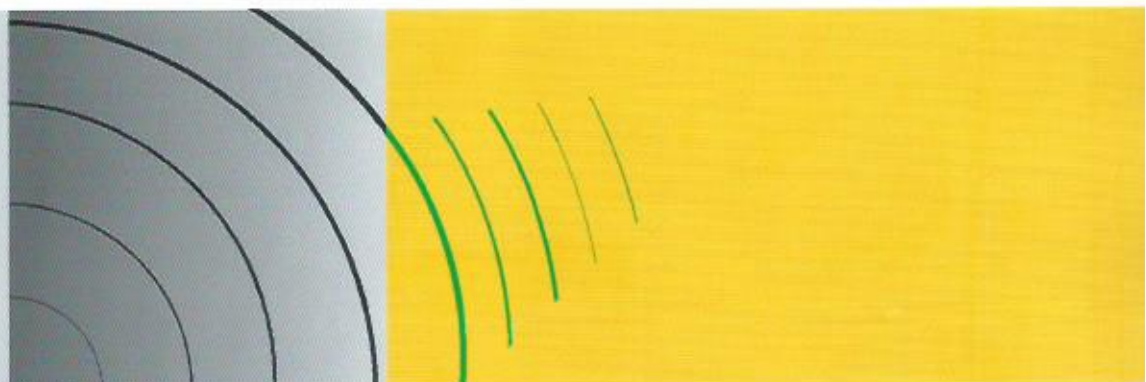


# ISOVER

naturalmente ISOLATO



**acustica in edilizia**  
NORMATIVE E SOLUZIONI APPLICATIVE



# ISOVER

**naturalmente** ISOLATO



“creare **SOLUZIONI EFFICIENTI**  
di isolamento  
**TERMICO e ACUSTICO**  
per garantire  
**UN COMFORT sicuro e**  
**PROTEGGERE L'AMBIENTE”.**

ISOVER ha l'obiettivo di sviluppare  
la propria posizione di leader mondiale  
per le soluzioni di isolamento termico e acustico,  
fondata sulla leadership sia nella tecnologia,  
sia nei prodotti in lana di vetro.

Saint-Gobain Isover fornisce la miglior combinazione di  
comfort termico e acustico, di protezione dal fuoco e di  
salvaguardia dell'ambiente.

# Sommario

## PARTE PRIMA

### ACUSTICA:

#### IL QUADRO GENERALE

- Quanto rumore siamo in grado di sopportare 6
- Potenziale dell'isolamento acustico 8
- Il rumore: nozioni di base 10
- Acustica in edilizia: cosa si misura 11
- $R'$  - Potere fonoisolante apparente 12
- $D_{2m,n,T}$  - L'isolamento acustico standardizzato di facciata 13
- $L'_n$  - Livello di rumore di calpestio di solai normalizzato 14

## PARTE SECONDA

### LA NORMATIVA ITALIANA:

#### LEGGE 447/95 E DPCM 5/12/97

- Normativa Italiana 15
- Sintesi del DPCM 5/12/97 16

## PARTE TERZA

### ISOLARE CON LA LANA DI VETRO

- Come impedire che il rumore si propaghi 18
- Principio massa-molla-massa 20
- Lana di vetro: una molla "perfetta" 22
- I vantaggi della lana di vetro 24
- I vantaggi delle costruzioni leggere 26

## PARTE QUARTA

### LE SOLUZIONI ISOVER

- Pareti di separazione tra unità immobiliari diverse 28
- Pareti di separazione tra unità immobiliari e vano scale 32
- Pareti perimetrali 34
- Dettagli di desolidarizzazione 36
- Solai interpiano di edifici residenziali 38
- Solai su piloti, garages e spazi aperti di edifici residenziali 40
- Coperture a falda ventilate 41
- Coperture a falda non ventilate 42
- Coperture piane pedonabili 43
- Regole pratiche per la posa in opera 44

## PARTE QUINTA

### MULTI-COMFORT HOUSE: SOLUZIONI PER IL FUTURO

- Classi di comfort acustico Isover 45
- Soluzioni per un isolamento acustico eccellente 46
- Isolamento delle pareti massive in modo leggero 48
- Costruzione di tetti con smorzamento di primo livello 49
- I vantaggi della lana di vetro 50



