



Acustica in edilizia

I Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

Argomenti

- Richiami di fisica acustica
 - Quadro normativo
 - Soluzioni costruttive
- Il mancato rispetto dei requisiti

Geom. Di Giannatale Luca – Carradori Elvio

Tecnici Competenti in Acustica Ambientale

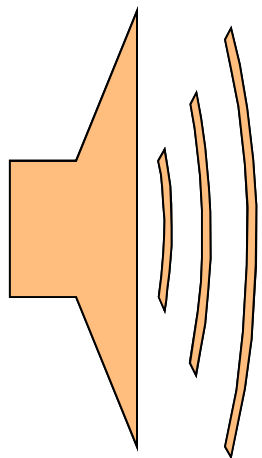
e-mail: luca.geotec@gmail.com



IL FENOMENO SONORO

Il fenomeno sonoro è descrivibile in termini fisici come **una perturbazione del campo di pressione** di un **mezzo elastico** generata dalla **vibrazione di un corpo** che **si propaga in forma di onda progressiva** nel mezzo stesso muovendosi **dalla sorgente all'ascoltatore**

Una sorgente che produce vibrazioni genera **onde sonore** se la frequenza di queste ricade nel **campo dell'udibile**



Sorgente
(corpo vibrante)



Mezzo elastico di propagazione
(aria)



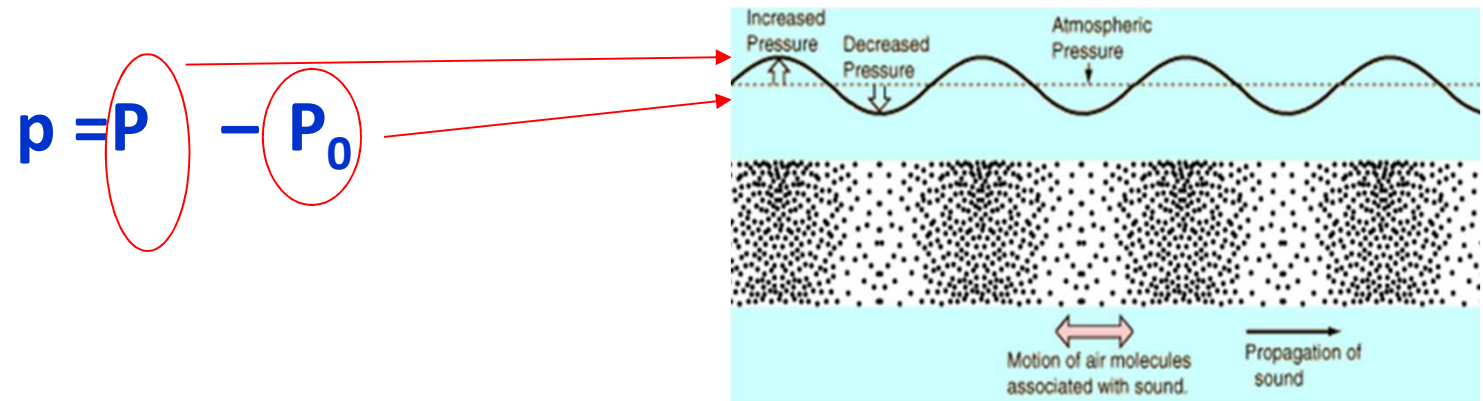
ricettore
(orecchio umano,
microfono)

Le particelle del mezzo perturbato si muovono oscillando intorno alla loro posizione di riposo **producendo variazioni locali di densità, quindi di pressione** e generando così un **moto ondulatorio**



