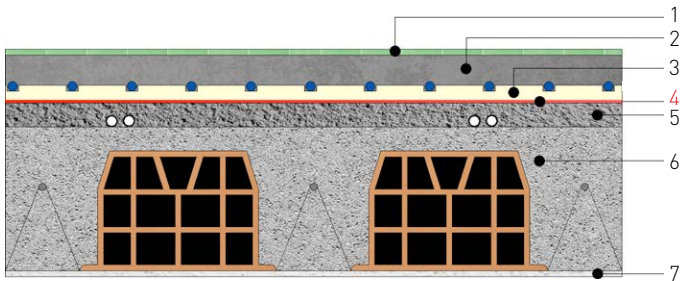
Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,050	90
3	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSLIM	0,005	
4	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,070	21
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,250	300
6	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,395	

Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	54,2
125	59,8
160	59,2
200	58,5
250	57,6
315	56,8
400	54,4
500	55,9
630	57,6
800	55,7
1000	55,3
1250	51,8
1600	49,8
2000	45,1
2500	42,2
3150	32,5



ISOLMANT RADIANTE
Edificio residenziale in Parma (PR)

Volume locale ricevente: 31,4 m³

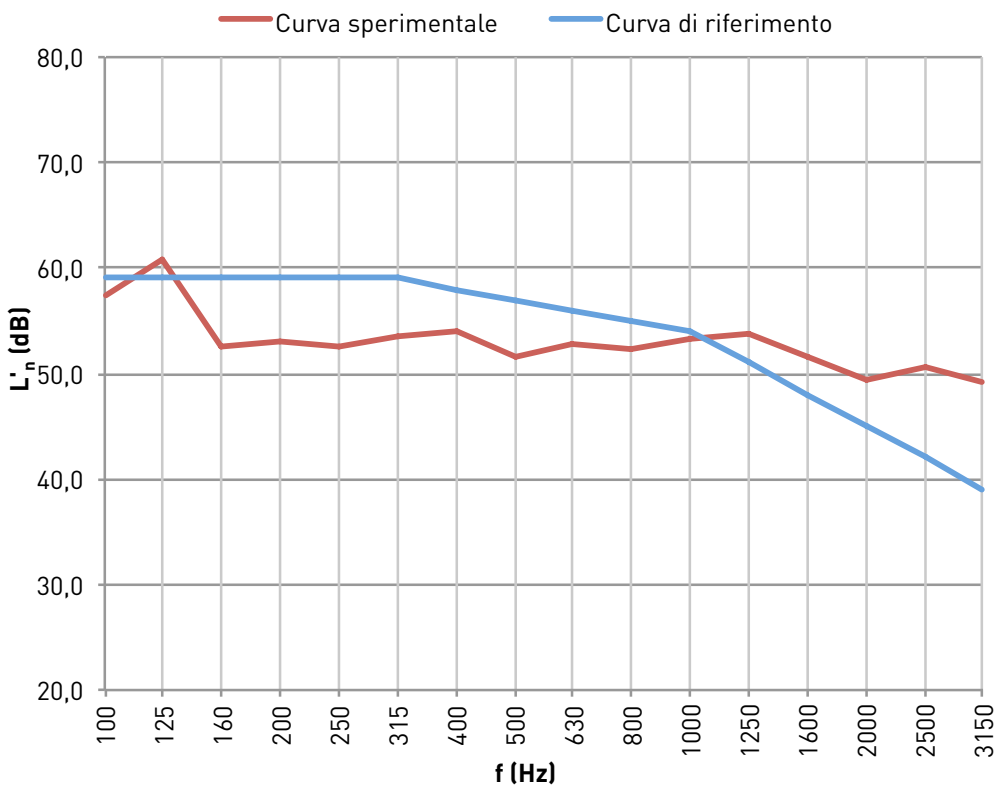


$L'_{n,w} (C_1) = 57 (-6) \text{ dB}$
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,534 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI BISTRATO
Isolmant Radiante

Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	ceramica	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,050	90
3	Riscaldamento a pavimento	pannello in PSE	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant RADIANTE	0,005	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,040	12
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
7	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,380	



Frequenza Hz	L' n Terzo d'ottava dB
100	57,5
125	60,9
160	52,5
200	53,1
250	52,5
315	53,6
400	54
500	51,6
630	52,7
800	52,4
1000	53,3
1250	53,8
1600	51,5
2000	49,4
2500	50,7
3150	49,2

5.1 SOLUZIONI BISTRATO

2 ISOLMANT RADIANTE

Edificio residenziale in Parma (PR)

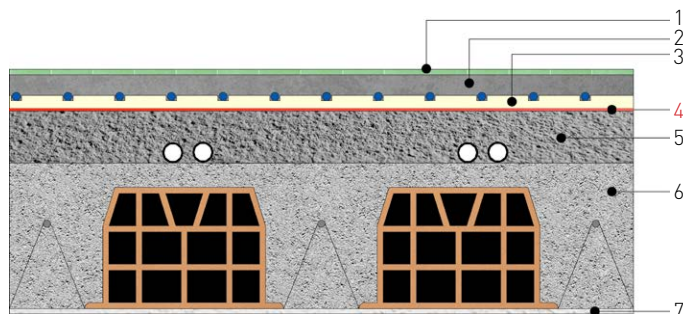
Volume locale ricevente: 89.9 m³

$L'_{n,w} (C_1) = 58 (-7) \text{ dB}$

(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

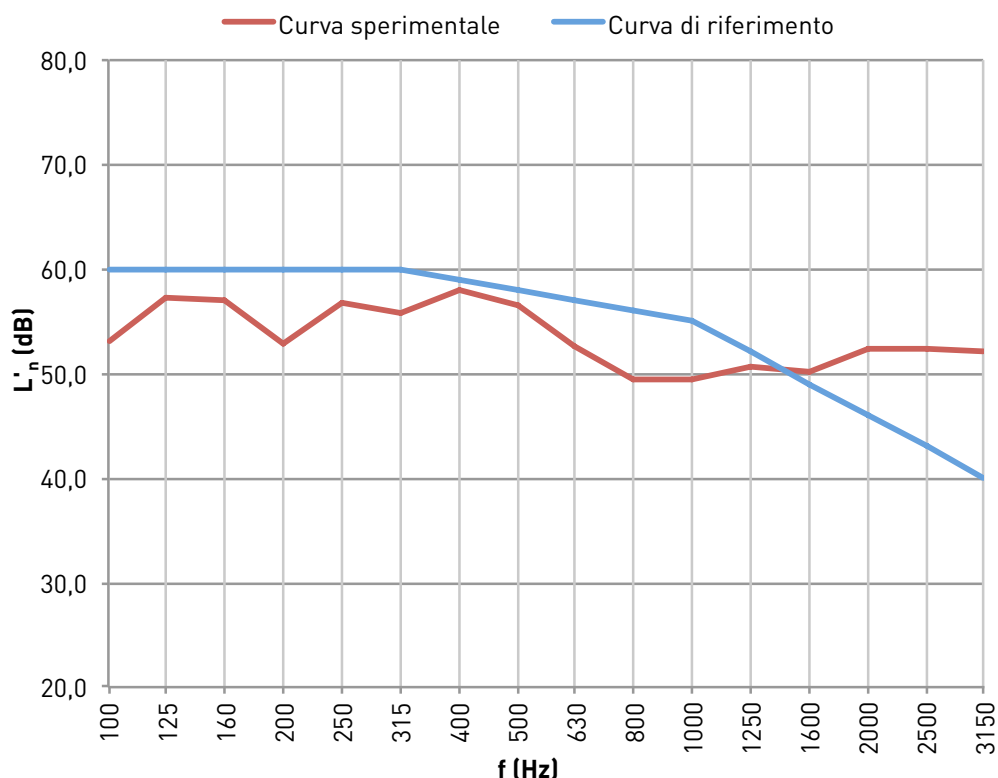
TRASMITTANZA TOTALE

$U = 0,381 \text{ W/m}^2\text{K}$



Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	ceramica	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento fibrorinforzato	0,040	72
3	Riscaldamento a pavimento	pannello in PSE	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant RADIANTE	0,005	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,100	30
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,280	338
7	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,470	

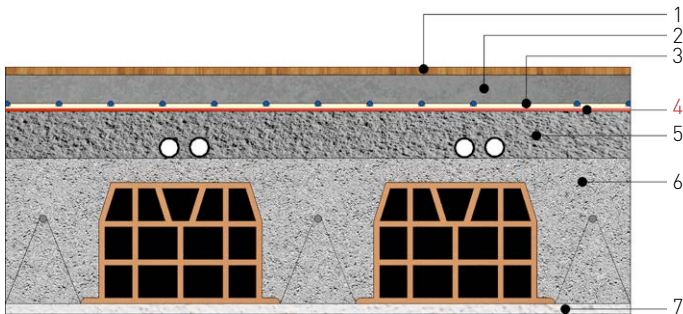
Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	53
125	57,2
160	57
200	52,8
250	56,8
315	55,8
400	58
500	56,5
630	52,5
800	49,5
1000	49,4
1250	50,6
1600	50,2
2000	52,4
2500	52,3
3150	52



ISOLMANT RADIANTE
Edificio residenziale in Novate Milanese (MI)

3

Volume locale ricevente: 66,2 m³

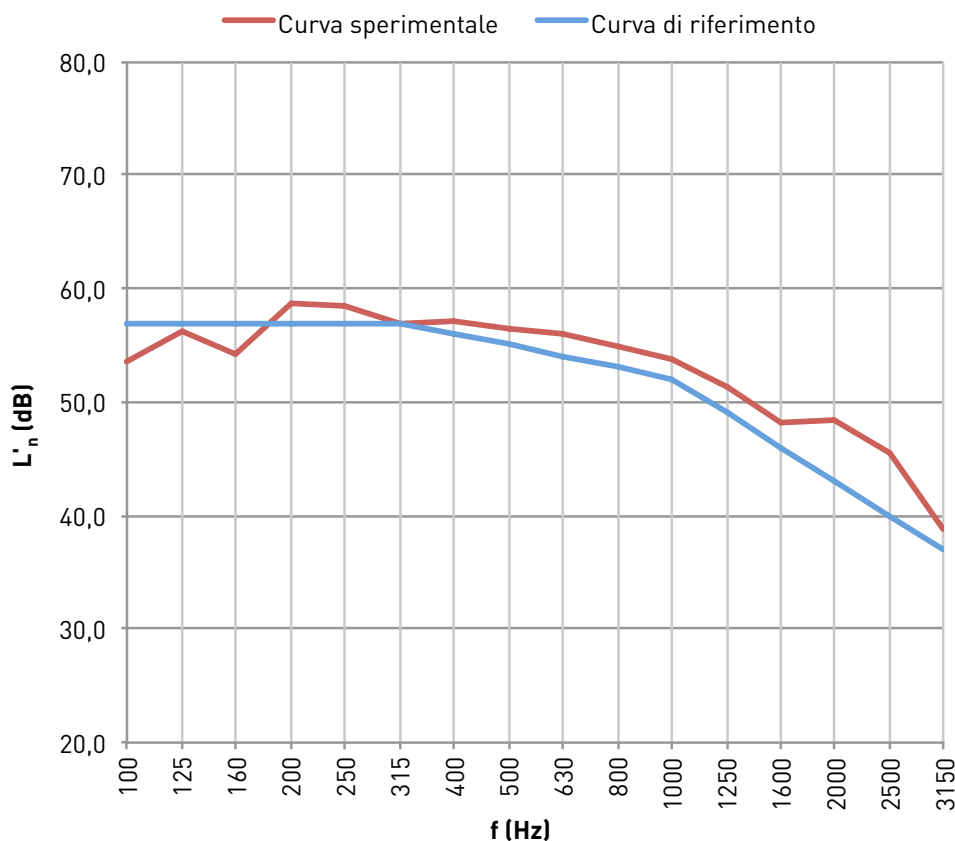


$L'_{n,w} (C_1) = 55 (-3) \text{ dB}$
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,442 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI BISTRATO
Isolmant Radiante

Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	parquet	0,015	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,055	99
3	Riscaldamento a pavimento	pannello in PSE	0,010	
4	Materiale resiliente	Isolmant RADIANTE	0,005	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,090	27
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,280	338
7	Intonaco	premiscelato	0,020	28
spessore totale			0,475	



Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	47,5
125	50,3
160	48,3
200	52,7
250	52,5
315	50,8
400	51,1
500	50,5
630	50
800	48,8
1000	47,7
1250	45,3
1600	42,2
2000	42,4
2500	39,4
3150	32,7

5.1 SOLUZIONI BISTRATO

ISOLMANT UNDERSPECIAL

Edificio residenziale in Tortolì (OG)

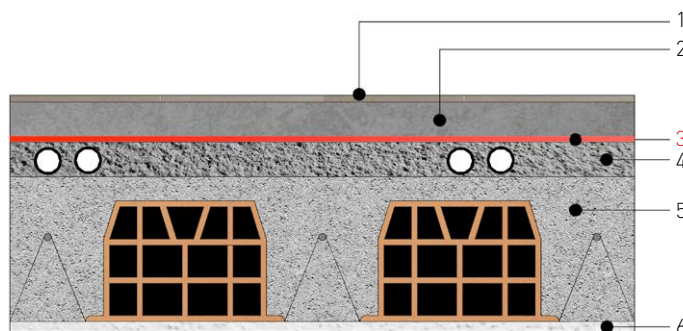
Volume locale ricevente: 68 m³

$L'_{n,w} (C_l) = 53 (-1) \text{ dB}$

(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

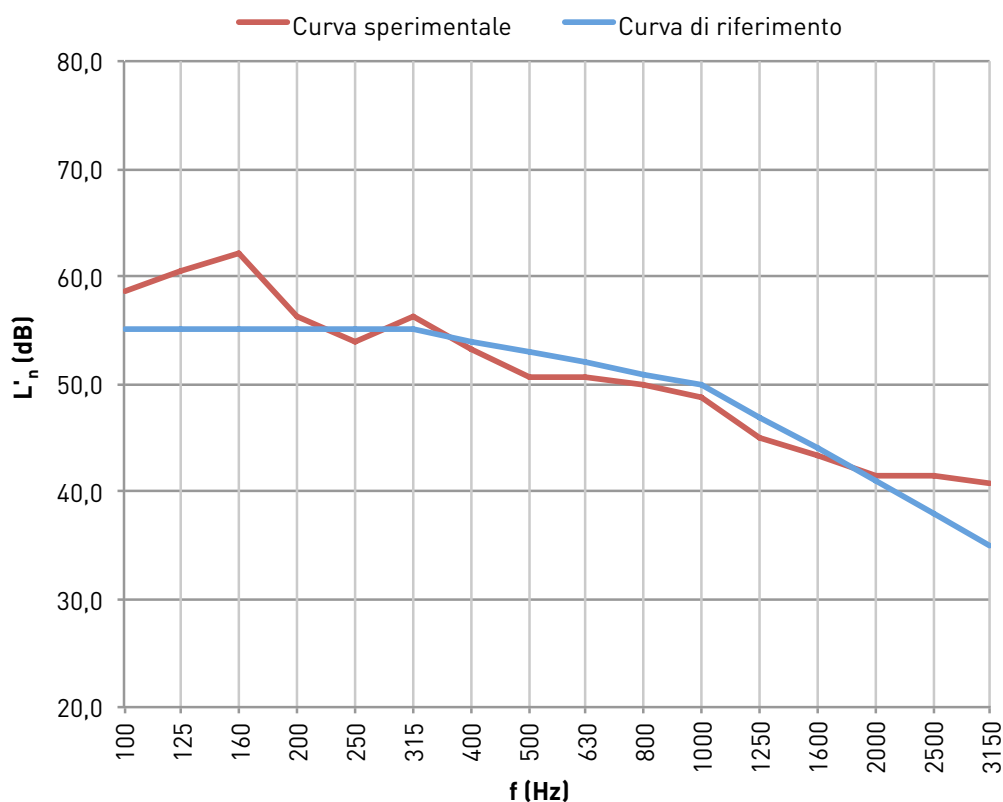
TRASMITTANZA TOTALE

$U = 0,611 \text{ W/m}^2\text{K}$



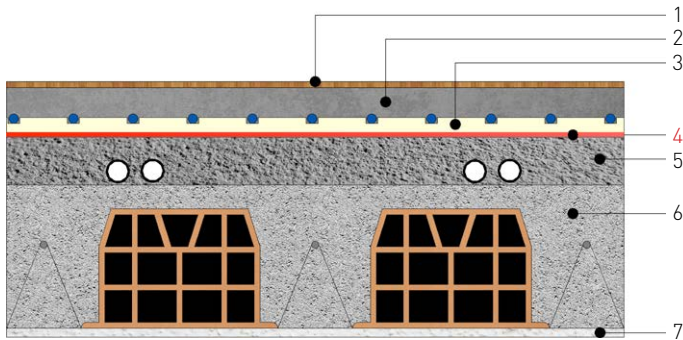
Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m</i> ²
1	Pavimentazione	gres	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,050	90
3	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSPECIAL	0,008	
4	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,050	15
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,200	240
6	Intonaco	premiscelato	0,015	21
spessore totale			0,333	

Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	58,7
125	60,5
160	62,2
200	56,4
250	53,9
315	56,3
400	53,2
500	50,6
630	50,6
800	50
1000	48,7
1250	45,1
1600	43,3
2000	41,6
2500	41,6
3150	40,7



ISOLMANT UNDERSPECIAL 2
Edificio residenziale in Paese (TV)

Volume locale ricevente: 37,1 m³

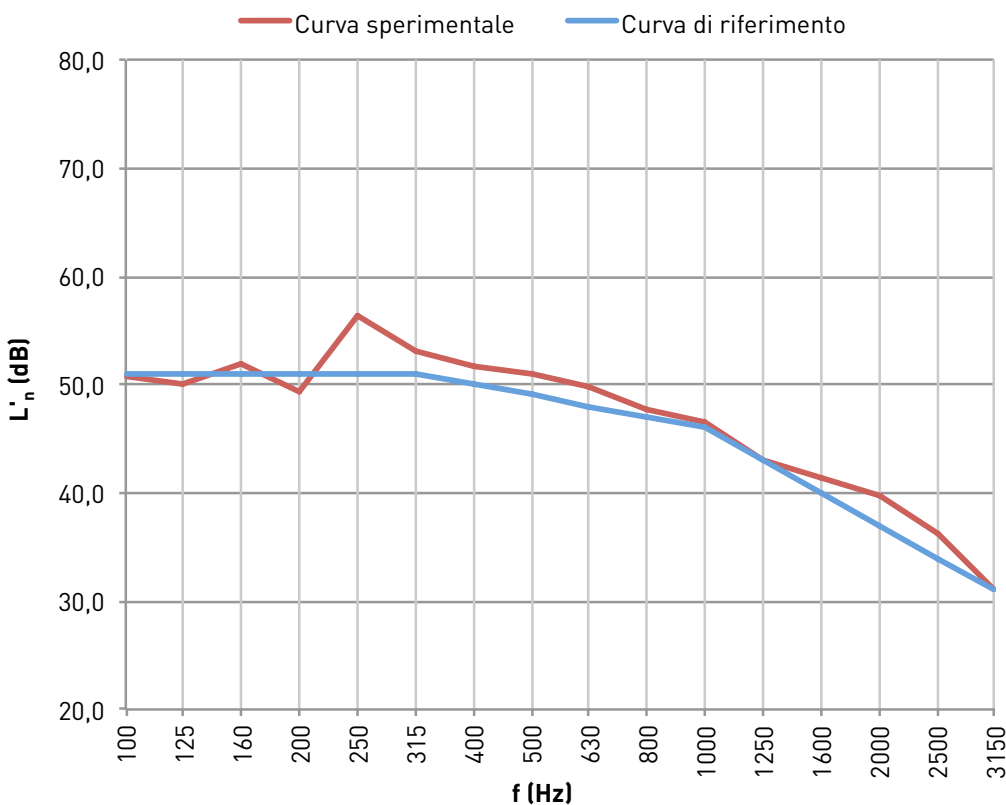


$L'_{n,w} (C_1) = 49 (-2) \text{ dB}$
 (Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,403 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI BISTRATO
 Isolmant Underspecial

Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,050	90
3	Riscaldamento a pavimento	pannello in EPS	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSPECIAL	0,008	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,080	24
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
7	Intonaco	premiscelato	0,015	21
spessore totale			0,428	



Frequenza Hz	L'n Terzo d'ottava dB
100	50,8
125	50,1
160	51,9
200	49,4
250	56,3
315	53,1
400	51,8
500	51,1
630	49,9
800	47,8
1000	46,6
1250	43
1600	41,5
2000	39,8
2500	36,3
3150	31,1

5.1 SOLUZIONI BISTRATO

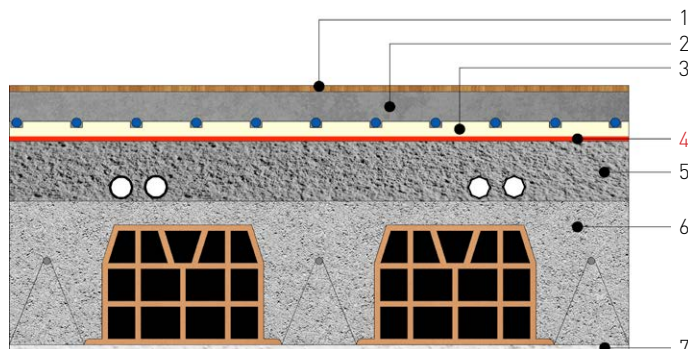
3 ISOLMANT UNDERSPECIAL Edificio residenziale in Firenze (FI)

Volume locale ricevente: 45,1 m³

$L'_{n,w} (C_l) = 51 (-0) \text{ dB}$

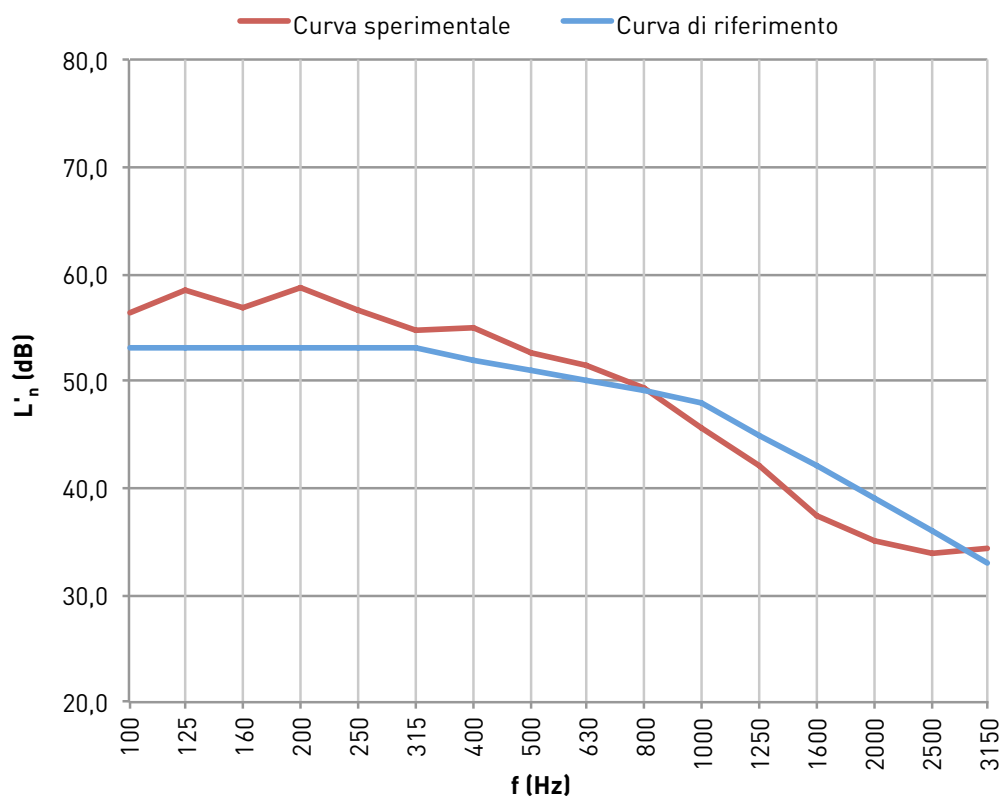
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

**TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,369 \text{ W/m}^2\text{K}$**



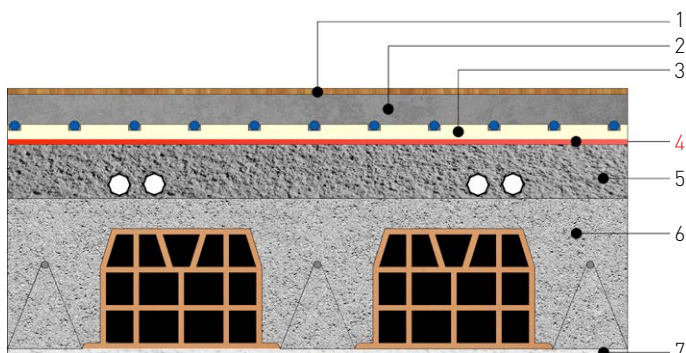
Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,050	90
3	Riscaldamento a pavimento	pannello in PSE	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSPECIAL	0,008	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,100	35
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
7	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,443	

Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	56,4
125	58,4
160	56,8
200	58,8
250	56,5
315	54,8
400	54,9
500	52,7
630	51,4
800	49,4
1000	45,5
1250	42,1
1600	37,4
2000	35
2500	33,9
3150	34,4



ISOLMANT UNDERSPECIAL 4
Edificio residenziale in Noale (VE)

Volume locale ricevente: 28 m³

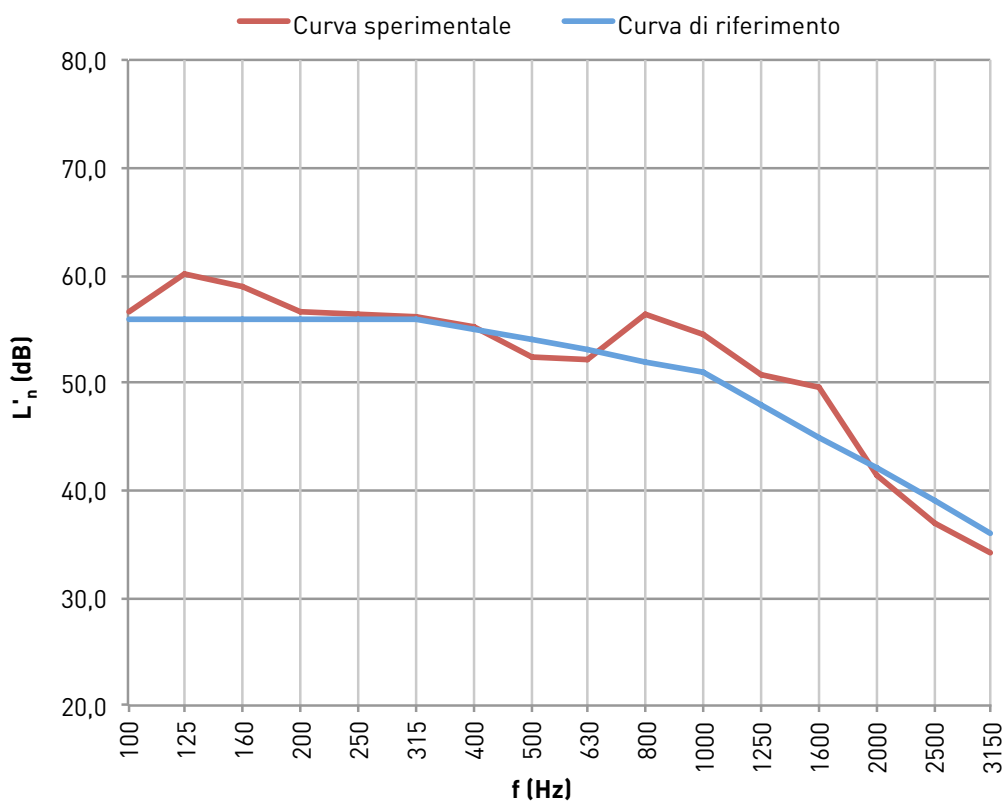


$L'_{n,w} (C_l) = 54 (-2) \text{ dB}$
 (Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,384 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI BISTRATO
 Isolmant UnderSpecial

Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,050	90
3	Riscaldamento a pavimento	pannello in PSE	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSPECIAL	0,008	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,090	27
6	Solaio strutturale	laterocemento <i>Unisol</i>	0,250	300
7	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,443	



Frequenza Hz	L' n Terzo d'ottava dB
100	56,5
125	60,1
160	58,9
200	56,7
250	56,3
315	56,2
400	55,3
500	52,4
630	52,2
800	56,3
1000	54,4
1250	50,8
1600	49,5
2000	41,4
2500	37
3150	34,2

5.1 SOLUZIONI BISTRATO

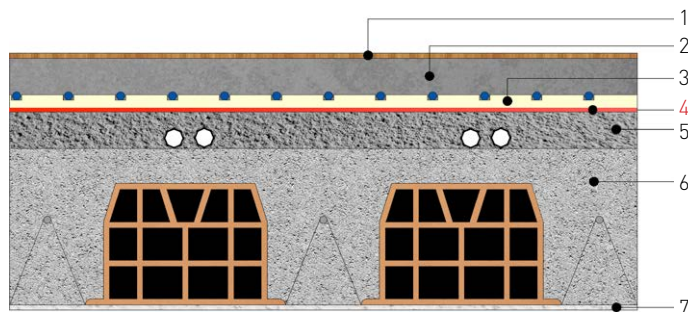
5 ISOLMANT UNDERSPECIAL Edificio residenziale in Milano (MI)

Volume locale ricevente: 39 m³

$L'_{n,w} (C_l) = 50 (-3) \text{ dB}$

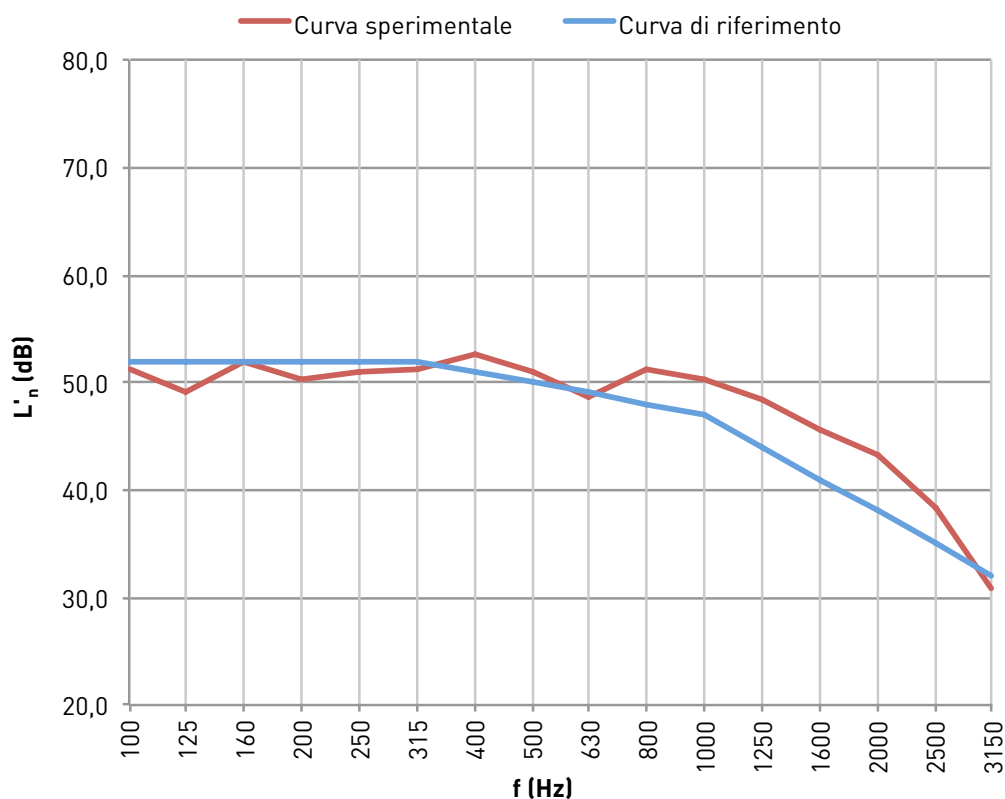
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,406 \text{ W/m}^2\text{K}$