# Quanto rumore siamo in grado di sopportare?

## VIVIAMO IN UN MONDO CHIASSOSO

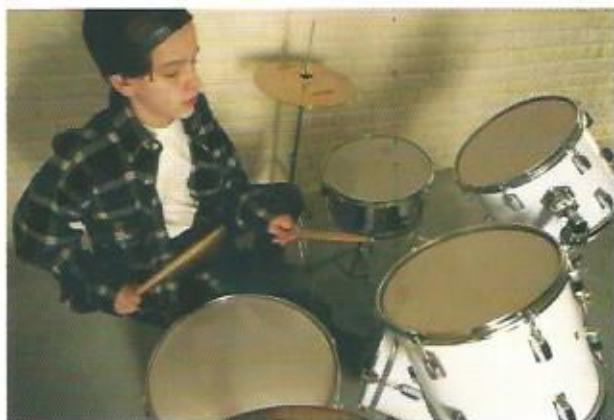
In tutto il mondo, il livello generale di rumore ha raggiunto picchi allarmanti. Considerato che siamo esposti al rumore 24 ore su 24, giorno e notte, è inevitabile raggiungere abbastanza in fretta il limite di tollerabilità.

Senza dubbio, oggi, qualsiasi tipo di protezione dal rumore contribuisce a migliorare il benessere psico-fisico di ognuno di noi.

È risaputo che l'inquinamento acustico non solo disturba il riposo, ma è anche causa di stress psico-fisico, costituendo quindi una grave minaccia per la salute.

Per avere un isolamento acustico totale anche negli ambienti più difficili, ISOVER, produttore leader mondiale nelle soluzioni di isolamento acustico, ha sviluppato classi di comfort acustico che superano in modo rilevante gli standard attuali di isolamento acustico utilizzati nei paesi europei.

Offrendo soluzioni di isolamento appropriate, sia per le nuove costruzioni sia per i progetti di ristrutturazione, ISOVER fornisce soluzioni ottimali in grado di bloccare in modo sicuro qualsiasi tipo di rumore, cosicché si possa godere della pace e della quiete tanto desiderate nella propria casa.



## RUMORE PSICO-FISICO?

Sia in ufficio sia a casa il rumore è la fonte di disturbo più comune. Uno studio dell'Unione Europea ha evidenziato che, persino mentre si dorme, un cittadino su tre è esposto a emissioni sonore così forti da disturbare il sonno ed il riposo, elementi indispensabili per la salute. Questa grave mancanza di quiete non causa solo stress mentale generale, bensì può anche portare a danni fisici ben definiti, ad esempio un aumento della pressione arteriosa, difetti all'udito e attacchi di cuore.

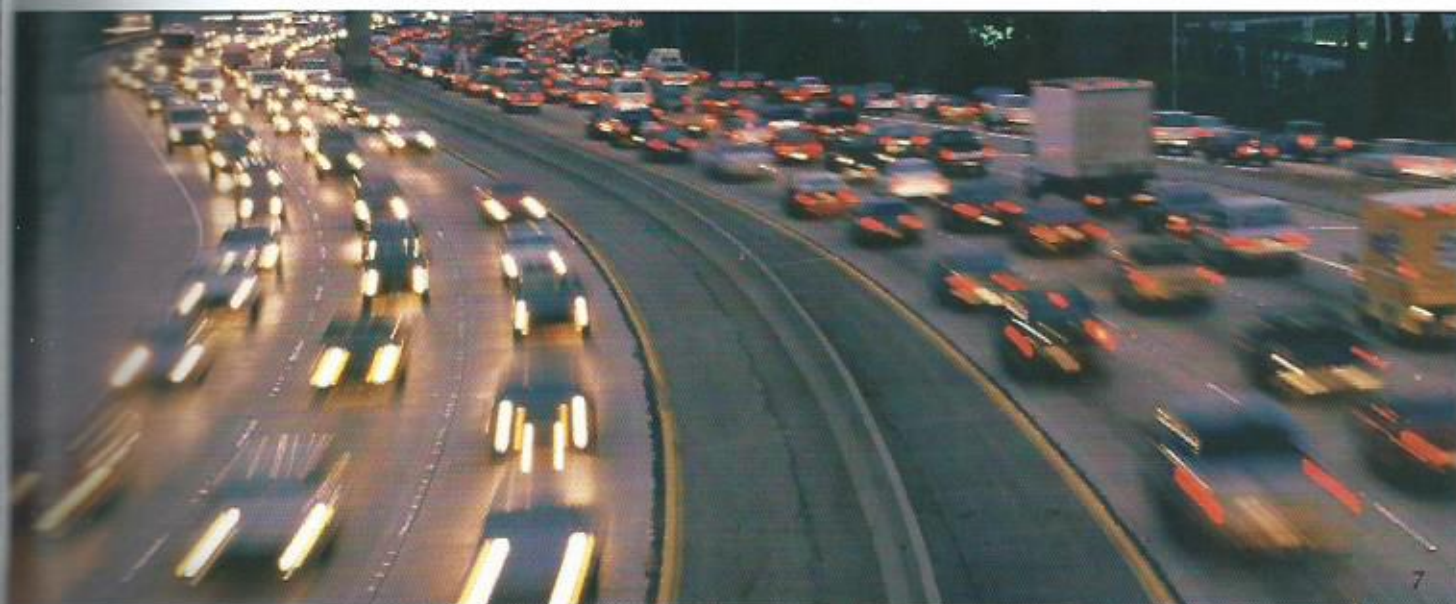
Quindi, è arrivata l'ora di ridurre il livello di rumore. ISOVER offre classi di comfort acustico, materiali isolanti e sistemi che restituiscono finalmente pace e quiete.