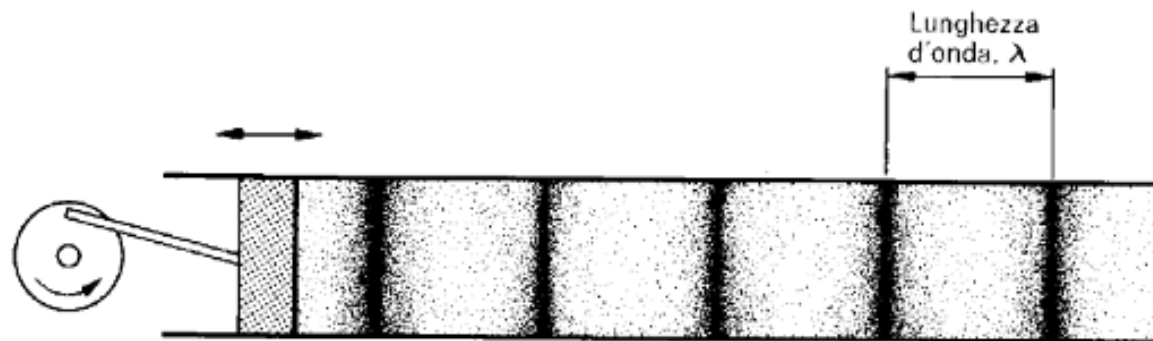
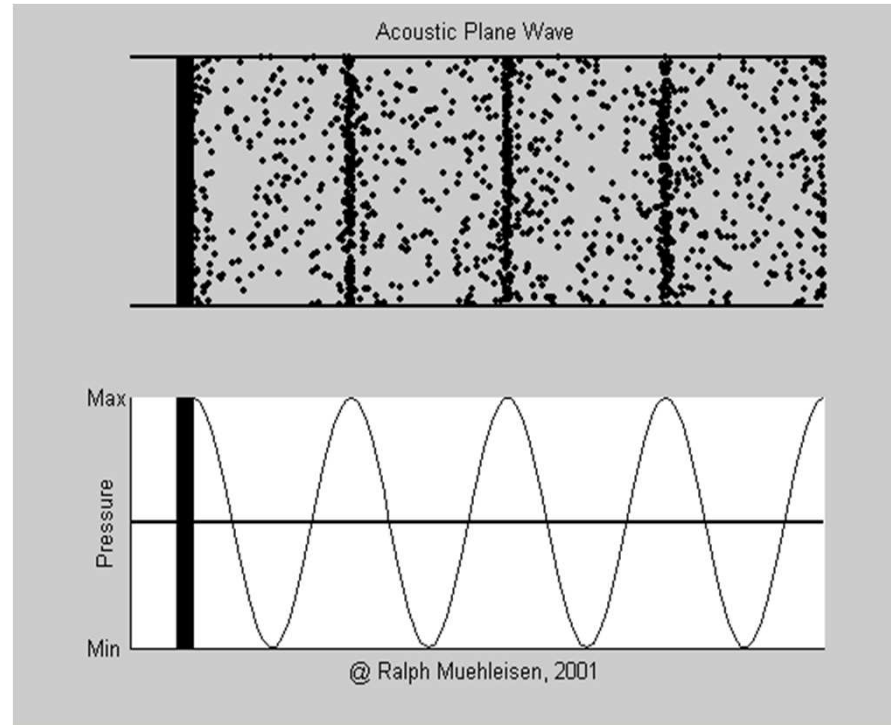
IL FENOMENO SONORO

- La **grandezza fisica** di maggiore interesse, ai fini della descrizione del fenomeno sonoro, è la **pressione acustica p** , definita come differenza tra il valore istantaneo di pressione **P** , in presenza dell'oscillazione prodotta dalla perturbazione sonora, e quello medio o di equilibrio **P_0** (pressione atmosferica o statica)





Onda acustica piana prodotta da un pistone oscillante in un condotto rettilineo





Parametri caratteristici delle onde acustiche

- **Periodo (T)** : tempo impiegato dalle particelle a compiere un'oscillazione completa

- **Frequenza (f)** : numero di oscillazioni nell'unità di tempo

$$f = 1/T \quad (\text{in Hz T in secondi})$$

- **Lunghezza d'onda (λ)** : distanza percorsa dall'onda in un tempo pari a T

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Dove **c** è la velocità dell'onda acustica.

c = 340 m/s (in **aria** a 20°C)

range di frequenze udibili:

$$f = 20 - 20000 \text{ Hz}$$

$$\lambda = 17 - 0,017 \text{ m}$$

$$f = 1000 \text{ Hz}$$

$$\lambda = 0,34 \text{ m}$$



La scala di misura del fenomeno sonoro

Come detto, la sensibilità del nostro udito varia da 20 a 20.000 Hz.

La scala delle pressioni sonore è molto ampia e non sarebbe facilmente rappresentabile.

Inoltre, l'orecchio umano è sensibile alla pressione, ma non in modo lineare, così ad una pressione doppia non corrisponde una sensazione doppia. ◀

Non potendo usare una scala lineare c'è bisogno di una scala logaritmica espressa in

Decibel (dB)



I Decibel si sommano in maniera “logaritimica”!!!