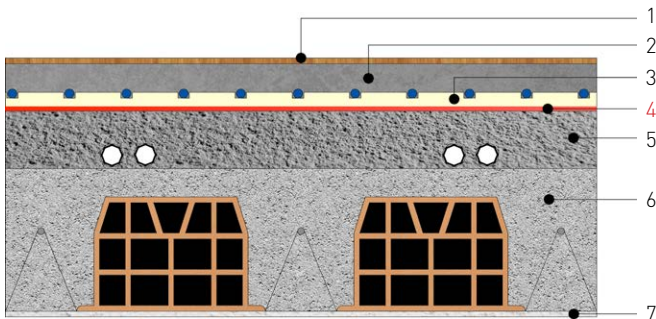
Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m</i> ²
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,070	126
3	Riscaldamento a pavimento	pannello in PSE	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSPECIAL	0,008	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,070	21
6	Solaio strutturale	laterocemento <i>Bausta</i>	0,300	362
7	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,493	

Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	51,3
125	49,1
160	52
200	50,4
250	51
315	51,2
400	52,7
500	50,9
630	48,7
800	51,2
1000	50,2
1250	48,3
1600	45,7
2000	43,3
2500	38,4
3150	30,8



ISOLMANT UNDERSPECIAL 6
Edificio residenziale in Reggio Emilia (RE)

Volume locale ricevente: 45 m³

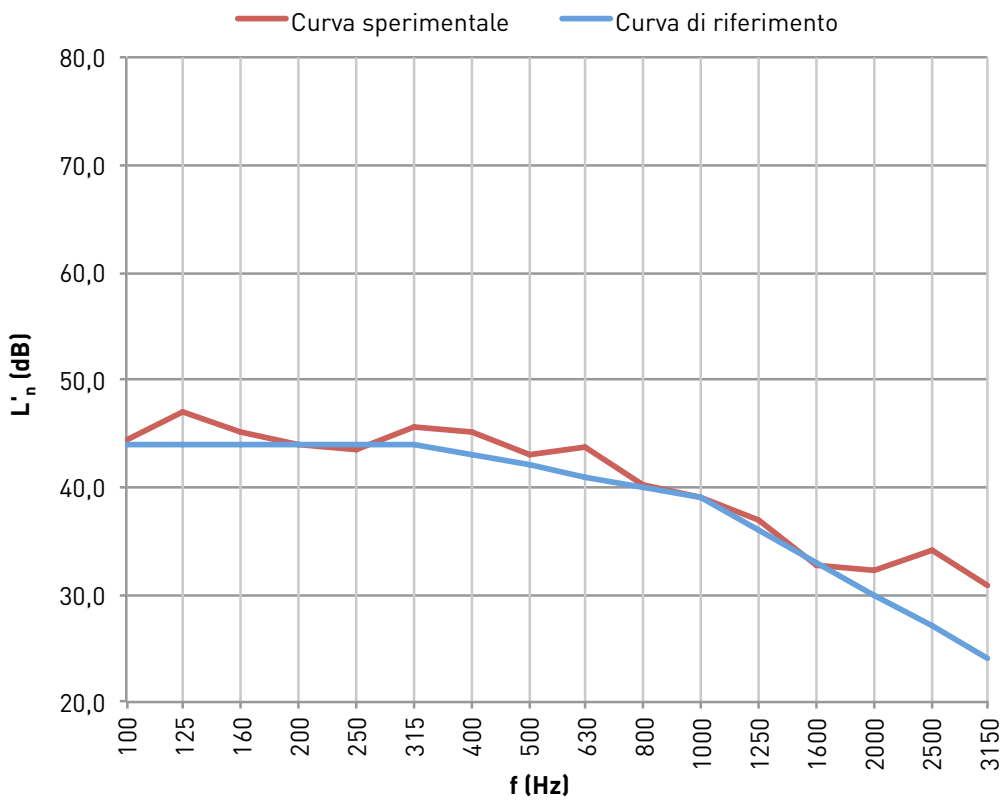


$L'_{n,w} (C_1) = 42 (-2) \text{ dB}$
 (Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,367 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI BISTRATO
 Isolmant Underspecial

Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,050	90
3	Riscaldamento a pavimento	pannello in PSE	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSPECIAL	0,008	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,100	30
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,250	300
7	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,453	



Frequenza Hz	L' n Terzo d'ottava dB
100	44,4
125	46,9
160	45,2
200	44
250	43,6
315	45,7
400	45,1
500	43
630	43,8
800	40,3
1000	39
1250	37
1600	32,7
2000	32,3
2500	34,1
3150	30,8

5.1 SOLUZIONI BISTRATO

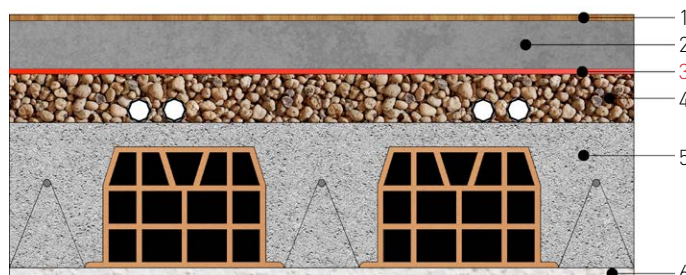
7 ISOLMANT UNDERSPECIAL Edificio residenziale in Monza (MB)

Volume locale ricevente: 59,4 m³

$L'_{n,w} (C_1) = 48 (1) \text{ dB}$

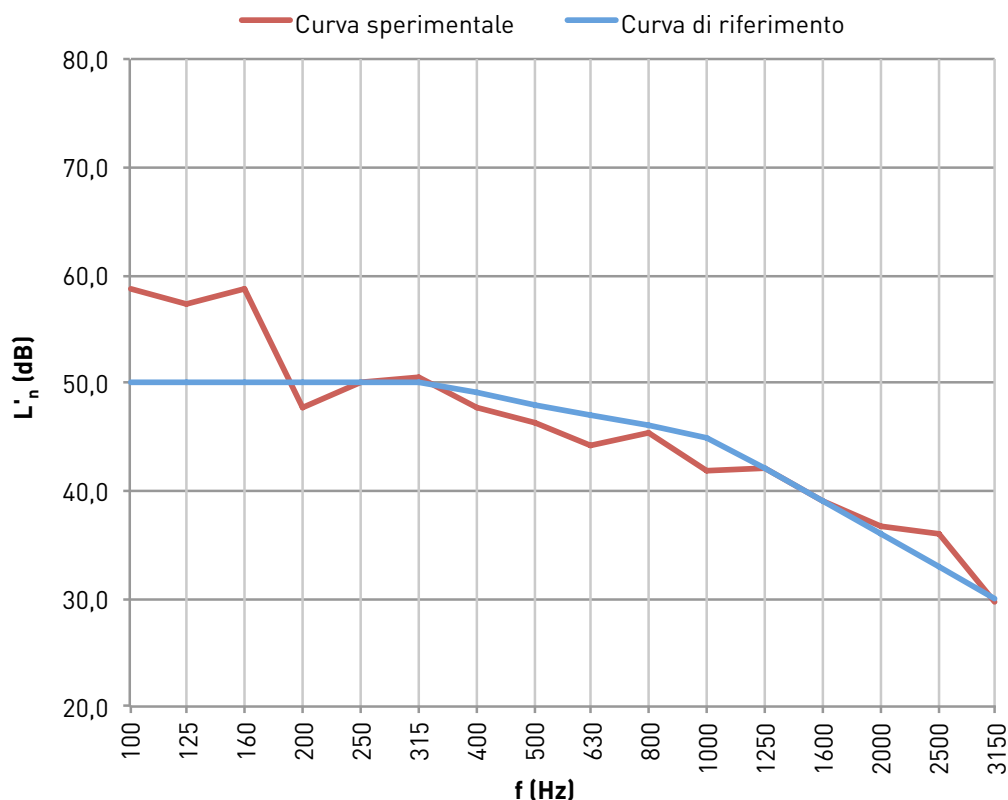
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

**TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,588 \text{ W/m}^2\text{K}$**



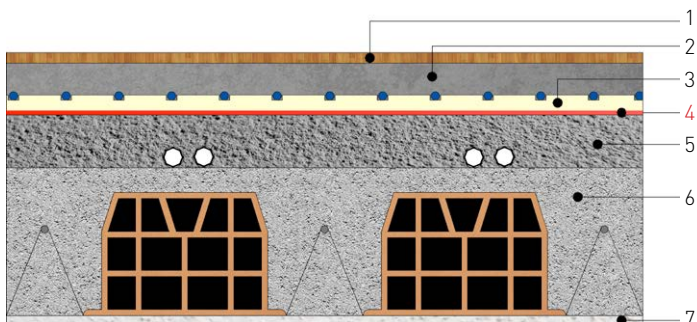
Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m</i> ²
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,080	144
3	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSPECIAL	0,008	
4	Massetto di livellamento impianti	argilla espansa	0,080	40 (500 kg/m ³)
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
6	Intonaco	premiscelato	0,020	28
spessore totale			0,438	

Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	58,8
125	57,4
160	58,7
200	47,7
250	50,1
315	50,6
400	47,7
500	46,3
630	44,3
800	45,4
1000	41,9
1250	42,1
1600	39
2000	36,8
2500	35,9
3150	29,7



ISOLMANT UNDERSPECIAL 8
Edificio residenziale in Milano (MI)

Volume locale ricevente: 35 m³

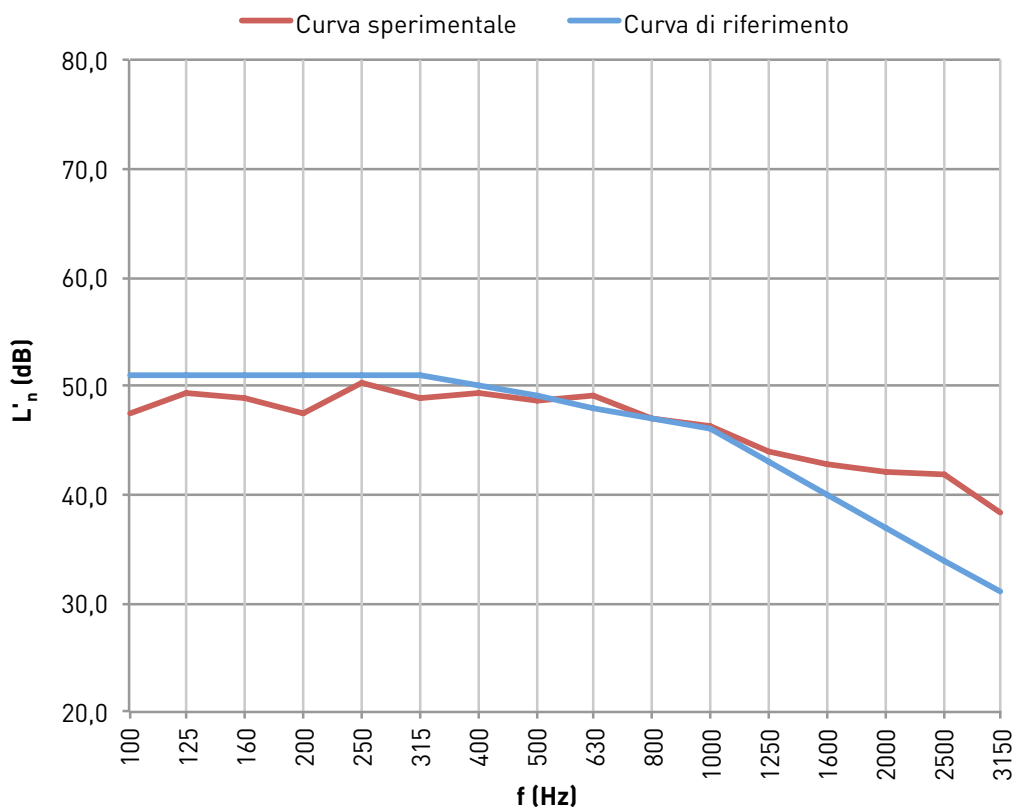


$L'_{n,w} (C_l) = 49 (-5) \text{ dB}$
 (Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,585 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI BISTRATO
 Isolmant Underspecial

Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	parquet	0,020	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,060	108
3	Riscaldamento a pavimento	pannello in XPS	0,030	
4	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSPECIAL	0,008	
5	Massetto di livellamento impianti	premiscelato <i>Lecacem Mini</i>	0,100	60 (600 kg/m ³)
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,280	338
7	Intonaco	premiscelato	0,020	28
spessore totale			0,518	



Frequenza Hz	L' n Terzo d'ottava dB
100	47,4
125	49,3
160	48,8
200	47,4
250	50,3
315	48,9
400	49,3
500	48,6
630	49
800	47,1
1000	46,2
1250	44
1600	42,7
2000	42
2500	41,9
3150	38,3

5.1 SOLUZIONI BISTRATO

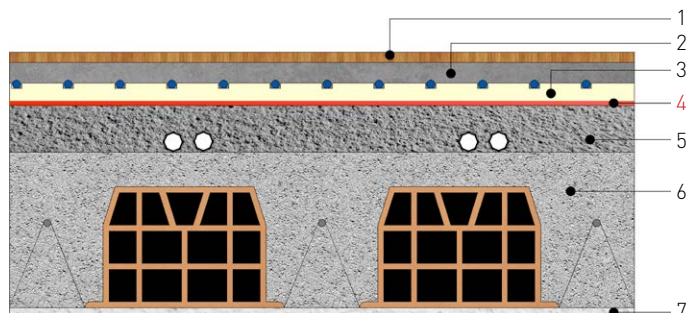
9 ISOLMANT UNDERSPECIAL Edificio residenziale in Bovisio Masciago (MI)

