



CASE PIÙ SILENZIOSE



Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico
via Savona 1/B, 20144 Milano - tel 02 89415126 - fax 02 58104378
www.anit.it - info@anit.it

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta senza l'autorizzazione scritta di ANIT.

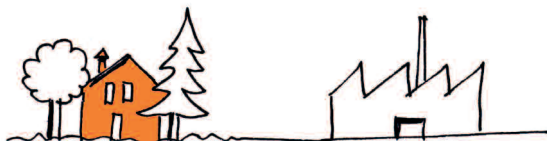


Legislazione

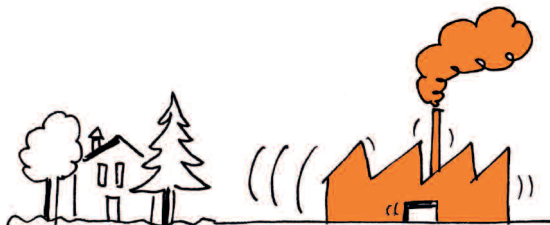
La legge che regola i “problemi di rumore” in Italia è la Legge Quadro 447/95. La legge che invece indica i livelli massimi di rumore ammissibili nelle diverse zone dei Comuni è il DM 14/11/97.

Le attività rumorose non possono immettere nell'ambiente esterno rumori che superino i valori previsti per Legge.

In ogni caso in un ambiente non vi può essere una differenza di più di **5 dB** rispetto al rumore residuo di giorno (dalle 6.00 alle 22.00), e di più di **3 dB** di notte (dalle 22.00 alle 6.00). La verifica viene eseguita con una misurazione fonometrica.



	5 dB
	3 dB



Infine i valori di isolamento ai rumori che devono possedere gli edifici una volta realizzati sono indicati nel **DPCM 5-12-1997**.

Il DPCM 5/12/1997

Nelle nostre case siamo sottoposti a diversi tipi di disturbo:

- rumori aerei, provenienti dall'esterno o dai vicini;
- rumori impattivi, provenienti dal calpestio dei vicini, dei giochi, ecc;
- rumori di impianti di riscaldamento, sanitari, ecc;

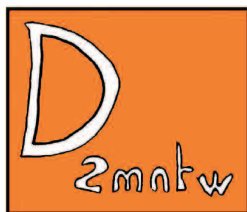
Il DPCM 5-12-1997 indica i valori di isolamento acustico che devono possedere le abitazioni per queste tipologie di rumori.

Destinazione d'uso	Parametri				
	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
ospedali, cliniche	55	45	58	35	25
abitazioni, alberghi	50	40	63	35	35
scuole	50	48	58	35	25
uffici, palestre, negozi	50	42	55	35	35

con:

- R'_w Indice del **potere fonoisolante apparente** di partizioni divisore tra unità immobiliari (pareti e solai);
- $D_{2m,nT,w}$ Indice dell'**isolamento acustico** di facciata;
- $L'_{n,w}$ Indice del **livello di rumore** di calpestio di solai;
- L_{ASmax} **Livello massimo di rumore per gli impianti** a funzionamento **discontinuo** (es. scarichi);
- L_{Aeq} **Livello massimo di rumore per gli impianti** a funzionamento **continuo** (es. caldaie, condizionatori);