72 dB + 72 dB = ~~144~~
dB

ERRATO

72 dB + 72 dB = 75
dB

CORRETTO

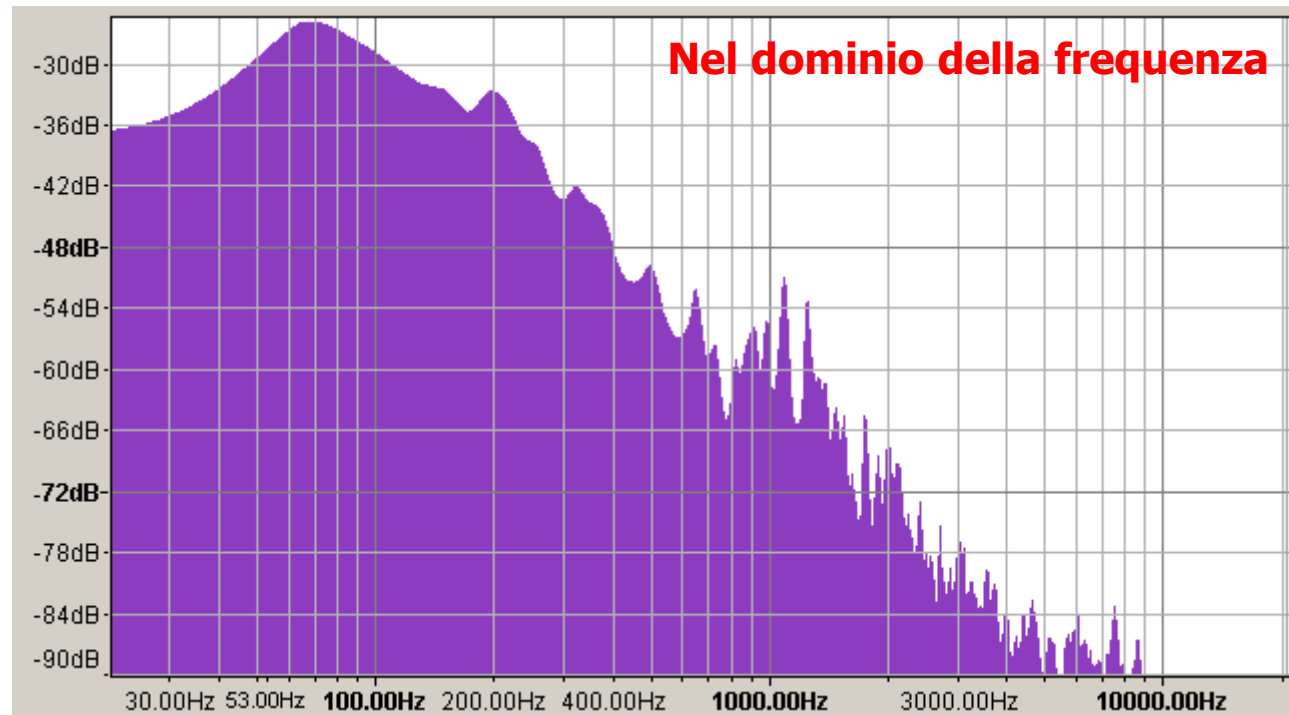
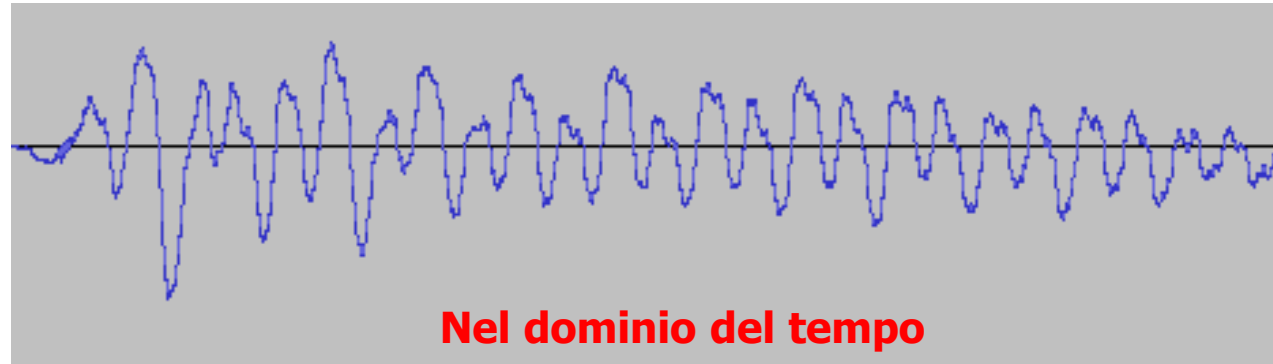