Volume locale ricevente: 35 m³

$L'_{n,w} (C_l) = 50 (-1) \text{ dB}$

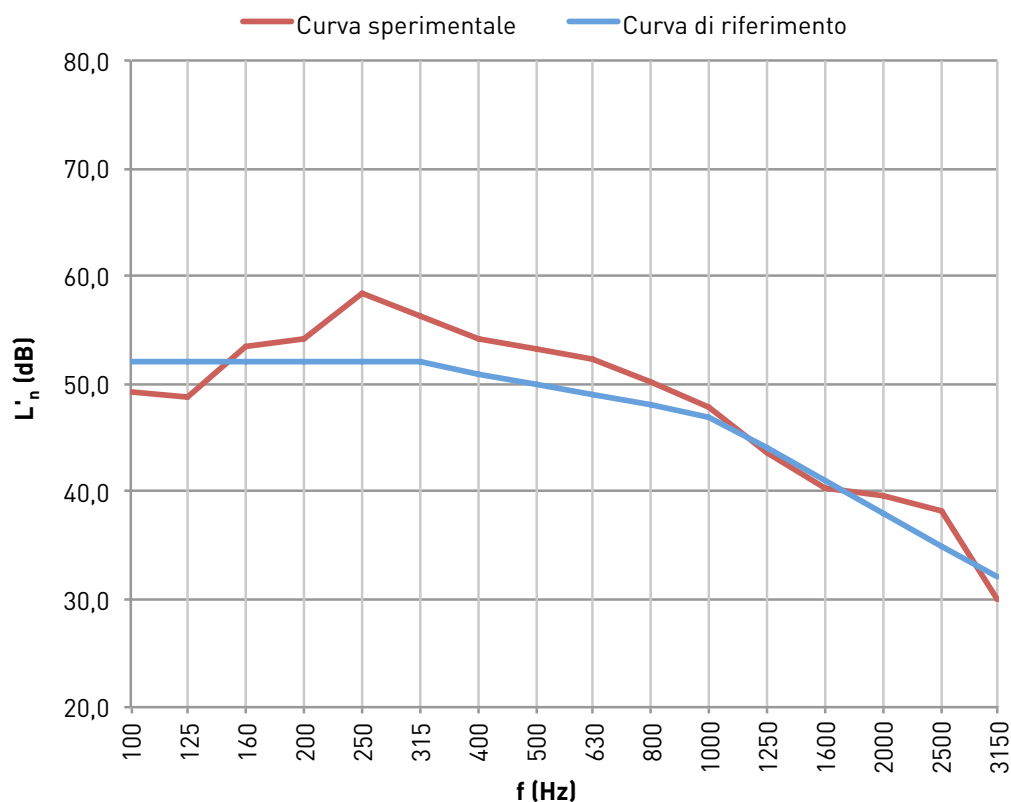
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

**TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,433 \text{ W/m}^2\text{K}$**



Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m</i> ²
1	Pavimentazione	parquet	0,020	
2	Massetto di supporto	autolivellante fibrorinforzato <i>Massetto Paris Leca</i>	0,040	78 (1950 kg/m ³)
3	Riscaldamento a pavimento	pannello <i>Velta Plan</i>	0,035	
4	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSPECIAL	0,008	
5	Massetto di livellamento impianti	premiscelato <i>Lecacem Classic</i>	0,090	54 (600 kg/m ³)
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,300	360
7	Intonaco	premiscelato	0,020	28
spessore totale			0,513	

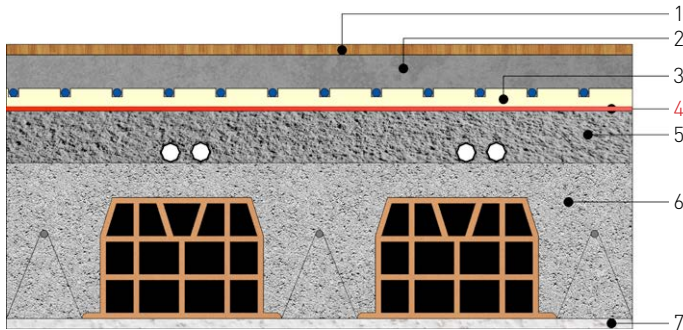
Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	49,3
125	48,8
160	53,4
200	54,2
250	58,4
315	56,2
400	54,2
500	53,3
630	52,3
800	50,2
1000	47,8
1250	43,7
1600	40,3
2000	39,5
2500	38,1
3150	30



ISOLMANT UNDERSPECIAL
Edificio residenziale in Milano (MI)

10

Volume locale ricevente: 38,3 m³



$L'_{n,w} (C_1) = 43 (0) \text{ dB}$

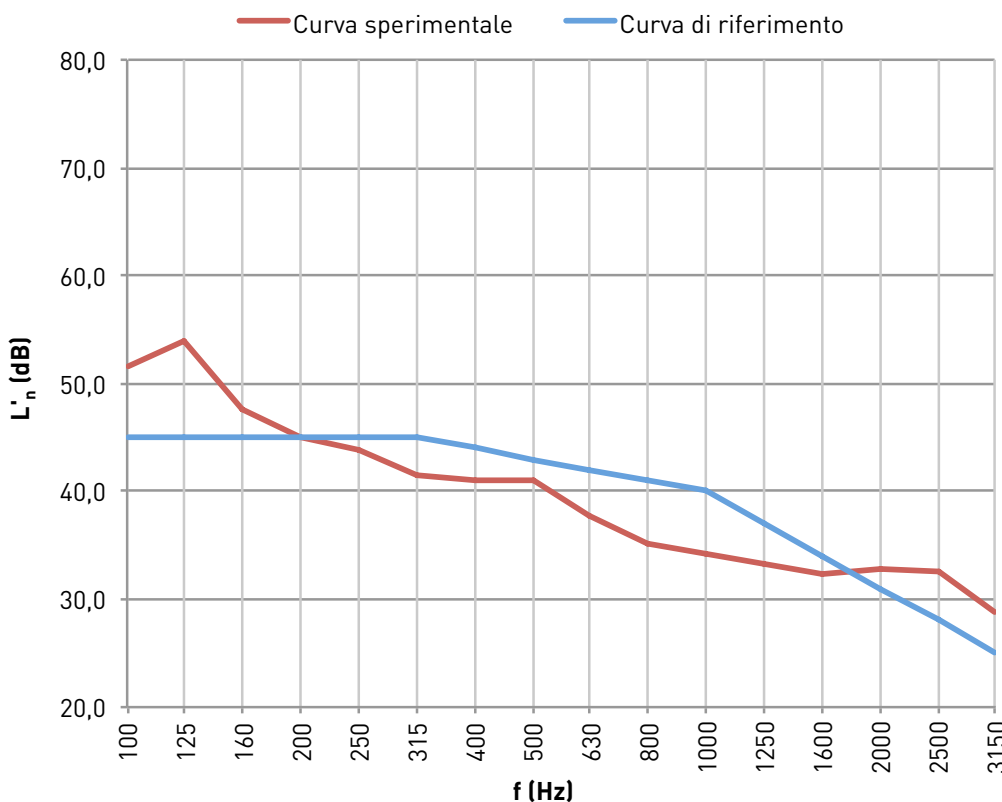
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE

$U = 0,418 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI BISTRATO
 Isolmant Underspecial

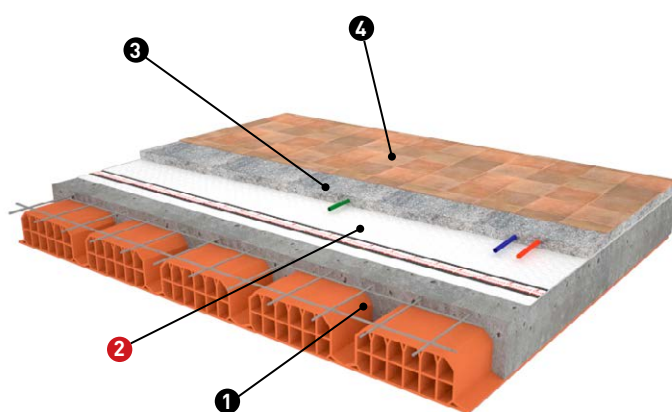
Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	parquet	0,020	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,065	117
3	Riscaldamento a pavimento	pannello Velta Plan	0,035	
4	Materiale resiliente	Isolmant UNDERSPECIAL	0,008	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito <i>Lecacem Classic</i>	0,100	60 (600 kg/m ³)
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,300	360
7	Intonaco	premiscelato	0,020	28
spessore totale			0,548	



Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	51,7
125	53,9
160	47,5
200	44,9
250	43,9
315	41,4
400	41
500	41
630	37,7
800	35,1
1000	34,3
1250	33,3
1600	32,4
2000	32,7
2500	32,6
3150	28,7

Qualora non sia possibile procedere alla realizzazione di un sottofondo bistrato (tipicamente per problematiche di quote o di risanamento), è comunque possibile creare il massetto galleggiante in soluzione **monostrato**. In questo caso il materiale resiliente viene posato direttamente sulla cappa in calcestruzzo armato del solaio, per poi gettare il massetto di supporto e realizzare così il massetto galleggiante.

Nel caso in cui le tubazioni impiantistiche siano contenute nel massetto, il materiale anticalpestio andrà posizionato **prima della posa degli impianti** stessi, e dovranno essere prese precauzioni particolari per le operazioni successive. La posa degli impianti sottopone infatti il materassino a numerosi rischi di lacerazione dovuti alle molteplici lavorazioni che avvengono durante e dopo la posa dello stesso. Per evitare l'eventualità che il materassino venga graffiato o lacerato, Tecnasfalti ha sviluppato la **gamma Plus**, composta da **Isolmant MonoPlus** e **Isolmant BiPlus**, materiali accoppiati realizzati con polietilene e fibra in poliestere, ricoperti da un tessuto-non tessuto anti lacerazione che aumenta la resistenza superficiale del materassino riducendo il rischio di strappi del tappetino e di conseguenti ponti acustici.

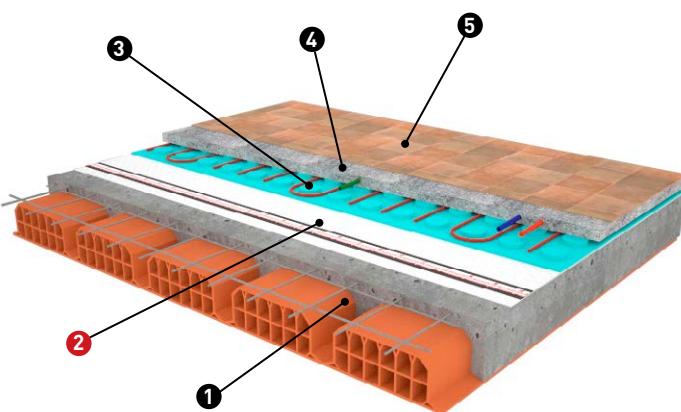


1. Solaio strutturale

2. Materassino anticalpestio
Isolmant

3. Massetto di supporto e
livellamento impianti

4. Pavimentazione



1. Solaio strutturale

2. Materassino anticalpestio
Isolmant

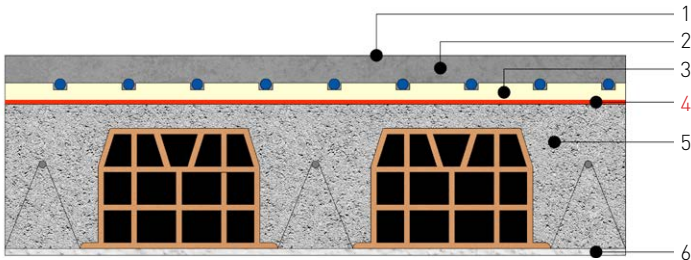
3. Sistema di riscaldamento a
pavimento

4. Massetto di supporto e
livellamento impianti

5. Pavimentazione

ISOLMANT MONOPLUS
Edificio residenziale in Torino (TO)

Volume locale ricevente: 20,4 m³

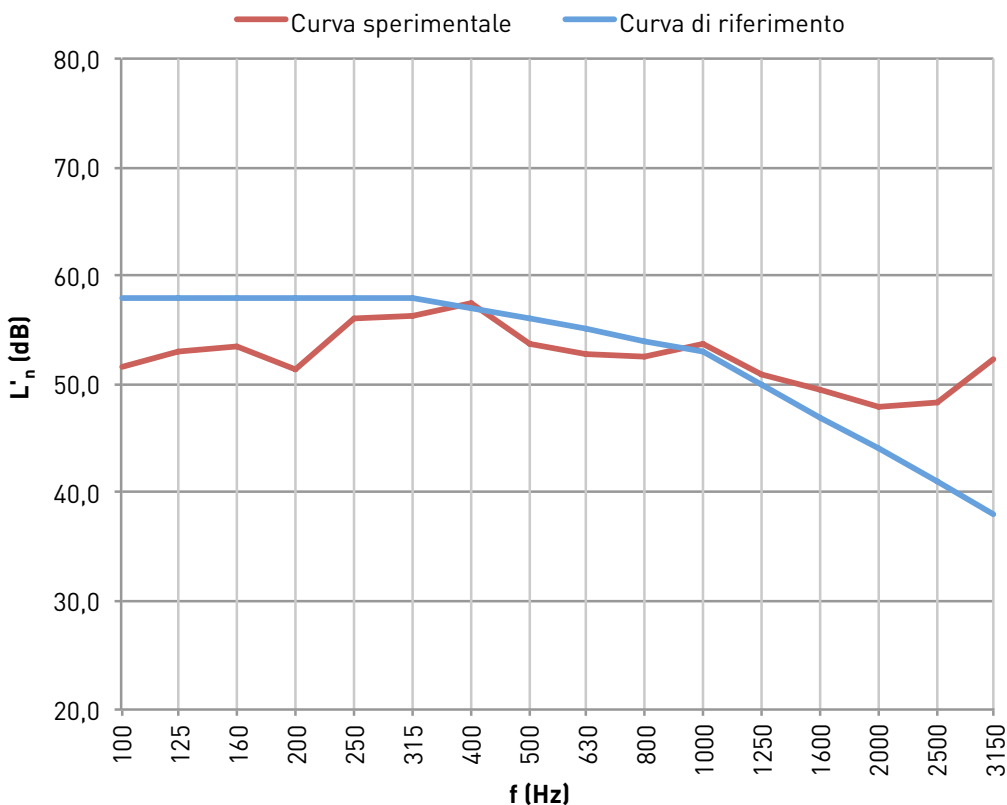


$L'_{n,w} (C_1) = 56 (-6) \text{ dB}$
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,780 \text{ W/m}^2\text{K}$

SOLUZIONI MONOSTRATO
Isolmant MonoPlus

Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	assente	0,000	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,040	72
3	Riscaldamento a pavimento	pannelli in PSE	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant MONOPLUS	0,006	
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,210	256
6	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,291	



Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	51,7
125	52,9
160	53,4
200	51,4
250	56,1
315	56,3
400	57,4
500	53,7
630	52,8
800	52,6
1000	53,6
1250	50,8
1600	49,5
2000	47,9
2500	48,2
3150	52,4

5.2 SOLUZIONI MONOSTRATO

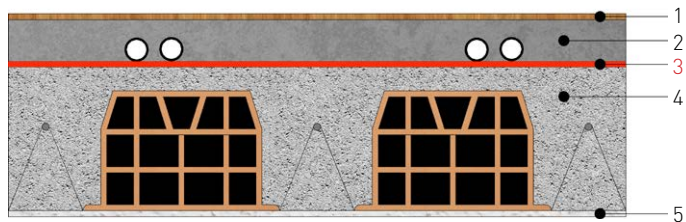
ISOLMANT BIPLUS Edificio residenziale in Aosta (AO)

Volume locale ricevente: 79 m³

$L'_{n,w} (C_1) = 49 (-3) \text{ dB}$

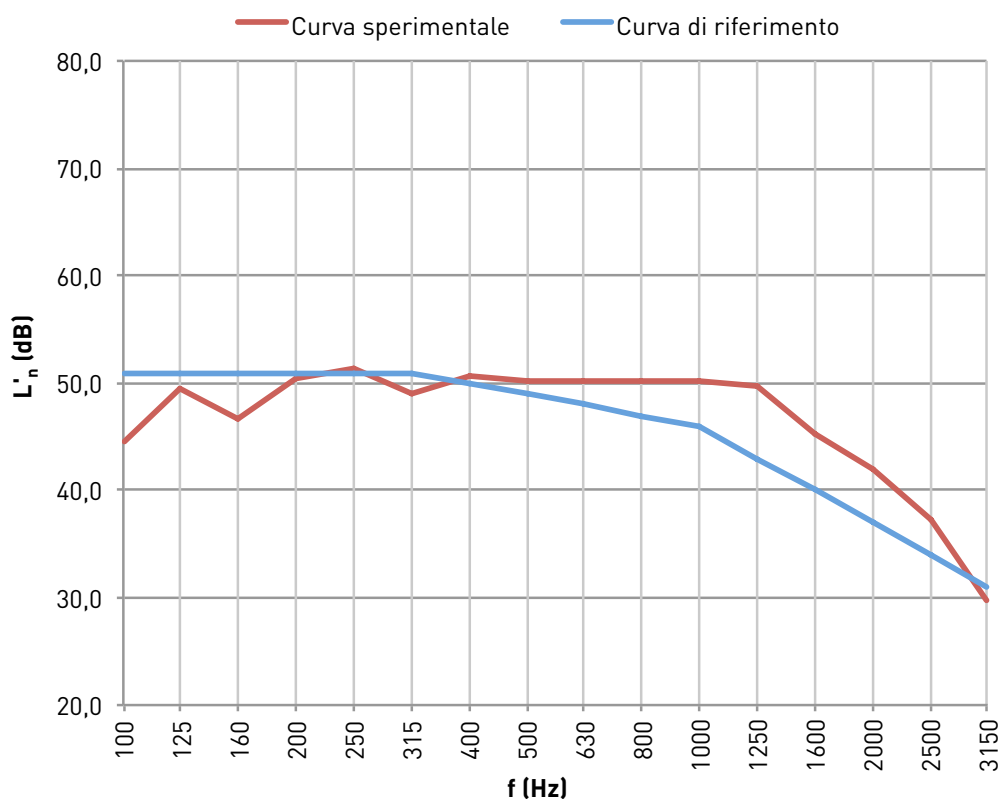
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 1,046 \text{ W/m}^2\text{K}$



Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,070	126
3	Materiale resiliente	Isolmant BIPLUS	0,009	
4	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
5	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,339	

Frequenza Hz	L'_n Terzo d'ottava dB
100	58,8
125	57,4
160	58,7
200	47,7
250	50,1
315	50,6
400	47,7
500	46,3
630	44,3
800	45,4
1000	41,9
1250	42,1
1600	39
2000	36,8
2500	35,9
3150	29,7



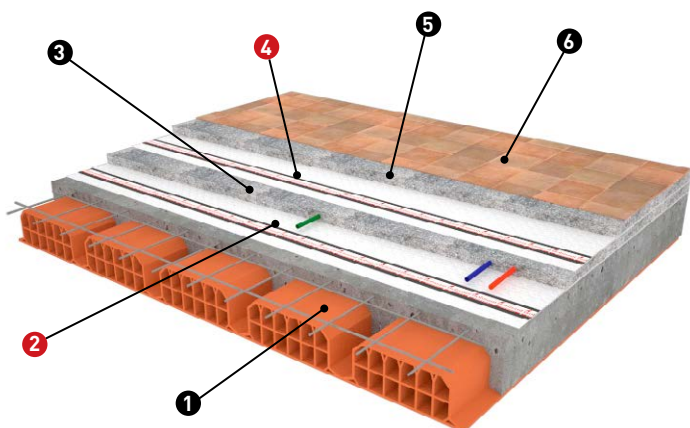
Nel caso in cui si vogliono ottenere prestazioni acustiche eccezionali, è possibile studiare soluzioni tecniche non convenzionali che rispondano alle esigenze del committente.

1. Soluzione *tristrato*

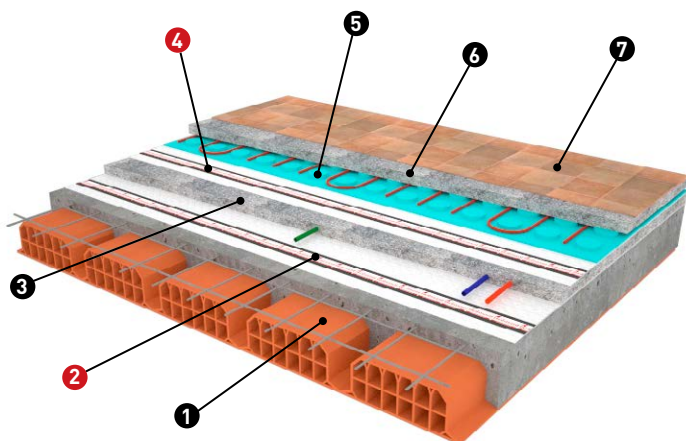
In alcuni casi è stato richiesto a Tecnasfalti lo studio della soluzione con **doppio massetto galleggiante** per rendere il più prestazionale possibile l'isolamento al calpestio. Tale tecnologia consiste nello stendere un primo telo di materiale anticalpestio direttamente sopra alla soletta strutturale, prima dell'alloggiamento degli impianti, e un secondo telo al di sopra del sottofondo impiantistico, prima del massetto di supporto.

Il sistema così definito viene quindi rappresentato a livello meccanico come un sistema in serie "massa-molla-massa-molla-massa". Opportunamente dimensionato, esso permette di differenziare le frequenze critiche della struttura, che vengono "schermate" a vicenda dai due massetti galleggianti, ottenendo in questo modo un significativo incremento di prestazioni.

E' importante sottolineare che tale soluzione deve prevedere spessori di massetto adeguati, al fine di scongiurare problematiche meccaniche che comportano fessurazioni e cedimenti differenziali del piano calpestabile.



- 1. Solaio strutturale
- 2. Materassino anticalpestio Isolmant
- 3. Sottofondo di livellamento impianti
- 4. Materassino anticalpestio Isolmant
- 5. Massetto di supporto
- 6. Pavimentazione



- 1. Solaio strutturale
- 2. Materassino anticalpestio Isolmant
- 3. Sottofondo di livellamento impianti
- 4. Materassino anticalpestio Isolmant
- 5. Sistema di riscaldamento a pavimento
- 6. Massetto di supporto
- 7. Pavimentazione

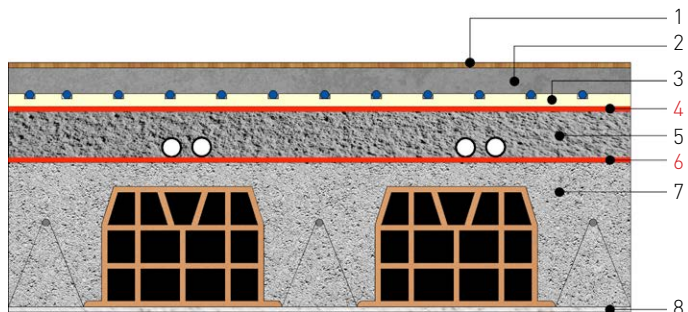
ISOLMANT BIPLUS Edificio residenziale in Bergamo (BG)

Volume locale ricevente: 50 m³

$L'_{n,w} (C_1) = 48 (-3) \text{ dB}$

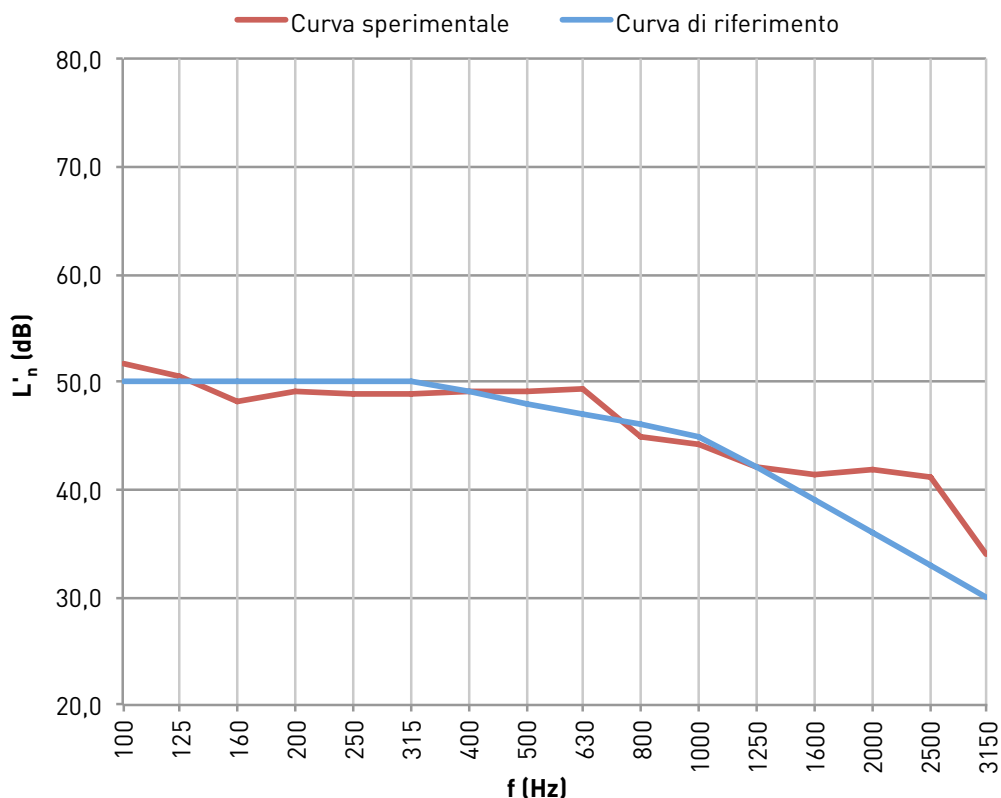
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

**TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,375 \text{ W/m}^2\text{K}$**



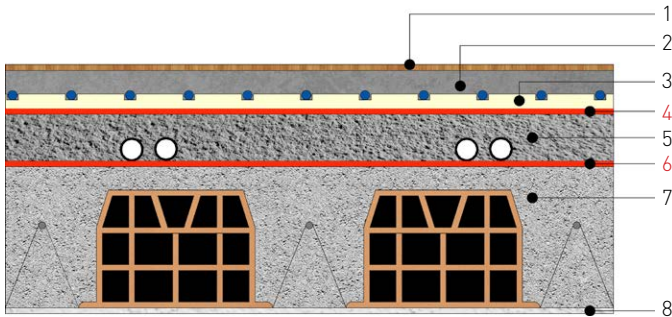
Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	autolivellante	0,050	100
3	Riscaldamento a pavimento	pannelli in PSE	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant BIPLUS	0,009	
5	Sottofondo di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,090	40
6	Materiale resiliente	Isolmant BIPLUS	0,009	
7	Solaio strutturale	laterocemento	0,280	338
8	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,483	

Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	51,8
125	50,6
160	48,1
200	49,1
250	48,8
315	48,8
400	49,1
500	49,1
630	49,3
800	45
1000	44,1
1250	42,2
1600	41,3
2000	41,9
2500	41,2
3150	34



ISOLMANT BIPLUS 2
Edificio residenziale in Genova (GE)

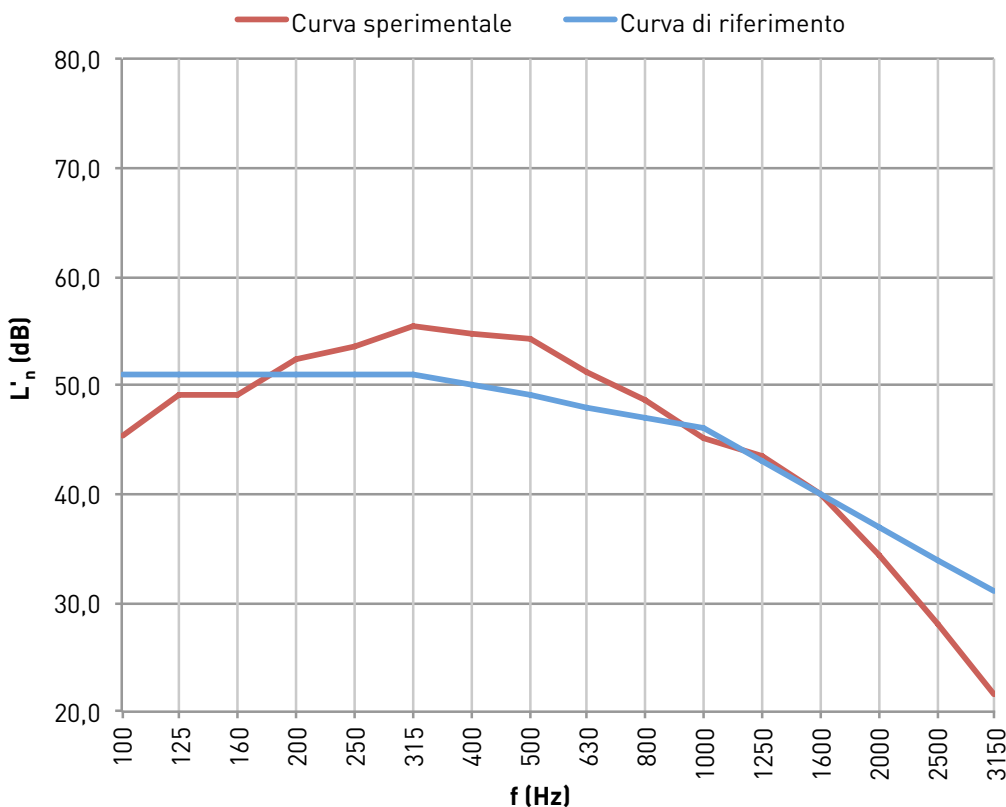
Volume locale ricevente: 60 m³



$L'_{n,w} (C_1) = 49 (-1) \text{ dB}$
 (Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,477 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	parquet	0,010	
2	Massetto di supporto	autolivellante	0,040	80
3	Riscaldamento a pavimento	pannelli in PSE	0,025	
4	Materiale resiliente	Isolmant BIPLUS	0,009	
5	Sottofondo di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito <i>Lecacem Classic</i>	0,080	48 (600 kg/m ³)
6	Materiale resiliente	Isolmant BIPLUS	0,009	
7	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
8	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale			0,423	



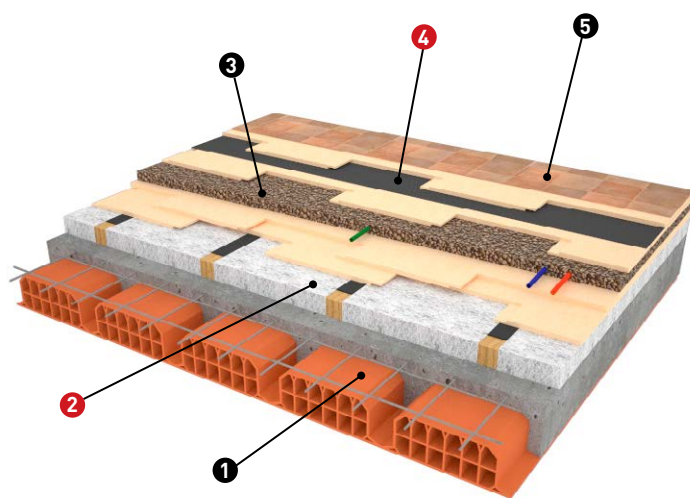
Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	45,4
125	49
160	49,1
200	52,3
250	53,5
315	55,4
400	54,8
500	54,3
630	51,3
800	48,7
1000	45,1
1250	43,5
1600	40
2000	34,3
2500	28,1
3150	21,6

2. Soluzione a secco su travetti

Un caso particolare di risanamento acustico ha richiesto l'ideazione di un pacchetto costruttivo multimateriale per la ristrutturazione di un appartamento residenziale di pregio in centro a Milano. Nel caso in esame, la proprietà un tempo unica è stata frazionata; la richiesta di isolamento acustico rispetto ai nuovi condomini si è fatta quindi assoluta necessità. Trattandosi di edificio antico, non è stato possibile prevedere elementi pesanti come massetti integrativi gettati in opera.

La soluzione è stata pertanto quella di realizzare un **massetto a secco su travetti lignei**, su cui posare lastre in gessofibra in più strati, separati da materiali antivibranti e resilienti come **Isolmant Strong, Isolmant TeloGomma Fiber**.

Inoltre, per aumentare l'isolamento ai rumori aerei, è stato previsto l'inserimento di materiale fonoassorbente **Isolmant Perfetto CG** nell'interasse tra i travetti.