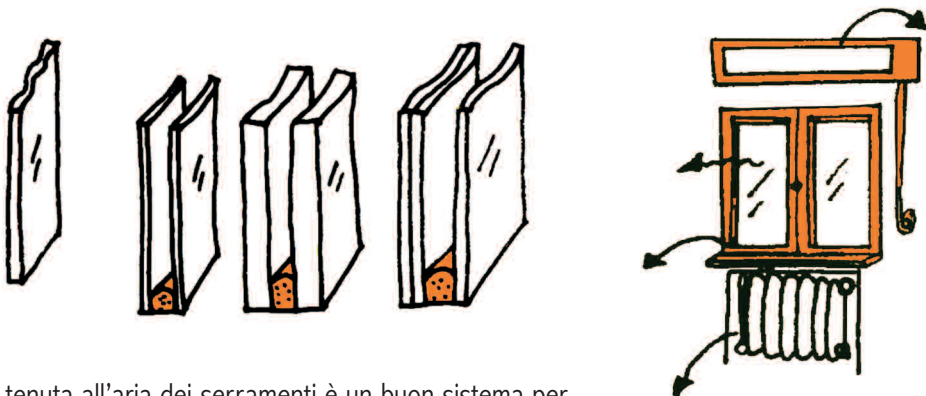




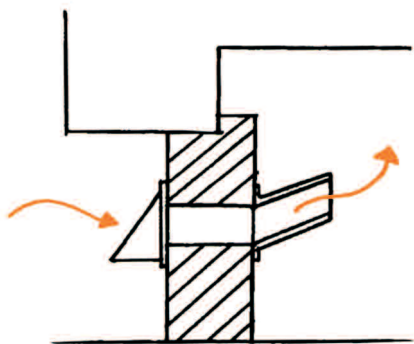
Le facciate

Le finestre e i cassonetti degli avvolgibili sono i maggiori responsabili del rumore proveniente dall'esterno. Per ottenere un buon isolamento acustico dai rumori esterni, si devono migliorare le caratteristiche del vetro, del serramento, del cassonetto, del sottofinestra, e delle bocchette di aerazione.

Con la sola sostituzione di un vetro semplice con un vetro camera non si ottengono buoni risultati. Meglio posare due vetri più pesanti o meglio ancora stratificati.



La tenuta all'aria dei serramenti è un buon sistema per migliorare il fonoisolamento. La tenuta all'aria dei serramenti è identificata da 5 diverse classi. La classe 0 riguarda i serramenti non sottoposti a prova, le classi dalla 1 alla 4 sono ordinate dalla permeabilità più alta alla più bassa. La classe 4 è quindi la migliore. Nella tabella di seguito sono riportati i valori del **potere fonoisolante** per alcuni tipi di vetro. Anche le griglie di ventilazione sono elementi attraverso cui il rumore si trasmette. Esistono dispositivi che consentono di limitare la rumorosità delle prese d'aria.



Tipo di vetro	Massa kg/m ²	R _w
Vetro 4 mm	10	30 dB
Vetro 10 mm	25	33 dB
Doppio vetro 4+4	20	32 dB
Stratificato 11/12 mm	27	37 dB



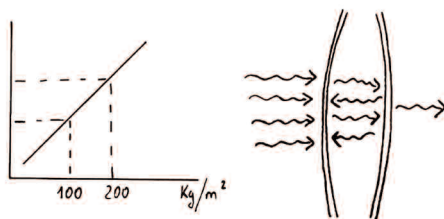
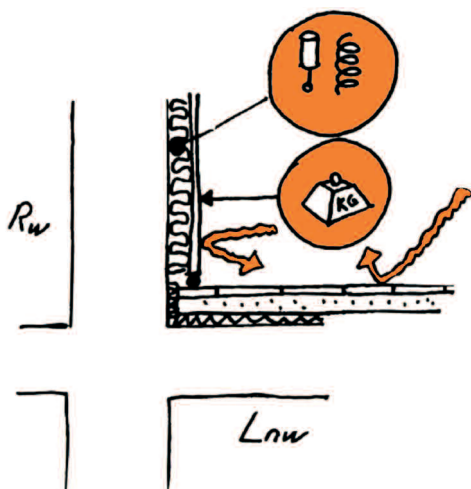
Rumori attraverso i divisori

I muri isolano dal rumore in due modi:

- con il loro peso (Legge della massa: maggiore è il peso, maggiore è l'isolamento offerto);
- con il loro effetto smorzante (pareti leggere);

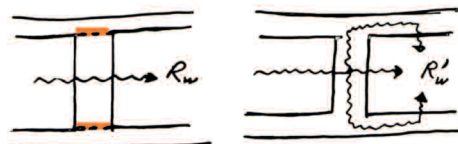
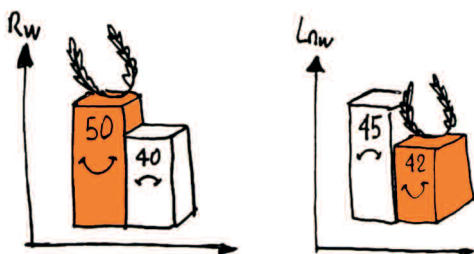
Per migliorare l'isolamento di una parete si può intervenire con sistemi leggeri, molto efficaci alle alte frequenze. Si tratta di contropareti di gesso rivestito accoppiate a materiale isolante fibroso che possono essere incollate (senza punti rigidi) alle pareti esistenti, oppure fissate su orditure metalliche montate sulle pareti.