Segnale del fenomeno sonoro

contrabbasso

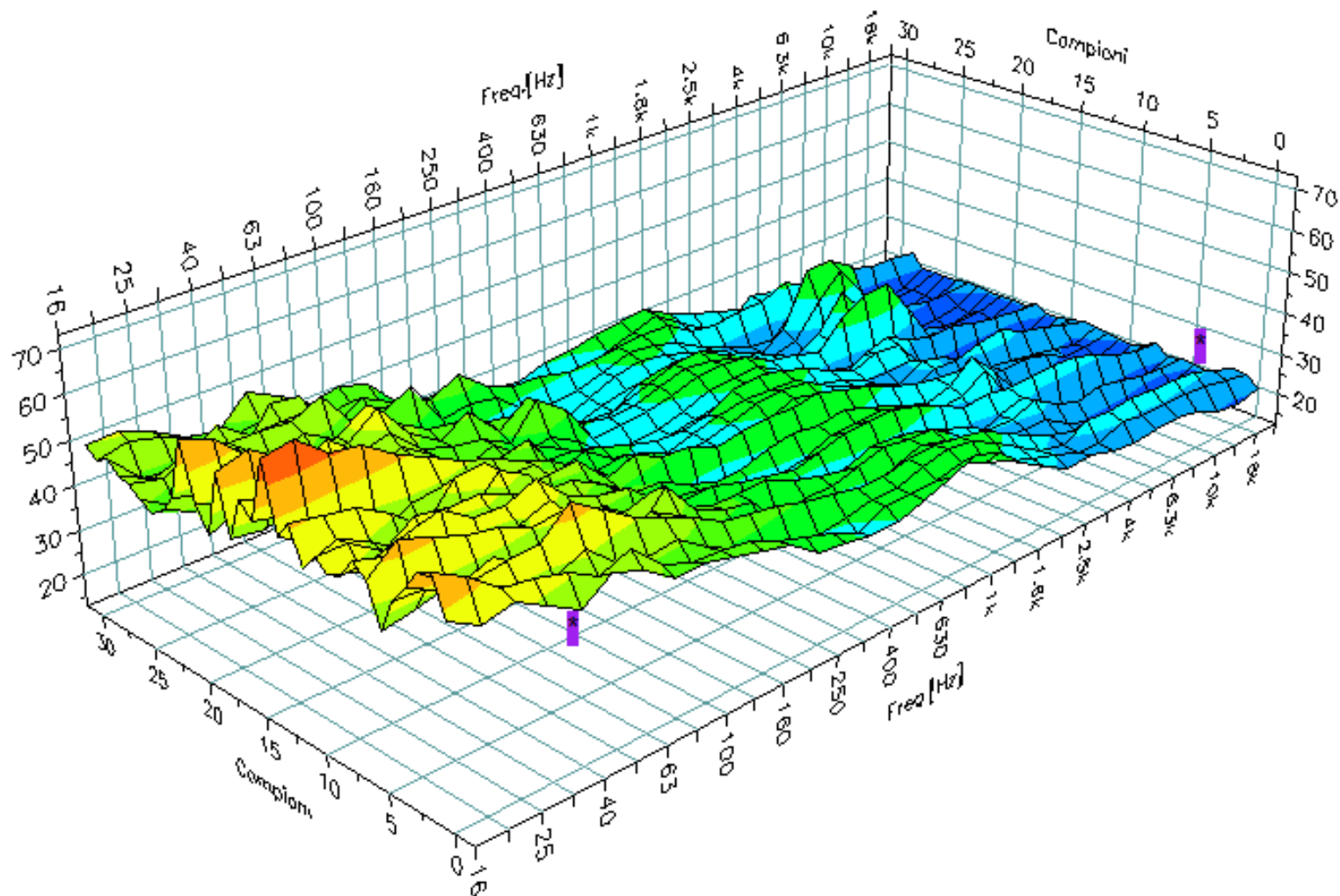
sonogramma

spettro





La tridimensionalità del suono





Suono e rumore

- **Rumore**: un fenomeno acustico che risulta **soggettivamente sgradevole** a chi lo percepisce e/o impedisce l'ascolto di informazioni sonore utili, necessarie o piacevoli.