1. Solaio strutturale

2. Rinforzo solaio + isolante + lastre a secco

3. Sottofondo granulare di livellamento impianti

4. Massetto a secco in lastre di gessofibra + isolante

5. Pavimentazione

A SECCO SU TRAVETTI
Edificio residenziale in Milano (MI)

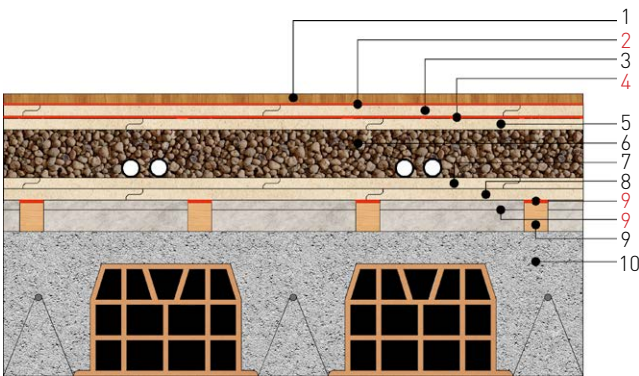
Volume locale ricevente: 132 m³

$L'_{n,w} (C_1) = 53 (1) \text{ dB}$

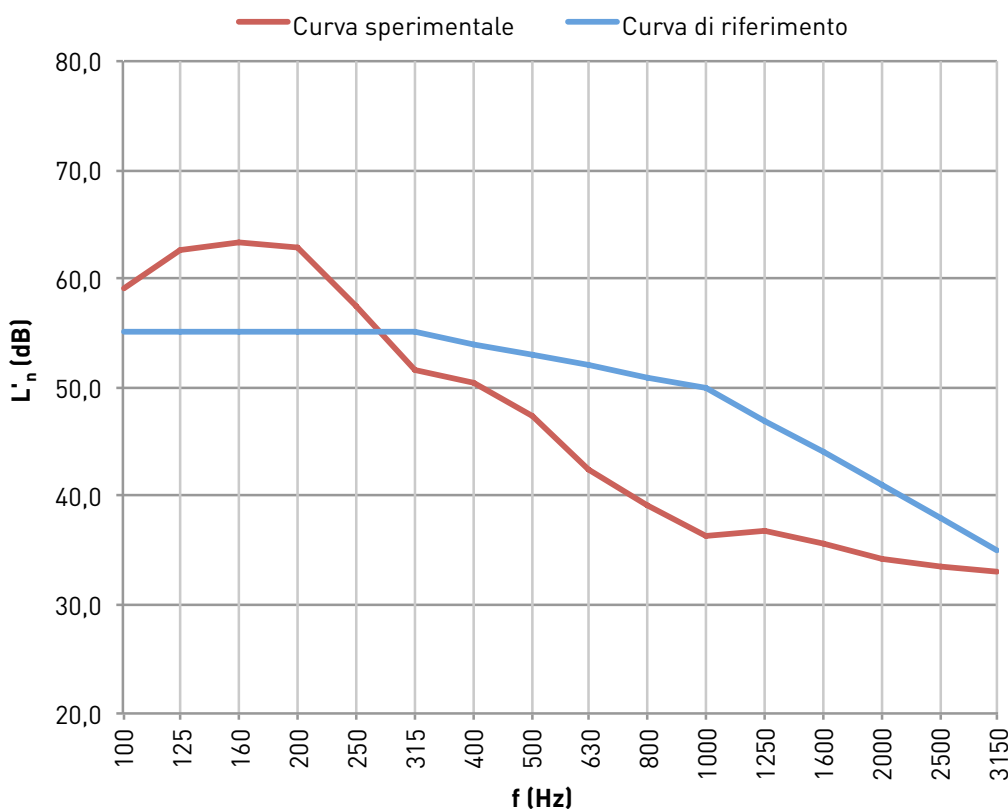
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE

$U = 0,223 \text{ W/m}^2\text{K}$



Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	parquet flottante	0,020	
2	Materiale resiliente	Isolmant FR	0,003	
3	Massetto ripartitore a secco	lastra in gesso fibra <i>Knauf Brio</i>	0,023	28
4		Isolmant TELOGOMMA FIBER	0,005	
5		lastra in gessofibra <i>Knauf Brio</i>	0,023	28
6	Sottofondo di livellamento impianti	argilla espansa granulare <i>Pavileca</i>	0,100	40 (400 kg/m ³)
7	Rinforzo solaio	lastra in gesso fibra <i>Knauf Brio</i>	0,023	28
8		lastra in gesso fibra <i>Knauf Brio</i>	0,023	28
9		travetti in legno rivestiti sul lato superiore con Isolmant STRONG e Isolmant PERFETTO CG in spessore 45 + 25 mm in intercapedine	0,070	
10	Solaio esistente	laterocemento		
spessore totale			0,290	



Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	59,1
125	62,6
160	63,4
200	62,9
250	57,4
315	51,7
400	50,3
500	47,4
630	42,5
800	39,2
1000	36,4
1250	36,9
1600	35,6
2000	34,3
2500	33,5
3150	33

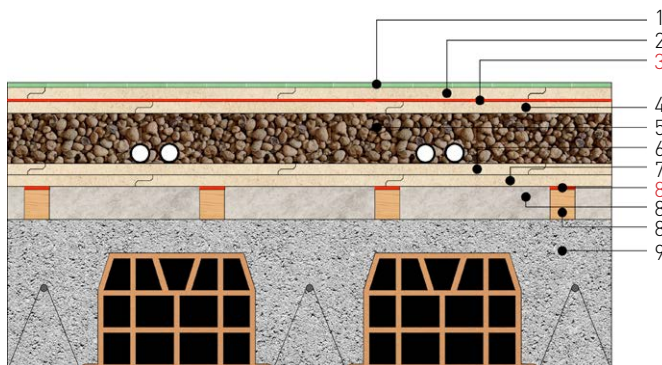
2 A SECCO SU TRAVETTI Edificio residenziale in Milano (MI)

Volume locale ricevente: 44 m³

$L'_{n,w} (C_1) = 47 (0) \text{ dB}$

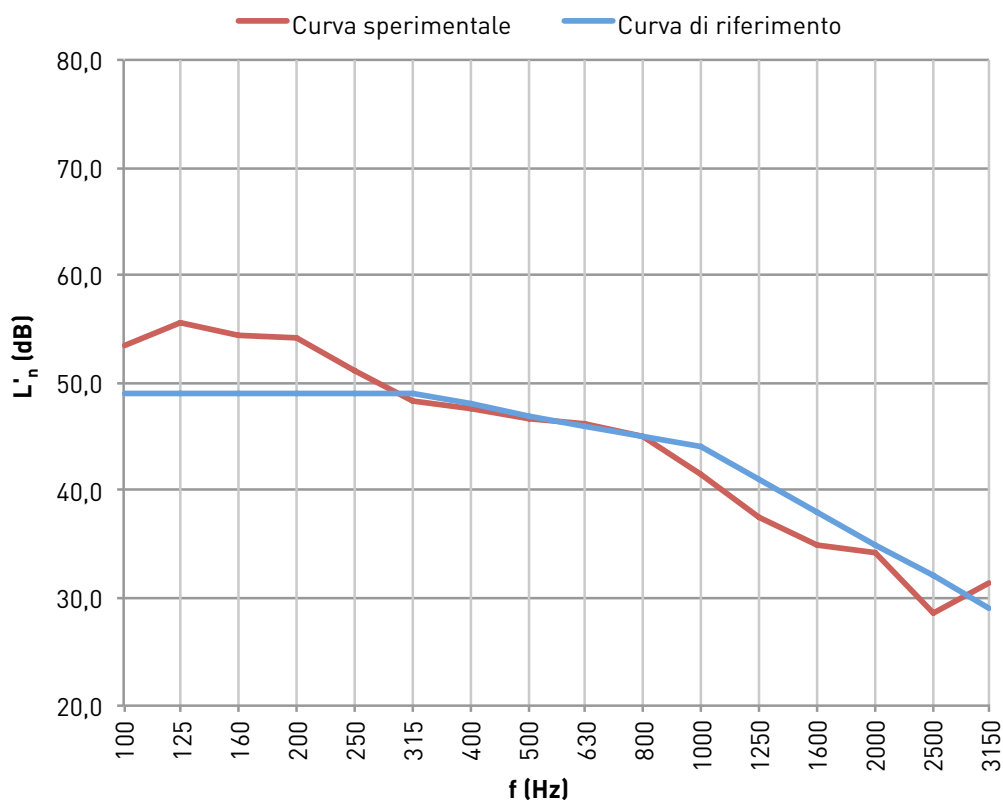
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

**TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,230 \text{ W/m}^2\text{K}$**



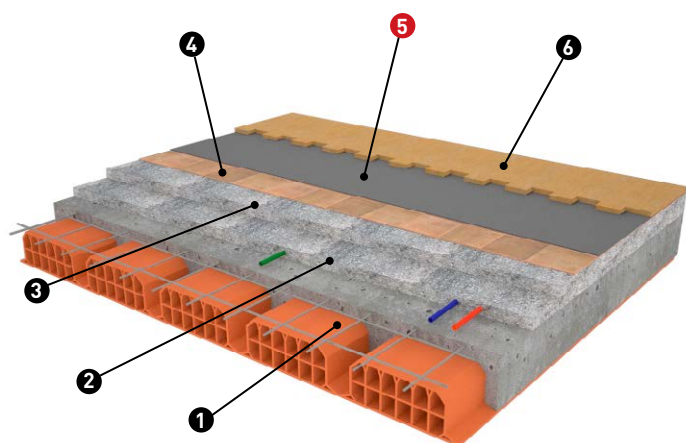
Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	ceramica	0,010	
2	Massetto ripartitore a secco	lastra in gesso fibra <i>Knauf Brio</i>	0,023	28
3		Isolmant TELOGOMMA FIBER	0,005	
4		lastra in gessofibra <i>Knauf Brio</i>	0,023	28
5	Sottofondo di livellamento impianti	argilla espansa granulare <i>Pavileca</i>	0,100	40 (400 kg/m ³)
6	Rinforzo solaio	lastra in gesso fibra <i>Knauf Brio</i>	0,023	28
7		lastra in gesso fibra <i>Knauf Brio</i>	0,023	28
8		travetti in legno rivestiti sul lato superiore con Isolmant STRONG e Isolmant PERFETTO CG in spessore 45 + 25 mm in intercapedine	0,070	
9	Solaio esistente	laterocemento		
spessore totale			0,277	

Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	53,5
125	55,6
160	54,3
200	54,2
250	51,1
315	48,2
400	47,6
500	46,7
630	46,3
800	44,9
1000	41,6
1250	37,4
1600	34,9
2000	34,2
2500	28,6
3150	31,3

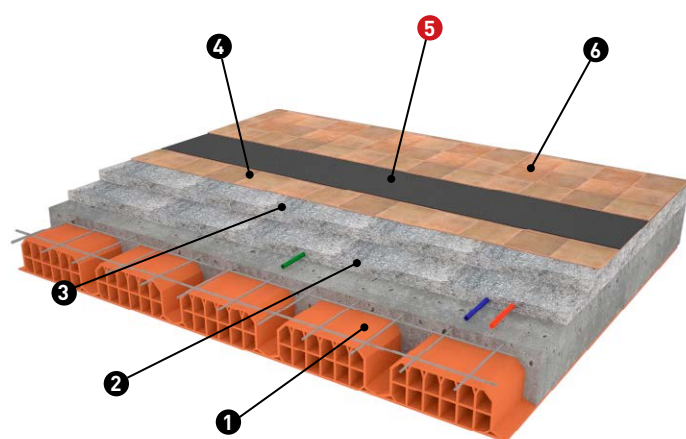


Nel caso in cui il progettista si trovi a dover **risanare acusticamente solai esistenti**, ad esempio in ristrutturazioni di edifici storici o interventi in edifici nuovi in cui non è stato previsto lo strato anticalpestio, o ancora, se nonostante la posa del materassino acustico l'isolamento ottenuto non è risultato soddisfacente, Isolmant propone prodotti specifici per l'**applicazione sottopavimento** che permettono di intervenire in maniera poco invasiva sull'esistente garantendo comunque un ottimo risultato acustico.

A seconda della tipologia e della tecnica di posa della finitura superficiale desiderata, si può scegliere tra **Isolmant FR** (per la posa flottante di parquet o laminato) e **Isolmant IsolTile** (per la posa di piastrelle, parquet o laminati incollati).



1. Solaio strutturale
2. Sottofondo di livellamento impianti
3. Massetto di supporto
4. Pavimentazione esistente
5. Materassino anticalpestio Isolmant FR
6. Rivestimento flottante



1. Solaio strutturale
2. Sottofondo di livellamento impianti
3. Massetto di supporto
4. Pavimentazione esistente
5. Materassino anticalpestio Isolmant IsolTile
6. Rivestimento incollato

RISANAMENTO ACUSTICO IN PRESENZA DI PARQUET FLOTTANTE *Edificio residenziale in Reggio Emilia (RE)*

Il presente intervento ha visto il risanamento acustico al calpestio di una partizione orizzontale in cui, nonostante fosse stato posato il tappetino anticalpestio, non si è raggiunto il valore limite di legge a causa di evidenti errori di posa.

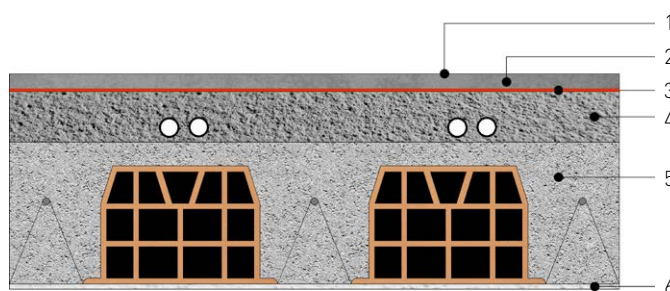
→ SITUAZIONE ESISTENTE

Dall'andamento della curva di pressione sonora di calpestio misurata emerge che, nonostante fosse stato previsto un materiale anticalpestio sottomassetto, questo non è stato posato correttamente. In particolare, in fase di sopralluogo è stato rilevato che la fascia perimetrale non era stata posata con continuità, ma creava punti di contatto con le pareti laterali che si rendono evidenti nella tipica forma "piatta" della curva alle alte frequenze. Inoltre, la ridotta massa inerziale dovuta allo spessore esiguo del massetto non ha permesso l'attivazione del meccanismo di isolamento "massa-molla-massa". Il risultato ottenuto non soddisfaceva quindi il limite imposto dal DPCM 5/12/1997 in termini di isolamento al rumore di calpestio, cioè $L'_{n,w}$ inferiore a 63 dB per gli edifici residenziali.