Attenzione che le strutture metalliche non siano a diretto contatto con il pavimento o il soffitto: ogni punto rigido ne diminuisce enormemente l'efficacia. **Servono quindi nastri e guarnizioni elastiche.**



R_w è il potere fonoisolante. Più è elevato, meglio è. Al contrario L_{nw} , il livello di rumore di calpestio dei solai, esprime il rumore che passa e quindi più è basso e meglio è. La misura di R_w e L_{nw} viene effettuata in laboratorio e riguarda solo la struttura misurata.

Nella pratica invece ogni struttura (parete, pavimento, porta, ecc.) è collegata con le strutture contigue a cui trasmette il rumore. Il potere fonoisolante R_w deve quindi essere corretto per tener conto di tali percorsi laterali e si indica con R'_w .



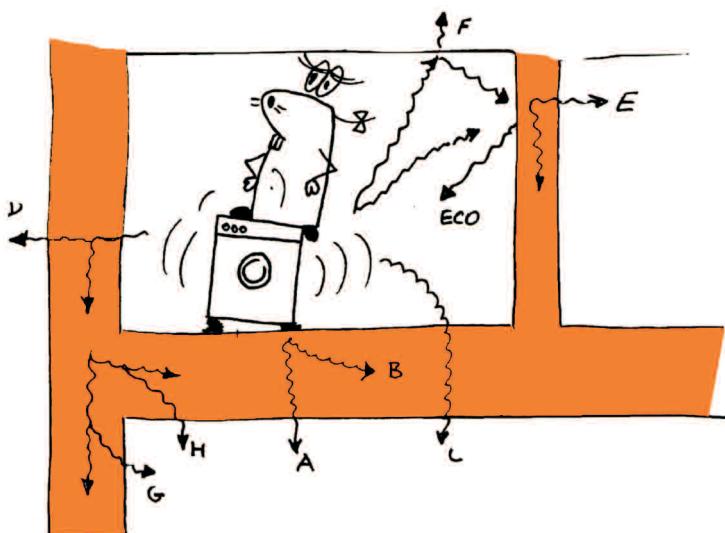
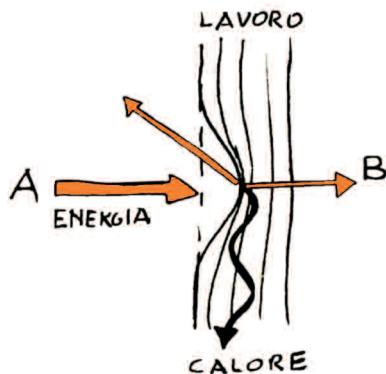


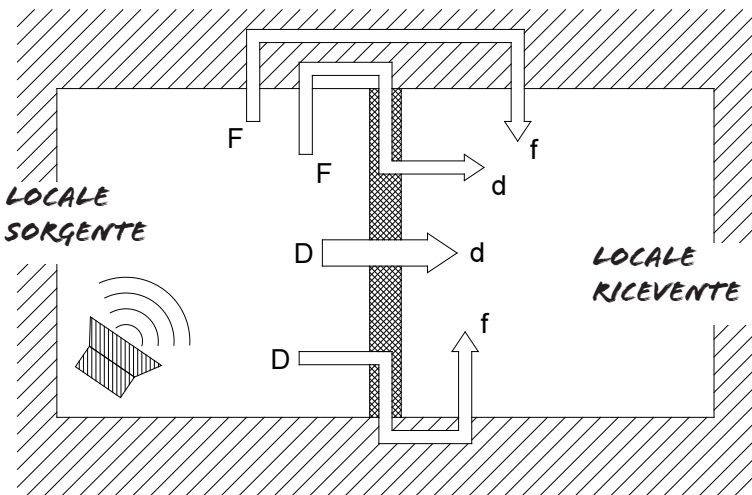
Gli effetti laterali

Attenzione: il rumore è uno scansafatiche e fa sempre il percorso più facile: basta un buco o un “ponte acustico” in una parete isolata benissimo, che il rumore passa tutto di là.