#### IL PROBLEMA RUMORE

- 80 milioni di cittadini comunitari sono esposti al rumore.
- Altri 170 milioni vivono in zone acustiche cosiddette "zone grigie" che danneggiano seriamente il benessere dell'individuo.
- Risultato di questo impatto negativo sulla salute: il PIL dell'UE viene ridotto presumibilmente dallo 0,2 al 2%.
- Ulteriori costi annuali: oltre 12 miliardi di euro.

Dati: Direttiva europea sul rumore, Strategy Paper del CALM Network (Direzione generale della Ricerca della Comunità europea - Luglio 2000). Unione Europea: Green Paper relativo alla Direttiva Europea sul rumore (1996).





# Il rumore: nozioni di base

## I LIVELLI DI RUMORE

Il livello sonoro, espresso in Decibel (dB), indica l'intensità di un rumore o di un suono in rapporto ad una scala di riferimento. Da 10 a 120 dB, il livello della pressione acustica genera percezioni che vanno dalla calma (10 dB) alla soglia del dolore (120 dB).

Questa valutazione o misura del rumore, permette, a partire da un suono identificato, di definire un obiettivo per un livello sonoro che si desidera ottenere.

Per essere percepibile, ogni miglioramento acustico deve essere superiore a minimo 1 dB. Se vi sono rumori emessi simultaneamente della stessa intensità o di intensità sonore differenti, i livelli di rumore si sommano ma non in modo lineare.

In particolare, due rumori di eguale livello sonoro produrranno un rumore superiore di 3 dB (esempio, 60 dB + 60 dB = 63 dB) e due rumori differenti produrranno un rumore di valore praticamente uguale al valore più forte (60 dB + 80 dB = 80 dB). In realtà il suono risultante è > 80 dB ma il nostro orecchio non è in grado di apprezzare differenze inferiori a 1 dB.



## PROPAGAZIONE

### PER VIA AEREA O STRUTTURALE

Ci sono diversi tipi di trasmissione di rumore: per via aerea e strutturale.

Il suono che si trasmette per via aerea descrive il suono che si propaga direttamente da una sorgente attraverso l'aria, ad esempio le voci dei vicini, il rumore del traffico o il suono diffuso da un ambiente adiacente dove, per esempio, è presente un impianto home theatre.

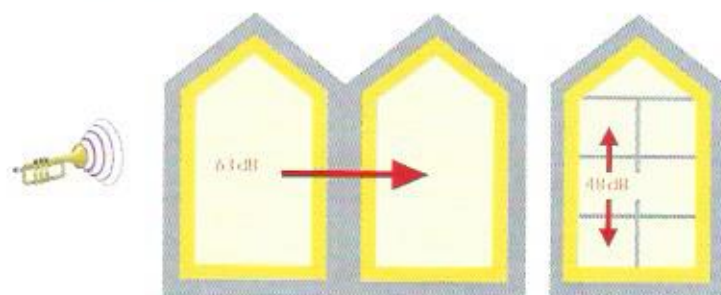
Al contrario, il secondo tipo di suono, che comprende in particolare il rumore dei passi (o calpestio), si trasmette attraverso le strutture dell'edificio stesso e viene quindi nominato suono di origine strutturale.

Sia i rumori per via aerea sia quelli strutturali, possono essere risolti grazie alle soluzioni proposte da ISOVER e più avanti riportate.