Rumore - valutazione soggettiva

Fenomeno	Caratteristiche distintive		
Suono	Gradevole	Utile	Necessario
Rumore	Sgradevole	Inutile	Da Evitare

- È possibile tentare definizioni **oggettive** di “rumore”

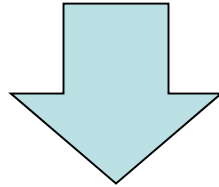
Rumore - valutazione oggettiva (tendenziale)

Fenomeno	Caratteristiche distintive		
Suono	intensità sonora bassa o media	Periodicità	Componenti tonali irrilevanti
Rumore	Intensità sonora elevata	Aperiodicità	Componenti tonali rilevanti



IL PANORAMA NORMATIVO

La prima disposizione a livello nazionale sui requisiti acustici delle costruzioni risale a ben 50 anni fa!



Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 1769 del 1966
(40 dB tra ambienti adiacenti e 68 dB indice di calpestio)

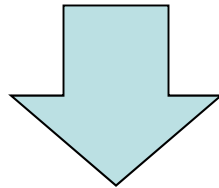
Nel 1975 il D.M. Sanità del 5.7.1975 prescriveva:

“I materiali utilizzati per le costruzioni di alloggi e la loro messa in opera debbono garantire un'adeguata protezione acustica agli ambienti per quanto concerne i rumori da calpestio, rumori da traffico, rumori da impianti o apparecchi comunque installati nel fabbricato, rumori o suoni aerei provenienti da alloggi contigui e da locali o spazi destinati a servizi comuni.”



IL PANORAMA NORMATIVO

La Legge Quadro n. **447/95** stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'**inquinamento acustico**.

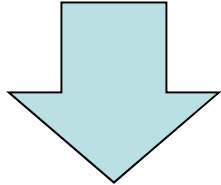


Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.



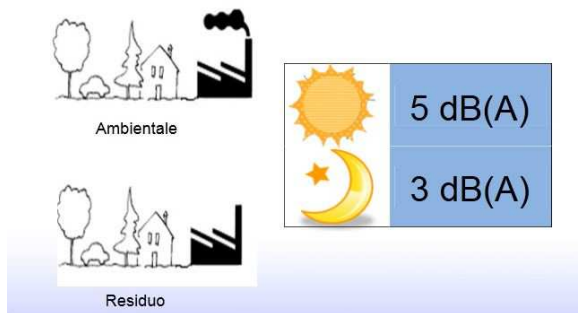
IL PANORAMA NORMATIVO

Decreti attuativi della legge quadro

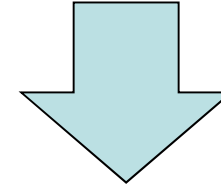


*D.P.C.M. 14/11/97
Valori limiti delle
sorgenti sonore*

Limiti assoluti e differenziali



*Nel rapporto privatistico vale la
"normale tollerabilità" (3 dB)*



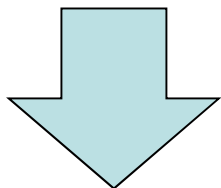
*D.P.C.M. 5/12/97
Requisiti acustici
degli edifici*

*Regolamenta i requisiti acustici
degli edifici, cioè isolamento
acustico di facciata, muri, solette
ed impianti*



IL PANORAMA NORMATIVO

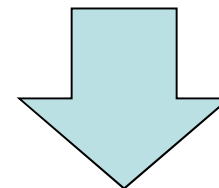
Diversità tra DPCM 14/11/1997 e DPCM 5/12/1997



DPCM 14/11/1997
Limiti massimi
ammissibili del
rumore immesso
dalle attività vicine



I requisiti prescritti dal
DPCM 5.12.97 sono
assolutamente
indipendenti dal rumore
esistente nell'area, cioè
dal clima acustico.