Attenzione anche alle scatolette elettriche! In molti casi è necessario isolarle rivestendole con materiali “pesanti”.

Nel percorso da un ambiente A ad un ambiente B l'energia sonora si trasforma in lavoro e parte di questo in calore all'interno della parete di separazione. Il calore viene smaltito, l'energia rimanente si trasmette all'ambiente B. Minore è quest'ultima, maggiore è il potere fonoisolante della parete. Una parte dell'energia viene riflessa e torna in A, se è una frazione importante il muro si dice riflettente, altrimenti è fonoassorbente. Il rumore si trasmette in tutti i modi possibili e su tutti i percorsi possibili. Le vibrazioni prodotte in un ambiente emergono in quello contiguo come rumori aerei, ma si trasmettono anche sulle strutture vicine. I rumori aerei si trasformano in vibrazioni nelle strutture e si trasmettono agli ambienti vicini. Non sempre è la parete divisoria a trasmettere direttamente il rumore, ma possono essere le pareti laterali.



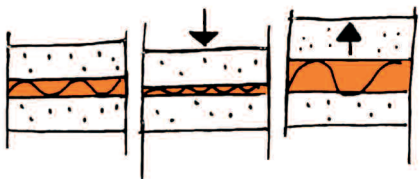
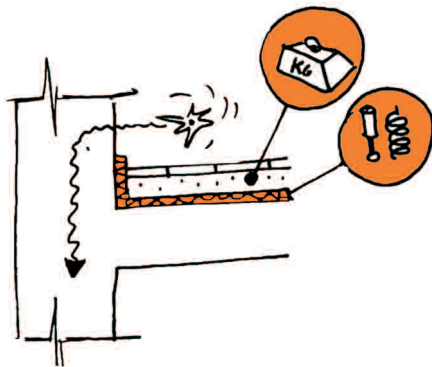




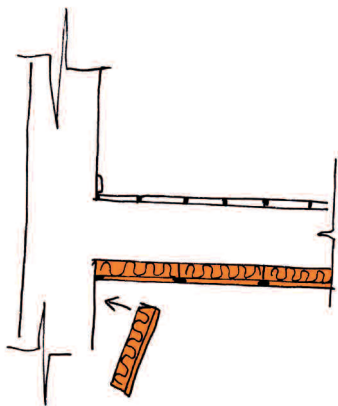
Rumori impattivi

Per isolare un pavimento esistente dai rumori di calpestio esistono almeno tre modi:

- Si può utilizzare un sistema resiliente a secco costituito da pannelli rigidi e feltrini preaccoppiati di basso spessore, su cui incollare il nuovo rivestimento (abbattimento del rumore di 17 - 20 dB);
- Se l'altezza del soffitto lo permette, è efficace realizzare un "massetto galleggiante" costituito da un materiale elastico, ma ammortizzato, su cui realizzare un massetto e poi il nuovo pavimento che deve essere totalmente indipendente da quello vecchio e deve poter vibrare senza alcun punto di contatto con il solaio e con le pareti (in questo caso si ottengono abbattimenti del rumore di oltre 20 dB).



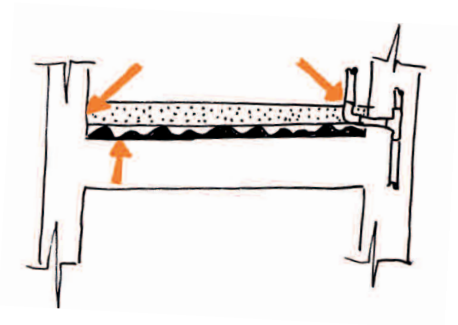
Particolare cura deve essere posta nella realizzazione del massetto, altrimenti vi è il rischio di rottura del rivestimento (piastrelle o marmo).



- Un terzo sistema, quando non si può proprio intervenire sul pavimento, è quello di isolare il soffitto ed intercettare il rumore aereo.