### Esempi secondo la classe "Comfort" di ISOVER\*:

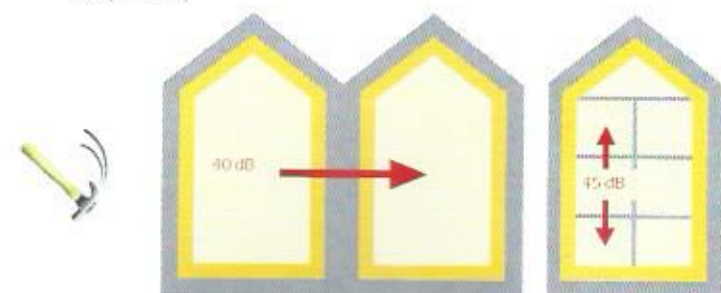
#### Trasmissione per via aerea

$D_{nt,w} + C$



#### Impatto

$L'_{nt,w} + C_i$

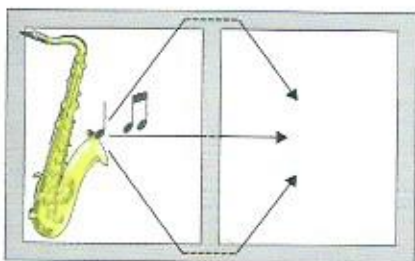


## Acustica in edilizia: cosa si misura

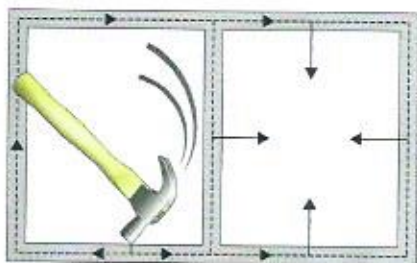
Per ottenere un'efficace difesa dai rumori provenienti dall'interno e dall'esterno dell'edificio occorre utilizzare adeguati mezzi di "controllo" del rumore ricercando materiali, componenti e sistemi in grado di ostacolare la propagazione dell'energia sonora.

L'idoneità all'impiego per questi fini viene definita prestazione acustica e, a seconda dello specifico compito, l'acustica in edilizia contempla le seguenti grandezze:

- il potere fonoisolante apparente  $R'$
- l'isolamento acustico standardizzato di facciata  $D_{2m,nT}$



- il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato  $L'_n$



Nel caso in cui le superfici opache delle facciate abbiano un isolamento di almeno 50 dB, l'isolamento acustico delle pareti d'ambito esterno è pesantemente condizionato da:

- il potere fonoisolante dei vetri;
- la classe di tenuta e il peso dei telai in cui sono inseriti i vetri;
- la presenza e il tipo di cassonetti;
- la presenza di aperture di ventilazione, necessarie per assicurare i ricambi d'aria degli ambienti.

Di importanza decisamente inferiore è invece l'entità della superficie dei serramenti  $SF$  rispetto a quella totale  $ST$  poiché la parte a più debole isolamento, di norma il componente finestrato, condiziona l'isolamento globale anche per modesti valori (ad esempio 10 %) del rapporto  $rv$  dato da:

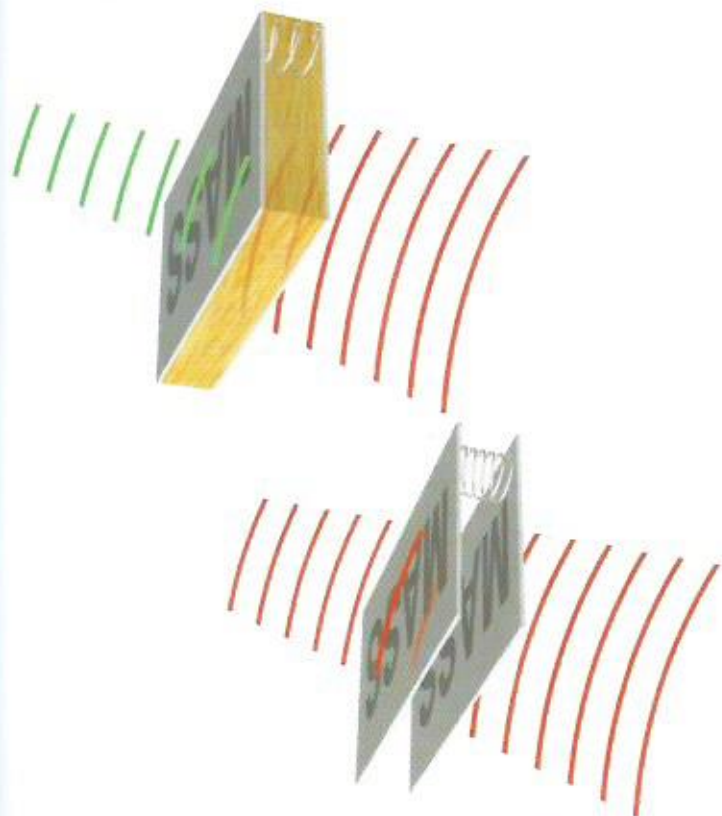
$$rv = \frac{SF}{ST} \cdot 100$$

Vediamo ora alcuni aspetti teorici delle grandezze  $R'$ ,  $D_{2m,nT}$  e  $L'_n$ .