D.P.C.M. 5/12/97
Limiti di isolamento
acustico che le
costruzioni devono
rispettare





IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

Obiettivo della progettazione acustica: ridurre
l'esposizione umana al rumore all'interno degli edifici

Sorgenti sonore = Antropiche/Meccaniche

Requisiti acustici degli edifici = Forma, collocazione esterna,
disposizione interna

Requisiti acustici dei componenti = Partizioni orizzontali, verticali,
strutture portanti, impianti

La progettazione ha come obiettivo il dimensionamento della forma, collocazione, disposizione interna, delle partizioni orizzontali, verticali, delle strutture portanti, impianti al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore causato da sorgenti antropiche e meccaniche.



IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Gli edifici di **nuova costruzione** devono rispettare i limiti di isolamento ai rumori indicati nel DPCM 5/12/1997

“Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”.

Tabella B: DPCM 5-12-1997

Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici in funzione della destinazione d'uso
(N.B. valori riferiti al collaudo in opera degli elementi!)

Categorie (Tab.A)	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
D: Ospedali, cliniche, case di cura ed assimilabili	55	45	58	35	25
A ,C: Residenze,alberghi, pensioni ed assimilabili	50	40	63	35	35
E: scuole ed assimilabili	50	48	58	35	25
B,F,G; Uffici, edifici per attività ricreative, per il culto, per il commercio ed assimilabili	50	42	55	35	35



IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Grandezze di riferimento e definizioni

Limiti di legge:

$D_{n,2m,tw} > 40$ (A,C), 42 (B,F,G), 45 (D), 48 (E) [Facciate]





IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Grandezze di riferimento e definizioni

Limiti di legge:

$R'_w > 50$ (A,B,C,E,F,G), 55 (D) [Divisori]





IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Grandezze di riferimento e definizioni

Limiti di legge:

$L'_{nw} < 55$ (B,F,G), 58 (E,D), 63 (A,C) [Calpestio]





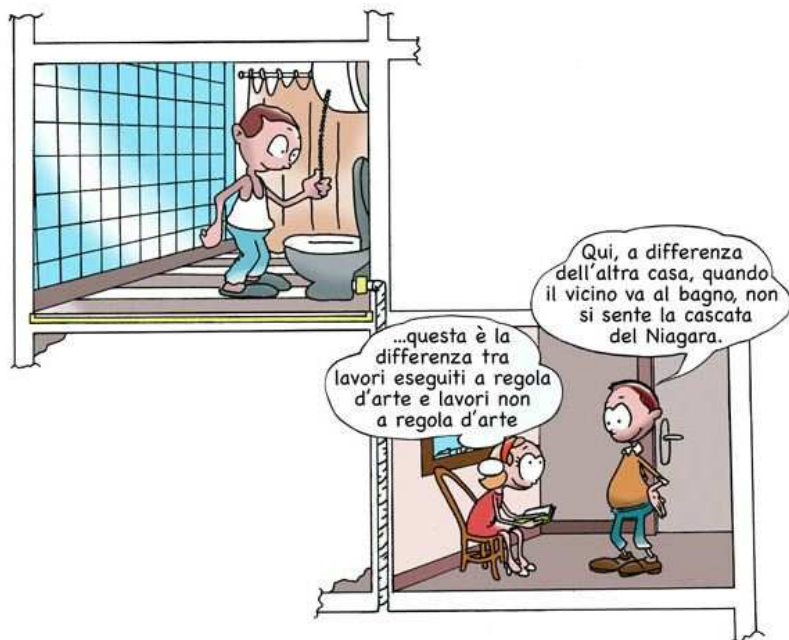
IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Grandezze di riferimento e definizioni

Limiti di legge:

$LAS_{max} < 35$ (A,B,C,D,E,F,G) [Impianti a funzionamento discontinuo]