$$L'_{n,w} (C_l) = 66 (-8) \text{ dB}$$

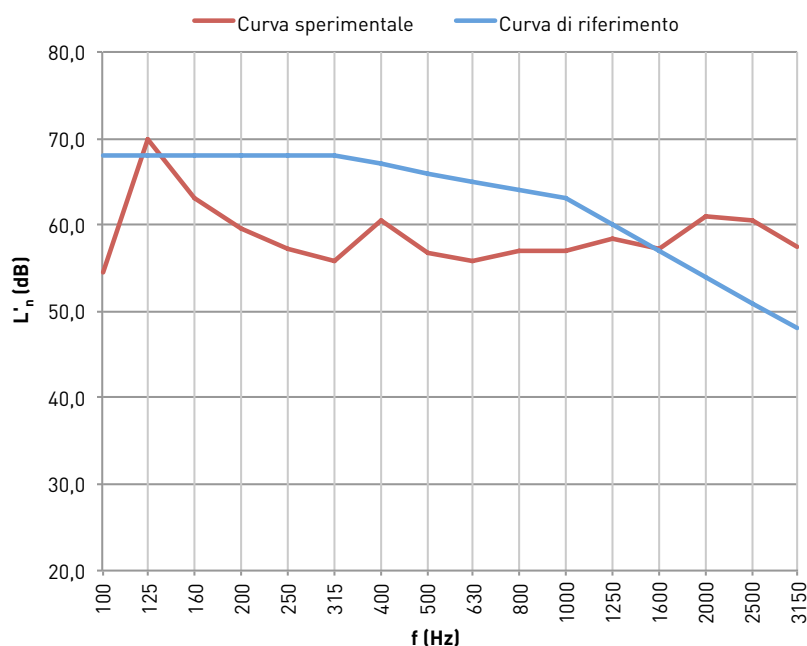
(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

$$\text{TRASMITTANZA TOTALE} \\ U = 0,515 \text{ W/m}^2\text{K}$$



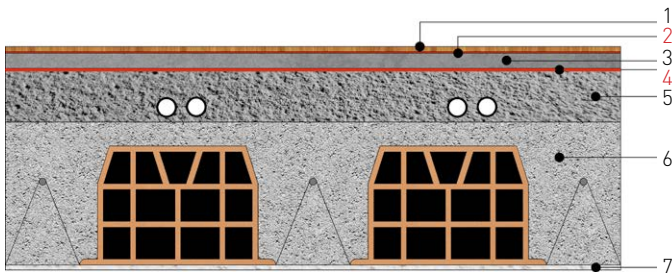
Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	assente		
2	Massetto di supporto	autolivellante	0,030	60
3	Materiale resiliente	Isolmant SPECIAL	0,005	
4	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,100	30
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,270	326
6	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale prima dell'intervento			0,415	

Frequenza Hz	L'_n Terzo d'ottava dB
100	54,5
125	69,9
160	63,2
200	59,5
250	57,2
315	55,9
400	60,5
500	56,7
630	55,8
800	57,1
1000	56,9
1250	58,5
1600	57,2
2000	60,9
2500	60,6
3150	57,4



→ INTERVENTO DI RISANAMENTO ACUSTICO

Dato che la pavimentazione non era ancora stata posata, si è deciso di intervenire con la posa di parquet flottante su sottoparquet acustico **Isolmant FR**.



$$L'_{n,w} (C_1) = 56 (2) \text{ dB}$$

(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

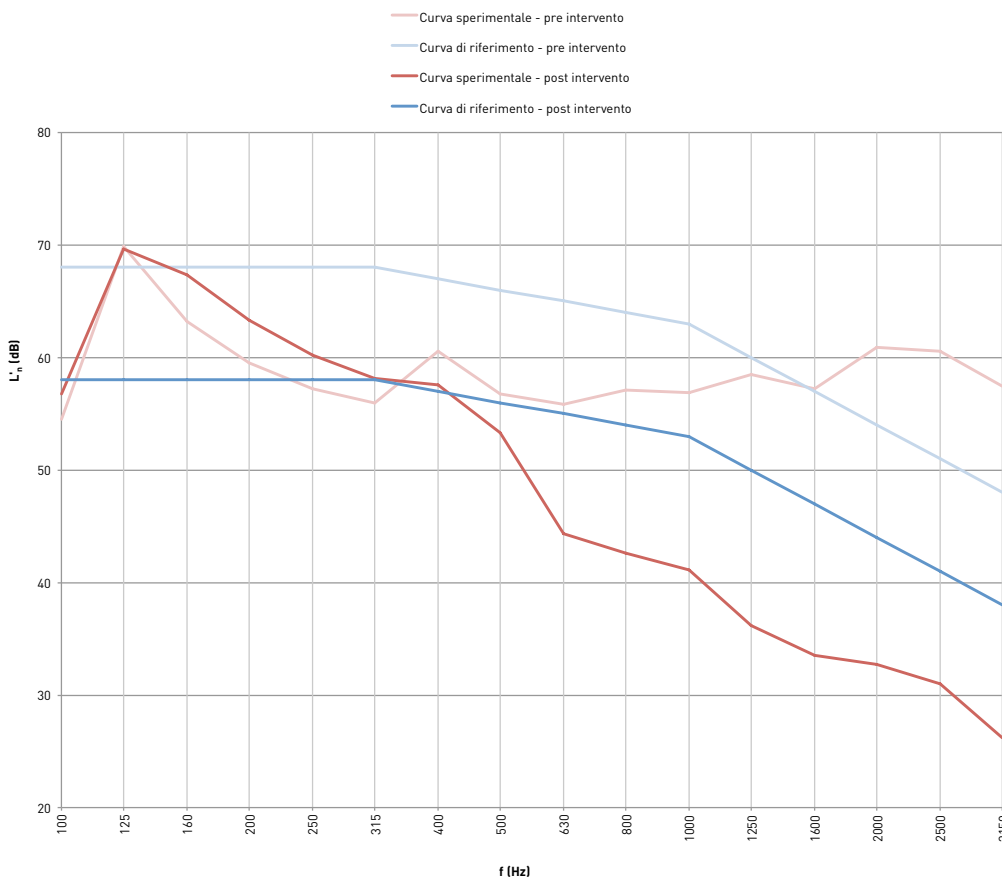
TRASMITTANZA TOTALE

$$U = 0,489 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Nr.	Strato	Materiale	Spessore m	Massa superficiale kg/m ²
1	Pavimentazione	parquet flottante	0,010	
2	Materiale resiliente	Isolmant FR	0,003	
3	Massetto di supporto	autolivellante	0,030	60
4	Materiale resiliente	Isolmant SPECIAL	0,005	
5	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,100	30
6	Solaio strutturale	laterocemento	0,270	326
7	Intonaco	premiscelato	0,010	14
spessore totale dopo l'intervento			0,428	

+1,3 cm
compresa la
pavimentazione!

$$\Delta L_w = 10 \text{ dB !}$$



Frequenza Hz	L' Terzo d'ottava dB
100	56,7
125	69,6
160	67,3
200	63,3
250	60,2
315	58,1
400	57,5
500	53,3
630	44,3
800	42,6
1000	41,1
1250	36,2
1600	33,5
2000	32,7
2500	31
3150	26,2

- I La prova in opera dopo tale operazione ha fornito risultati decisamente performanti: come si vede dalle curve a confronto, il miglioramento è evidente in particolare alle medie e alte frequenze. Il guadagno in termini di isolamento al calpestio è stato pari a **10 dB, permettendo di portare il valore di $L'_{n,w}$ al di sotto dei limiti imposti dalla normativa vigente.**

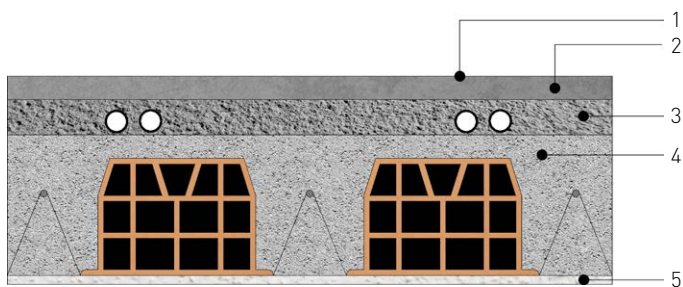
Il posizionamento di un materiale anticalpestio sottopavimento può quindi costituire un' *ancora di salvezza* nei casi in cui siano stati commessi errori di posa nella stesura della fascia perimetrale o del tappetino sottomassetto, oppure nel caso di solai con basse prestazioni acustiche, come nel caso di strutture in legno.



RISANAMENTO ACUSTICO IN PRESENZA DI PIASTRELLE 2
Edificio residenziale in Padova (PD)

Questo caso di studio dimostra che, per i rumori da calpestio, non è sufficiente avere un divisorio orizzontale di massa rilevante per rispettare i limiti del DPCM 5/12/1997. Nella stratigrafia in esame, infatti, non era stato previsto il materiale resiliente anticalpestio, e la prova acustica ha evidenziato un superamento dei limiti di ben 20 dB.

→ **SITUAZIONE ESISTENTE**

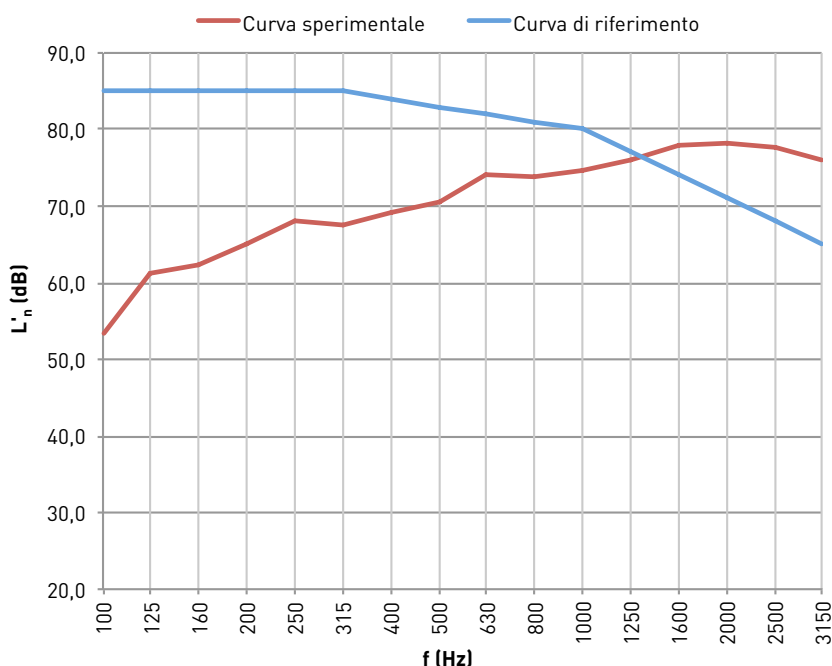


$L'_{n,w} (C_l) = 83 (-12) \text{ dB}$

(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE
 $U = 0,763 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m²</i>
1	Pavimentazione	assente		
2	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,040	72
3	Materiale resiliente	assente		
4	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,060	18
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
6	Intonaco	premiscelato	0,015	21
spessore totale prima dell'intervento			0,355	



Frequenza <i>Hz</i>	L'_n Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	53,4
125	61,2
160	62,2
200	65,1
250	68
315	67,4
400	69,1
500	70,5
630	74,2
800	73,9
1000	74,6
1250	76,1
1600	77,9
2000	78,1
2500	77,8
3150	75,9

2 → INTERVENTO DI RISANAMENTO ACUSTICO

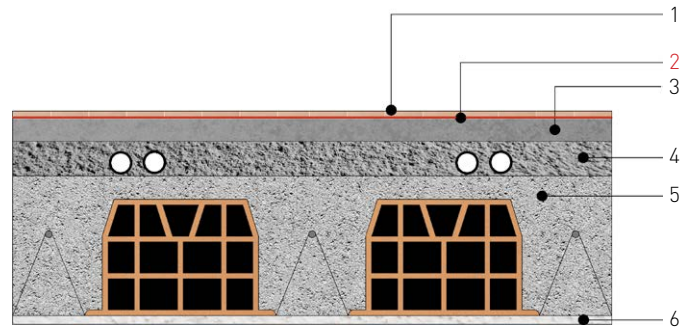
Dato che la pavimentazione da posare era costituita da piastrelle in cotto, è stato utilizzato **Isolmant IsolTile**, adatto alla posa incollata di piastrelle e parquet: esso viene infatti posato a colla sul massetto, e su di esso viene incollata a sua volta la pavimentazione. Il vantaggio di *IsolTile* è che, in bassissimo spessore, riesce a fornire un notevole miglioramento delle prestazioni acustiche; è possibile anche al di sopra di pavimentazioni esistenti e non necessita di colle speciali.

$$L'_{n,w} (C_l) = 75 (-7) \text{ dB}$$

(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

TRASMITTANZA TOTALE

$$U = 0,733 \text{ W/m}^2\text{K}$$

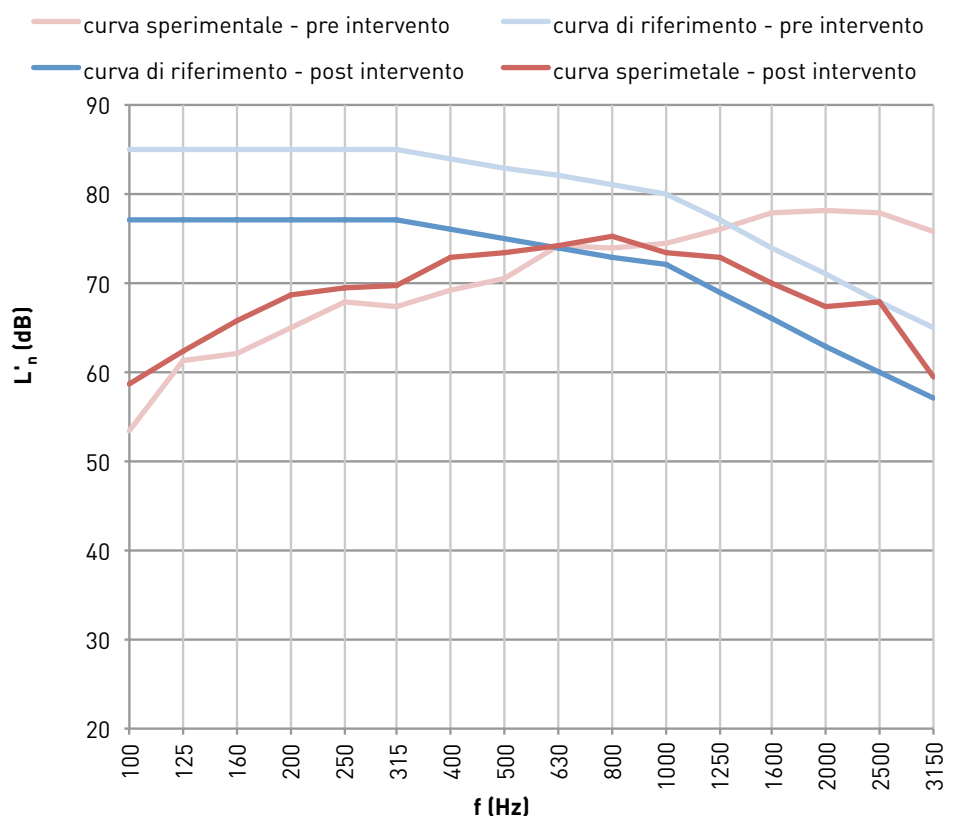


Nr.	Strato	Materiale	Spessore <i>m</i>	Massa superficiale <i>kg/m</i> ²
1	Pavimentazione	piastrelle in cotto	0,010	
2	Materiale resiliente	Isolmant ISOLTILE	0,002	
3	Massetto di supporto	sabbia e cemento	0,040	72
4	Massetto di livellamento impianti	calcestruzzo alleggerito	0,060	18
5	Solaio strutturale	laterocemento	0,240	290
6	Intonaco	premiscelato	0,015	21
spessore totale dopo l'intervento			0,357	

+1,2 cm
compresa la
pavimentazione!

$$\Delta L_w = 8 \text{ dB !}$$

Frequenza <i>Hz</i>	<i>L'ₙ</i> Terzo d'ottava <i>dB</i>
100	54,5
125	69,9
160	63,2
200	59,5
250	57,2
315	55,9
400	60,5
500	56,7
630	55,8
800	57,1
1000	56,9
1250	58,5
1600	57,2
2000	60,9
2500	60,6
3150	57,4



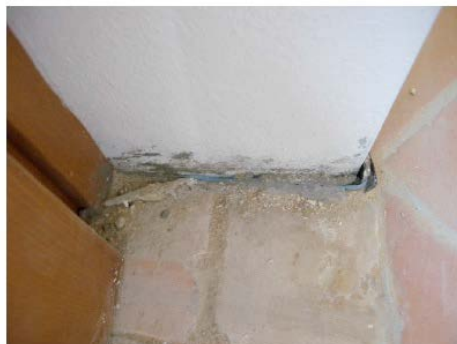
I risultati ottenuti mostrano come l'intervento di risanamento abbia migliorato significativamente il comportamento acustico del divisorio orizzontale rispetto alla situazione originaria.