## Lana di vetro:

### una molla "perfetta"



#### LO SMORZATORE ACUSTICO

I sistemi massa-molla-massa, che vengono

riempiti completamente con lana di vetro ISOVER, garantiscono un isolamento acustico eccellente tra ambienti adiacenti. E' quindi possibile ottenere prestazioni superiori grazie alle particolari proprietà offerte dai prodotti in lana di vetro ISOVER. Non appena le onde sonore passano attraverso il materiale fibroso, si crea attrito tra le onde sonore e la superficie delle singole fibre. Tale attrito consente di trasformare in calore parte dell'energia sonora. Il risultato: si trasmette meno energia sonora attraverso la parete.

Ad ogni modo, la lana di vetro ISOVER non solo smorza le onde sonore che si propagano attraverso la parete tramite l'intercapedine, bensì riduce le onde sonore stazionarie all'interno della cavità.

Un processo fisico complesso dotato di un effetto semplice ma ben udibile: il silenzio.

#### OGNI CENTIMETRO È IMPORTANTE

Più grande è la camera d'aria e maggiore è la percentuale di riempimento con la lana di vetro ISOVER, migliore sarà l'effetto di attenuazione. Ogni centimetro in più di lana di vetro converte più energia acustica in calore. Vale la seguente regola empirica: un decibel per ogni centimetro di lana di vetro ISOVER (fino a ca. 6/7 cm di spessore). Difficilmente è possibile ottenere un isolamento acustico in modo così semplice.

Spessore totale	Lastre di gesso	Montante in metallo/ Cavità	Lastre di gesso	Costruzione	R <sub>w</sub>
75 mm		50 mm	12,5 mm	Senza isolamento	R <sub>w</sub> = 36 dB
75 mm		12,5 mm		Con 50 mm di lana di vetro ISOVER	R <sub>w</sub> = 41 dB
150 mm		100 mm	2 X 12,5 mm	Con 30 mm di lana di vetro ISOVER	R <sub>w</sub> = 52 dB
150 mm		100 mm	2 X 12,5 mm	Con 100 mm di lana di vetro ISOVER	R <sub>w</sub> = 56 dB*

\* In questo caso l'incremento in dB è minore a causa del ponte acustico creato dai montanti metallici (vedi anche pag 31).



## LE PRESTAZIONI ACUSTICHE DELLA LANA DI VETRO ISOVER NON DIPENDONO DAL CONCETTO DI DENSITÀ

Quando si installano materiali fibrosi, la densità del prodotto in un sistema massa-molla-massa non è rilevante. Questo è dimostrato dalla lana di vetro ISOVER, per la quale da una parte le prestazioni acustiche della parete migliorano all'aumentare del suo spessore e, dall'altra, non si hanno miglioramenti sensibili impiegando densità più elevate. Infatti i materiali con maggiore densità (o resistività al flusso d'aria) sono semplicemente più rigidi e pertanto inclini a formare ponti acustici.

La lana di vetro ISOVER è quindi un eccellente materiale "a molla" che, insieme al numero delle lastre di gesso rivestito, permette di realizzare dei sistemi parete caratterizzati da eccezionali valori di isolamento acustico.

### IL RUOLO DELLA LANA DI VETRO

La lana di vetro svolge quattro funzioni acustiche che dipendono dal sistema di posa e dalla stratigrafia.

Contrariamente a quanto si possa pensare, non sono le lane minerali più dense quelle che offrono le prestazioni migliori.

#### ▪ FUNZIONE DI AMMORTIZZATORE

La lana di vetro svolge questa funzione quando, per la sua presenza all'interno dei sistemi massa-molla-massa, riduce la trasmissione del rumore.

Il guadagno nell'isolamento è indipendente dalla massa volumica della lana di vetro.

#### ▪ FUNZIONE DI MOLLA

La lana di vetro svolge questa funzione quando riduce l'energia sonora grazie alla sua elasticità, annullando l'effetto dei ponti acustici.

Il guadagno nell'isolamento è, quindi, funzione dell'elasticità della molla.

#### ▪ FUNZIONE DI ATTENUATORE

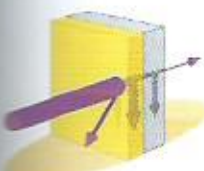
La lana di vetro svolge questa funzione quando riduce la trasmissione sonora, utilizzando le sue proprietà intrinseche di collegamento elastico.

In presenza di un dato spessore e a parità di isolamento acustico, le altre lane minerali devono avere una densità superiore a quella della lana di vetro.