Consiste nel realizzare un controsoffitto il più possibile continuo e riempire l'intercapedine con materiale fibroso o poroso per evitare che l'intercapedine diventi una cassa armonica.

In tal modo però non si può evitare che il rumore 'scappi via' dalle pareti laterali. Per evitare le fughe laterali occorre estendere l'intervento anche alle pareti.



**DIFETTI DA EVITARE
NELLA POSA**

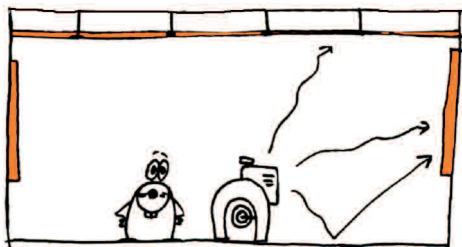
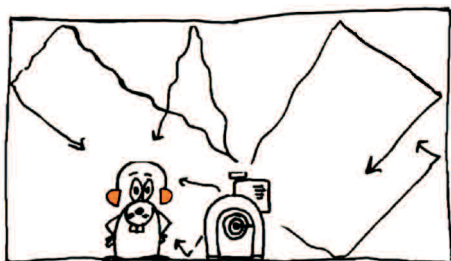
Attenzione: il massetto e il pavimento non devono avere alcun punto di contatto con le pareti circostanti, altrimenti l'efficacia si riduce moltissimo.



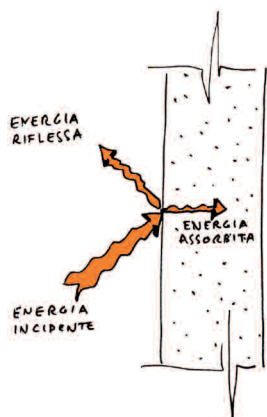
Il fonoassorbimento

L'eco è il risultato del rumore che viene riflesso da una superficie. Negli ambienti chiusi di grandi dimensioni il rumore può “rimbalzare” sulle superfici più volte generando un senso di fastidio e malessere.

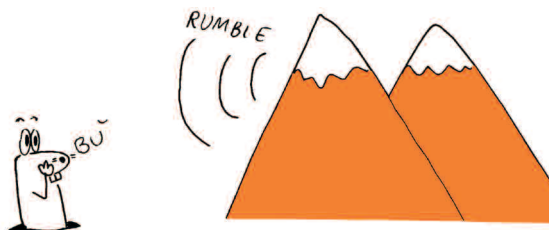
Per attenuarlo basta rivestire opportunamente le pareti di materiali “fonoassorbenti”, che cioè assorbono la maggior parte dell'energia incidente. La caratteristica degli ambienti è il tempo di riverberazione (più è alto, più l'eco è lunga): esso dipende anche dal tipo di intervento di fonoassorbimento eseguito nell'ambiente e dal materiale applicato. La caratteristica dei materiali è il coefficiente di fonoassorbimento α (un valore compreso tra 0 e 1: più è alto, e più il materiale è fonoassorbente).



Un tempo di riverberazione molto lungo può causare danni alla salute. Un tempo di riverberazione troppo breve dà la sensazione di un ambiente sordo e può essere molto fastidioso. Il tempo di riverberazione ottimale deve essere realizzato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti (sale da musica, auditorium, teatri, scuole).



$$\alpha = \frac{\text{ENERGIA ASSORBITA}}{\text{ENERGIA INCIDENTE}}$$



VALORI CONSIGLIATI DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Volume m³	Frequenze			
	100	200	500	1000-4000
100	1	0.9	0.8	0.7
200	1.2	1	0.9	0.8
300	1.3	1.1	1	0.9



Rumore degli impianti

Le vibrazioni prodotte dagli impianti e dall'acqua che vi circola si trasmettono ai muri (negli attraversamenti e negli appoggi).

Bisogna perciò interrompere la continuità delle tubazioni con appositi materiali elastici e supporti. In certi casi è anche necessario rivestire le tubazioni con materiali pesanti per incrementarne il potere fonoisolante.

Infine è anche possibile utilizzare tubazioni e scarichi preisolati, cioè costruiti con materiali antivibranti e assemblati con supporti e giunti speciali in modo da contenere il rumore.