In sede di verifica in opera, tuttavia, è stato riscontrato il mancato svincolo della pavimentazione in corrispondenza della soglia della porta d'ingresso e della soglia della porta finestra, come evidente nelle foto seguenti. La presenza di queste connessioni rigide ha influenzato in modo negativo il risultato della verifica; le misure relative al posizionamento della macchina da calpestio in prossimità delle soglie risultano infatti avere livelli più elevati, in particolar modo alle alte frequenze.

Connessione rigida in corrispondenza della portafinestra



Connessione rigida in corrispondenza della porta d'ingresso



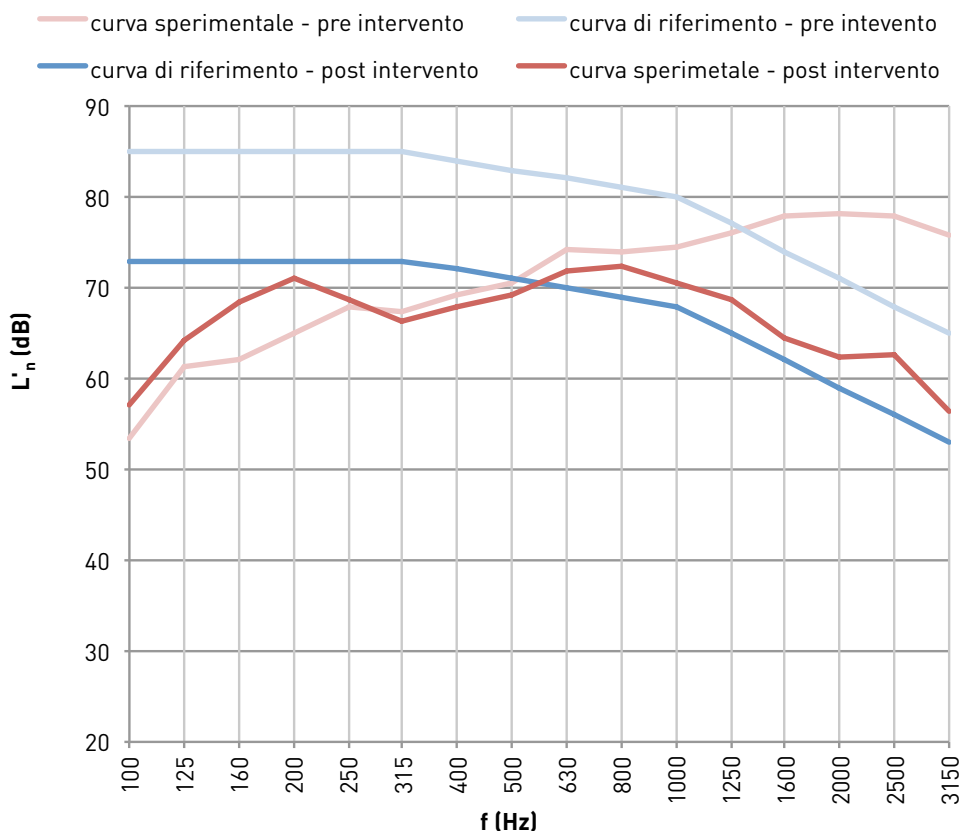
Per stimare la prestazione dell'intervento a prescindere dagli errori di posa, i tecnici Isolmant hanno simulato una condizione di **posa a perfetta regola d'arte** con la pavimentazione completamente svincolata, andando a considerare i rilievi fonometrici in cui non compare l'effetto negativo della connessione rigida ed escludendo le misurazioni in prossimità dei ponti acustici. Con queste ipotesi il livello di pressione di calpestio normalizzato risulta ulteriormente migliorato, come si evince dalla curva sottostante.

$L'_{n,w} (C_1) = 71 (-6) \text{ dB}$

(Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenute in terzi d'ottava mediante il metodo tecnico progettuale UNI EN ISO 140-7)

$\Delta L_w = 12 \text{ dB !}$

senza errori di posa



Frequenza Hz	L'_n Terzo d'ottava dB
100	57,2
125	64,1
160	68,5
200	71,1
250	68,8
315	66,3
400	67,9
500	69,1
630	71,8
800	72,4
1000	70,4
1250	68,6
1600	64,5
2000	62,3
2500	62,7
3150	56,4



Isolmant Special

Isolmant di seconda generazione gofrato e serigrafato sul lato superiore, caratterizzato da una migliore qualità della cellulazione del polietilene espanso a celle chiuse reticolato fisicamente.

Spessore	3 / 5 / 10 / 15 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 80 \text{ MN/m}^3$ (spessore 3 mm) $s' = 60 \text{ MN/m}^3$ (spessore 5 mm) $s' = 32 \text{ MN/m}^3$ (spessore 10 mm)
Isolamento al calpestio	$\Delta L_w = 25,5 \text{ dB}$ (spessore 5 mm) <i>Valore certificato</i> $\Delta L_w = 28 \text{ dB}$ (spessore 10 mm) <i>Valore certificato</i>
Resistenza termica	$R_t = 0,086 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 3 mm) $R_t = 0,284 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 10 mm) $R_t = 0,142 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 5 mm) $R_t = 0,424 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 15 mm)



Isolmant FR

Materassino in polietilene di tipo HQPO FR gofrato e serigrafato sul lato superiore. Reazione al fuoco B_{fl}-S1 con omologazione ministeriale.

Spessore	3 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 80 \text{ MN/m}^3$
Isolamento al calpestio	$\Delta L_w = 19 \text{ dB}$
Resistenza termica	$R_t = 0,088 \text{ m}^2\text{K/W}$
Classe di reazione al fuoco	B _{fl} -S1 <i>con omologazione ministeriale</i>



Isolmant UnderSlim

Prodotto composto da Isolmant Special 2 mm ad alta densità accoppiato sul lato inferiore a FIBTEC XF2 (speciale fibra agugliata prodotta su specifiche calibrate per un migliore abbattimento acustico).

Spessore	5 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 21 \text{ MN/m}^3$
Isolamento al calpestio	$\Delta L_w = 25 \text{ dB}$ <i>Valore certificato</i>
Resistenza termica	$R_t = 0,168 \text{ m}^2\text{K/W}$



Isolmant UnderSpecial

Prodotto composto da Isolmant Special 5 o 10 mm accoppiato sul lato inferiore a FIBTEC XF1 (speciale fibra agugliata prodotta su specifiche calibrate per un migliore abbattimento acustico).

Spessore	8 / 13 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 11 \text{ MN/m}^3$ (spessore 8 mm) $s' = 9 \text{ MN/m}^3$ (spessore 13 mm)
Isolamento al calpestio	$\Delta L_w = 34 \text{ dB}$ (per entrambi gli spessori) <i>Valore certificato</i>
Resistenza termica	$R_t = 0,234 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 8 mm) $R_t = 0,376 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 13 mm)



Isolmant MasterSpecial

Prodotto in triplo strato composto da FIBTEC XS3 (fibra resiliente per un più efficace smorzamento delle vibrazioni) accoppiato sul lato superiore ad Isolmant Special 2 mm ad alta densità con battentatura adesiva e sul lato inferiore ad Isolmant Special 5 mm.

Spessore	10 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 16 \text{ MN/m}^3$
Resistenza termica	$R_t = 0,310 \text{ m}^2\text{K/W}$



Isolmant UnderLivell

Prodotto composto da Isolmant Special 2 mm ad alta densità, accoppiato sul lato inferiore a FIBTEC XS2 (speciale fibra agugliata prodotta su specifiche calibrate per un migliore abbattimento acustico).

Spessore	5 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 29 \text{ MN/m}^3$
Resistenza termica	$R_t = 0,144 \text{ m}^2\text{K/W}$

Isolmant Radiante

Prodotto composto da Isolmant Special 2 mm ad alta densità (Isolmant Radiante) o da Isolmant 5 mm (Isolmant Radiante 5) accoppiati sul lato superiore con un film alluminato e gofrato e sul lato inferiore a FIBTEC XF2 (speciale fibra agugliata prodotta su specifiche calibrate per un migliore abbattimento acustico).

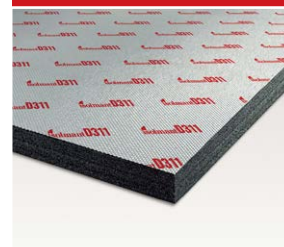
Spessore	5 / 8 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 21 \text{ MN/m}^3$ (spessore 5 mm) $s' = 15 \text{ MN/m}^3$ (spessore 8 mm)
Isolamento al calpestio	$\Delta L_w = 25 \text{ dB}$ (spessore 5 mm) <i>Valore certificato</i>
Resistenza termica	$R_t = 0,168 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 8 mm) $R_t = 0,254 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 13 mm)



Isolmant D311

Prodotto composto da Isolmant in doppio strato accoppiato sul lato superiore con un film alluminato e gofrato ad elevata resistenza meccanica con funzione anti-lacerazione.

Spessore	22 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 37 \text{ MN/m}^3$
Resistenza termica	$R_t = 0,625 \text{ m}^2\text{K/W}$



Isolmant MonoPlus

Prodotto composto da Isolmant 3 mm accoppiato sul lato superiore a FIBTEC XT2 (speciale tessuto serigrafato con funzione anti-lacerazione) e sul lato inferiore a FIBTEC XS1 (fibra agugliata resiliente prodotta su specifiche calibrate per un migliore abbattimento acustico).

Spessore	6 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 19 \text{ MN/m}^3$
Resistenza termica	$R_t = 0,171 \text{ m}^2\text{K/W}$



Isolmant BiPlus

Prodotto composto da Isolmant 5 o 10 mm accoppiato sul lato superiore a FIBTEC XT1 (speciale tessuto serigrafato con funzione anti-lacerazione) e sul lato inferiore a FIBTEC XF1 (fibra agugliata prodotta su specifiche calibrate per un migliore abbattimento acustico).

Spessore	9 / 14 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 11 \text{ MN/m}^3$ (spessore 9 mm) $s' = 9 \text{ MN/m}^3$ (spessore 14 mm)
Isolamento al calpestio	$\Delta L_w = 34 \text{ dB}$ (per entrambi gli spessori) <i>Valore certificato</i>
Resistenza termica	$R_t = 0,260 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 9 mm) $R_t = 0,400 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 14 mm)



Isolmant Fibra HD

Pannello in fibra di poliestere FIBTEC PHD ad elevata densità, riciclata al 70% da materiale di post consumo, per l'isolamento dai rumori di calpestio in particolare in sottofondi a secco. Di durata illimitata, atossico, ecologico.

Isolmant Fibra HD è un prodotto che contribuisce a conseguire i crediti per la certificazione ambientale di un edificio secondo i protocolli LEED o ITACA.

Spessore	10 / 20 mm
Rigidità dinamica reale	$s' = 28 \text{ MN/m}^3$ (spessore 10 mm) $s' = 10 \text{ MN/m}^3$ (spessore 20 mm)
Isolamento al calpestio (massetto a secco)	$\Delta L_w = 20 \text{ dB}$ (spessore 10 mm) <i>Valore certificato</i> $\Delta L_w = 27 \text{ dB}$ (spessore 20 mm) <i>Valore calcolato</i>
Resistenza termica	$R_t = 0,313 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 10 mm) $R_t = 0,625 \text{ m}^2\text{K/W}$ (spessore 20 mm)



IsolTile

IsolTile è un isolante anticalpestio a basso spessore, studiato per il risanamento acustico e l'attenuazione del rumore impattivo in solai esistenti o di nuova costruzione mediante incollaggio diretto sotto pavimentazioni in ceramica o legno. IsolTile è costituito da polipropilene espanso ad alta densità, rivestito su ambo i lati con speciale non-tessuto tecnico in polipropilene FIBTEC XP1, di colore nero, serigrafato Isolmant.

Spessore	2 mm
Isolamento al calpestio	$\Delta L_w = 16 \text{ dB}$ (sotto parquet incollato) <i>Valore certificato</i> $\Delta L_w = 9 \text{ dB}$ (sotto piastrella) <i>Valore certificato</i>
Resistenza termica	$R_t = 0,054 \text{ m}^2\text{K/W}$





Isolmant Fascia Tagliamuro (standard/strong)

Fasce da 10/15/30 cm in Isolmant ad elevata densità per l'isolamento acustico sotto le tramezze. Disponibile nelle versioni Standard (densità 50 kg/m³ circa) e Strong (densità 70 kg/m³ circa, adatto per pareti pesanti).

Spessore	4 mm (versione Standard) / 6 mm (versione Strong)	
Isolamento acustico	collabora al miglioramento del comportamento acustico della parete	
Caratteristiche meccaniche	Standard 50 kg/m³	Strong 70 kg/m³
	carico di rottura	
	longitudinale	675 kPa
	trasversale	465 kPa
	forza di compressione	
	schacciamento 10%	30 kPa
	schacciamento 25%	55 kPa
	schacciamento 50%	125 kPa
	deformazione	
	0,5 h dopo il rilascio	16%
	25 h dopo il rilascio	7%
	22 h carico, 23°C, schiacciamento al 25%	



Isolmant Fascia Perimetrale Tecnica Reticolata

Fasce adesive in polietilene reticolato espanso a celle chiuse predisposte per una posa facilitata ad "L". Le fasce sono dotate di filmatura serigrafata con le istruzioni di posa.

Disponibili nelle versioni:

- h 12,5 cm di cui 7,5 cm a parete + 5 cm a solaio;
- h 18,5 cm di cui 11 cm a parete + 7,5 cm a solaio;
- h 25 cm di cui 17,5 cm a parete + 7,5 cm a solaio.

Spessore	5 mm
Isolamento acustico	il mancato utilizzo di Isolmant Fascia Perimetrale procura un ponte acustico che può portare alla perdita di molti decibel



Isolmant Fascia Perimetrale Tecnica Doppio Spessore

Fasce perimetrali adesive predisposte per una posa facilitata ad "L", composte da una parte verticale in polietilene espanso reticolato sp. 5 mm parzialmente adesiva da applicare a parete e da una parte orizzontale in film HDPE di spessore ridotto di 0,1 mm dotata di carta siliconata adesiva su entrambe le facce. Le fasce sono dotate di filmatura serigrafata con le istruzioni di posa. Disponibili nelle due versioni:

- h 20 cm di cui 12,5 cm a parete + 7,5 cm a solaio;
- h 25 cm di cui 17,5 cm a parete + 7,5 cm a solaio.

Spessore	5 mm (parte verticale) e 0,1 mm (parte orizzontale)
Isolamento acustico	il mancato utilizzo di Isolmant Fascia Perimetrale procura un ponte acustico che può portare alla perdita di molti decibel



Isolmant Fascia Nastro

Fasce autoadesive in Isolmant da 7,5 cm di altezza, indicate per sigillare tra loro i vari teli di Isolmant.

Spessore	3 mm
Isolamento acustico	il mancato utilizzo di Isolmant Fascia Nastro può procurare la perdita di decibel attraverso il ponte acustico che si genera fra i vari teli di Isolmant se non correttamente sigillati tra loro



Isolmant Fascia Tagliabattiscopa

Fasce adesive in polietilene espanso da 3 cm di larghezza nelle due tonalità di colore: grigio antracite o grigio chiaro, per il distacco del battiscopa o rivestimento ceramico dal pavimento.

Spessore	3 mm
Isolamento acustico	il mancato utilizzo di Isolmant Fascia Tagliabattiscopa procura un ponte acustico che può portare alla perdita di molti decibel



isolmant
benessere acustico e termico



isolmant
benessere acustico e termico

www.isolmant.it

TECNASFALTI s.r.l.

Via dell'Industria, 12

località Francolino - 20080 Carpiano (MI)

Tel. +39 02.9885701 - Fax +39 02.98855702

clienti@isolmant.it