#### ▪ FUNZIONE DI DISSIPATORE

La lana di vetro svolge questa funzione quando, riducendo i tempi di riverbero, grazie alle proprie qualità di assorbimento acustico, diminuisce il livello sonoro nell'ambiente.

In presenza di un dato spessore e a parità di prestazioni, le altre lane minerali devono avere una densità superiore a quella della lana di vetro.



\* con giunti orizzontali e verticali sigillati  
 \*\* certificato dell'Istituto Giordano SPA  
 \*\*\* consigliata l'applicazione del terzo intonaco

R<sub>w</sub>: potere fonoisolante della parete secondo norma ISO 140/3 e ISO 717/1

Componenti (cm)*	Isolante	Spessore (mm)	U (W/m <sup>2</sup> K)	R (m <sup>2</sup> K/W)	R <sub>w</sub> (dB)
12 + 8***	Extrawall VV	50	0,489	2,041	57**
8 + 8***	Extrawall	50	0,489	2,041	58**

Tavolato in mattoni forati

Componenti (cm)*	Isolante	Spessore isolante (mm)	Spessore parete finita (mm)	R <sub>w</sub> (dB)
8 + 8		60	260	57**
12 + 8	XL	60	300	57**
8 + 8		40 + 40	280	59**

Tavolato in mattoni forati

- Camera d'aria riempita di pannelli XL o XL K, oppure con pannelli EXTRAWALL o EXTRAWALL VV.
- Doppio tavolato in mattoni forati eretto su di un supporto elastico sottile AKUSTRIP 20, con giunti orizzontali e verticali sigillati, intonacato il primo su entrambe le facce ed il secondo solo sulla faccia a vista.

#### DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO



EXTRAWALL VV

EXTRAWALL

XL

XL K



ISOLANTE DA UTILIZZARE

## Pareti di separazione tra unità immobiliari diverse



**ISOVER**



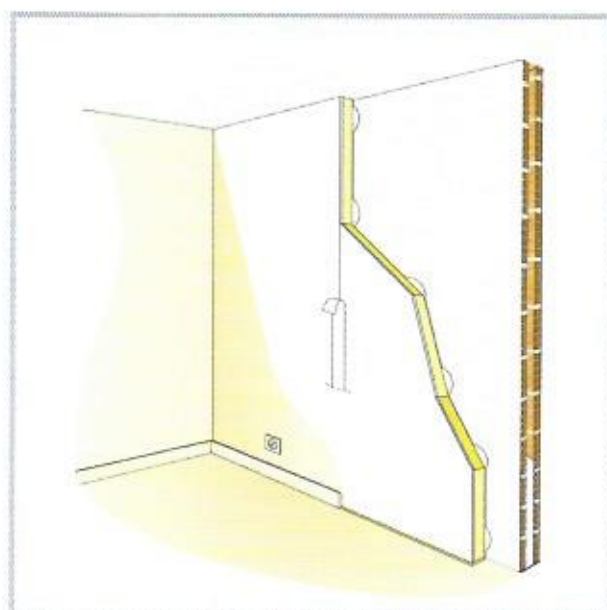
# Pareti di separazione tra unità immobiliari diverse



## ISOLANTE DA UTILIZZARE



## CALIBEL SBV



## DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

- Divisorio interno costituito da un tavolato (mattoni forati, blocchi di cemento cellulare), con giunti orizzontali e verticali sigillati, intonacato da entrambe le facce.
- Rivestimento su di un lato, mediante incollaggio, con gesso rivestito accoppiato con pannelli in lana di vetro **CALIBEL SBV**.
- Sigillatura dei giunti tra i pannelli e tra questi e il plafone e le pareti seguendo le istruzioni dei produttori di gesso rivestito.

### Tavolato in mattoni forati

Parete base (cm)*	Isolante	Spessore isolante (mm)	Spessore parete finita (mm)	R <sub>w</sub> (dB)
8	Calibel SBV	60 + 13	190	55
12		60 + 13	230	55
8		40 + 13	170	53**

### Tavolato in blocchi di cemento cellulare

Parete base (cm)*	Isolante	Spessore isolante (mm)	Spessore parete finita (mm)	R <sub>w</sub> (dB)
15	Calibel SBV	60 + 13	255	53
20		60 + 13	305	54

\* con giunti orizzontali e verticali sigillati

R<sub>w</sub>: potere fonoisolante della parete secondo norma ISO 140/3 e ISO 717/1

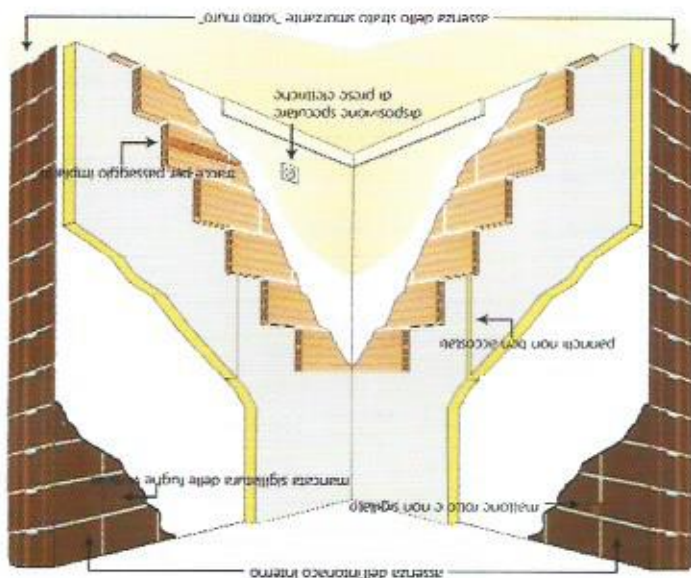
\*\* rapporto di prova dell'Istituto Giordano

# Regole pratiche per ottenere in opera i requisiti acustici passivi desiderati

## PARETI

- I parametri su cui agire per migliorare il potere fonoisolante apparente (misura in opera) dei muri doppi isolati sono:
- Aumentare lo spessore dell'intercapedine;
  - Riempire tutta l'intercapedine con pannelli EXTRAWALL o XL o MUPAN (spessore minimo 5 cm) a giunti bene accostati;
  - Utilizzare tre intonaci (due sul primo tavolato ed uno sul secondo);
  - Sigillare accuratamente i giunti tra i mattoni (verticali ed orizzontali).

- Impiegare mattoni di grande formato (minimo 25 x 25 cm);
- Utilizzare paramenti di diverso peso per metro quadrato;
- Non utilizzare mattoni rotti e di spessore inferiore a 8 cm;
- Inserire sotto tutti e due i tavolati uno strato di materiale resiliente (AKUSTRIP);
- Non realizzare tracce per gli impianti sulla parete o prese elettriche direttamente affacciate sui due paramenti;
- Prevedere tutti gli accorgimenti necessari a ridurre le trasmissioni di fiancheggiamento;



## SOLAI INTERPIANO

- I parametri su cui agire per ridurre il rumore di calpestio di pavimenti galleggianti isolati (misura in opera) sono:
- Non annegare le tubazioni degli impianti nel massetto ripartitore ma sotto l'isolante;
  - Rifiutare il materiale isolante al livello della pavimentazione finita invece che del massetto;
  - Pulire il piano di posa dell'isolante per evitare danni allo stesso;
  - Interrompere il pavimento galleggiante al di sotto dei tramezzi;
  - Utilizzare materiali isolanti di contenuta rigidità dinamica sotto i carichi previsti (in edilizia 250/300 kg/m<sup>2</sup>).

- Proteggere con cartongfello bitumato i pannelli isolanti (EKOSOL N) dalla miscela acqua-cemento del massetto o, nel caso del FONAS TEX e FONAS 31, posare lo strato protettivo del prodotto verso l'alto e realizzare sovrapposizioni non inferiori ai 10 cm;
- Per evitare possibili rotture della pavimentazione dimensionare ed eventualmente armare il massetto ripartitore dei carichi che deve essere di adeguata composizione e portato a stagionatura prima del transito di cantiere;
- Posare il materiale isolante solo poco prima della realizzazione del massetto per evitare che restano a lungo senza protezione venga danneggiato dal pedonamento di cantiere;



# Classi di comfort acustico ISOVER: il futuro è oggi

## ISOVER STABILISCE

### LE REGOLE DEL GIOCO

Lo standard di isolamento acustico richiesto per legge protegge gli individui solo dal cosiddetto "rumore leggero" causato dalle attività quotidiane. Tuttavia, questo standard non solo non risponde alle necessità di tutti coloro che si lamentano del disturbo costante causato dal rumore circostante, bensì non utilizza le varie possibilità di comfort acustico offerte dalle odierne soluzioni tecniche innovative.

In base ai diversi tipi di rumore e agli studi dettagliati eseguiti in merito all'argomento, ISOVER, produttore leader a livello mondiale di sistemi isolanti, propone le "Classi di comfort acustico di Saint-Gobain ISOVER" garantendo un livello di comfort acustico che va oltre i requisiti stabiliti dagli standard attuali in Europa. Queste classi rappresentano un supporto di orientamento unico per tutti coloro che non vogliono rinunciare a vivere senza momenti di silenzio assoluto, anche in un mondo tecnologico.

## COMFORT ECCEZIONALE

### GRAZIE AD UN SILENZIO PERFETTO

In base alla vasta esperienza acquisita da ISOVER, la classe di "Comfort" acustico ci protegge in modo affidabile dal rumore giorno dopo giorno. Persino chi è dotato di un udito sensibile trarrà giovamento da questo grande silenzio.

Non importa se l'origine del suono viene dall'esterno o dall'interno dell'edificio.

Grazie a ISOVER, le case unifamiliari, a schiera e multipiano diventeranno un'oasi di pace, senza limitare le attività quotidiane proprie o dei vicini. Inoltre, se ci si deve misurare con una sfida impegnativa, ad esempio il rumore forte del suono di un pianoforte, la classe "Music" di ISOVER offre un isolamento acustico affidabile al livello più alto possibile.



Classe	Musica	Comfort	Plus	Standard
Parete tra due Appartamenti $D_{nT,w} + C$ (dB)	$\geq 68$ ( $C_{50-3150}$ )	$\geq 63$	$\geq 58$	$\geq 53$
Pavimento tra due Appartamenti $L'_{nT,w} + C_1$ (dB)	$\leq 40$	$\leq 40$	$\leq 45$	$\leq 50$

Classe	Musica	Comfort	Plus	Standard
Parete tra stanze (senza porte) anche per casa monofamiliare $D_{nT,w} + C$ (dB)	$\geq 48$	$\geq 48$	$\geq 45$	$\geq 40$
Pavimento tra stanze anche per casa monofamiliare $L'_{nT,w} + C_1$ (dB)	$\leq 45$	$\leq 45$	$\leq 50$	$\leq 55$

## I VANTAGGI DELLA LANA DI VETRO **ISOVER**



### ISOLAMENTO TERMICO

La lana di vetro rappresenta la miglior soluzione per isolarsi sia dal freddo che dal caldo.



### ISOLAMENTO ACUSTICO

L'intreccio delle fibre dei prodotti in lana di vetro Isover conferisce un ottimo isolamento acustico.



### CONVENIENZA

Isover offre soluzioni con un ottimo rapporto prezzo / prestazioni.



### QUALITÀ

Isover è un'azienda certificata ISO9001 e ISO14001 e realizza prodotti certificati (CE, BVOI, Sincert, Acermij).



### RESISTENZA MECCANICA

Con la propria tecnologia Isover produce pannelli con elevate prestazioni meccaniche.



### REAZIONE AL FUOCO

La lana di vetro Isover non alimenta il fuoco, non propaga le fiamme e non genera fumo.



### COMPRIMIBILITÀ

I prodotti Isover sono compressi (i feltri fino a 8 volte) per ridurre il volume di ingombro nelle fasi di trasporto e di movimentazione in cantiere.



### ELASTICITÀ

La lana di vetro riprende il suo spessore nominale anche se compressa e permette una perfetta tenuta termica e acustica.



### LEGGEREZZA

I prodotti Isover sono leggeri e allo stesso tempo performanti.



### UN PRODOTTO PER L'AMBIENTE

La lana di vetro Isover si prende cura dell'ambiente riducendo le emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera.



### ≥80% DI VETRO RICICLATO

Isover produce partendo per più dell'80% da vetro riciclato.



### STABILITÀ E DURATA NEL TEMPO

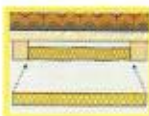
La lana di vetro Isover mantiene le proprie dimensioni e dura quanto la casa in cui viene applicata.



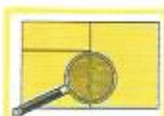
### FACILITÀ DI POSA

Grazie alle proprie caratteristiche, la lana di vetro Isover è facile e veloce da installare.

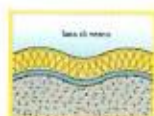
### ALTRI VANTAGGI



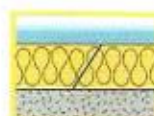
Tenuta laterale lungo i bordi



Tenuta dei giunti



Adattabilità alle superfici



Taglio facile e preciso

Saint-Gobain Isover Italia S.p.A. si riserva il diritto di apportare in ogni momento e senza preavviso modifiche di qualsivoglia natura a uno o più prodotti, nonché di cessarne la produzione.



# ISOVER

Saint-Gobain

Isover Italia S.p.A.

SERVIZIO CLIENTI

ISOVER

Via Donizetti 32/34

24043

Vidalengo di Caravaggio

(BG) - ITALIA

Tel. + 39 0363 318 400

[www.isover.it](http://www.isover.it)