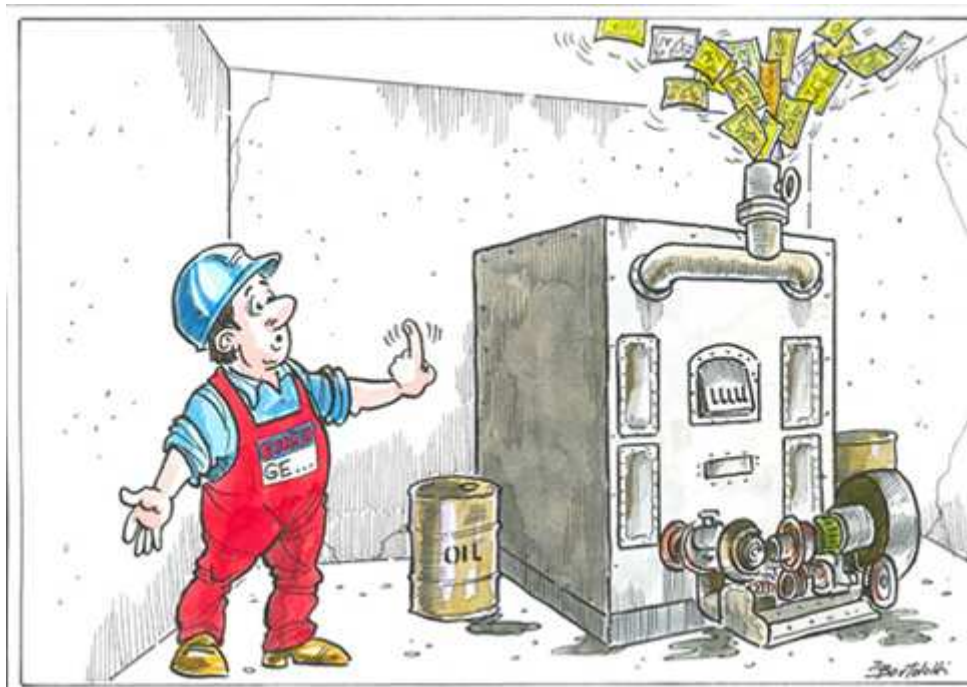
IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Grandezze di riferimento e definizioni

Limiti di legge:

$LA_{eq} < 25$ (D,E), 35 (A,B,C,F,G) [Impianti a funzionamento continuo]





IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Grandezze di riferimento e definizioni

Ambiente Abitativo

Art. 2, Comma 1, Lett. “b” L 447/95: Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D. Lgs. 15 agosto 1991, n. 277 (ora D. Lgs. 81/08)



IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Ristrutturazioni e cambio di destinazione d'uso

È obbligatorio rispettare i limiti del DPCM 5-12-1997 in caso di ristrutturazione o di cambio di destinazione d'uso di un edificio esistente?



Il Decreto non specifica niente in merito.

Esistono comunque alcune indicazioni, relative alle sole ristrutturazioni, riportate in Circolari Ministeriali, Leggi regionali e Decreti.

In ogni caso si raccomanda di verificare l'eventuale presenza di altre indicazioni nei Regolamenti Edilizi comunali.



IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Ristrutturazioni e cambio di destinazione d'uso

A prescindere da quanto indicato nelle norme e circolari si suggerisce comunque di prendere sempre in considerazione nelle ristrutturazioni anche il tema dei requisiti acustici passivi.

Gli obiettivi devono essere quelli di:

- garantire un adeguato comfort acustico a coloro che abiteranno l'edificio riqualificato
- migliorare i requisiti acustici passivi, in particolare se già non soddisfano il DPCM 5.12.1997
- limitare il disturbo che gli abitanti dall'unità riqualificata potranno arrecare verso le unità vicine.





IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Ristrutturazioni e cambio di destinazione d'uso

CIRCOLARI MINISTERIALI



MINISTERO DELL'AMBIENTE – SETTEMBRE 1998

Il DPCM 5-12-1997 è da applicare per la ristrutturazione di edifici esistenti.

MINISTERO DELL'AMBIENTE – MARZO 1999

Sono soggetti al rispetto dei limiti del DPCM 5-12-1997 tutti gli impianti tecnologici, sia installati ex-novo che in sostituzione di altri già esistenti.

CONSIGLIO SUPERIORE LAVORI PUBBLICI – GIUGNO 2014

Le disposizioni del DPCM 5-12-1997 devono essere applicate anche in caso di ristrutturazioni di edifici esistenti [...]



IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Ristrutturazioni e cambio di destinazione d'uso

LEGGI REGIONALI



CALABRIA - L.R. 19/10/2009 n. 34 - Art. 24

LOMBARDIA - L.R. 10/08/2001, n.13 - Art. 7

MARCHE – DGR 809 del 10/07/2006 – Nuovo par. 5.5 di “Criteri e linee guida
L.R. 14/11/2001 n°28”

SARDEGNA - Delib. n. 62/9 del 14/11/2008 – Parte VI, aggiornata con Delib.
n. 18/19 del 5/4/2016

UMBRIA – L.R. N° 1/2015 Art. 196

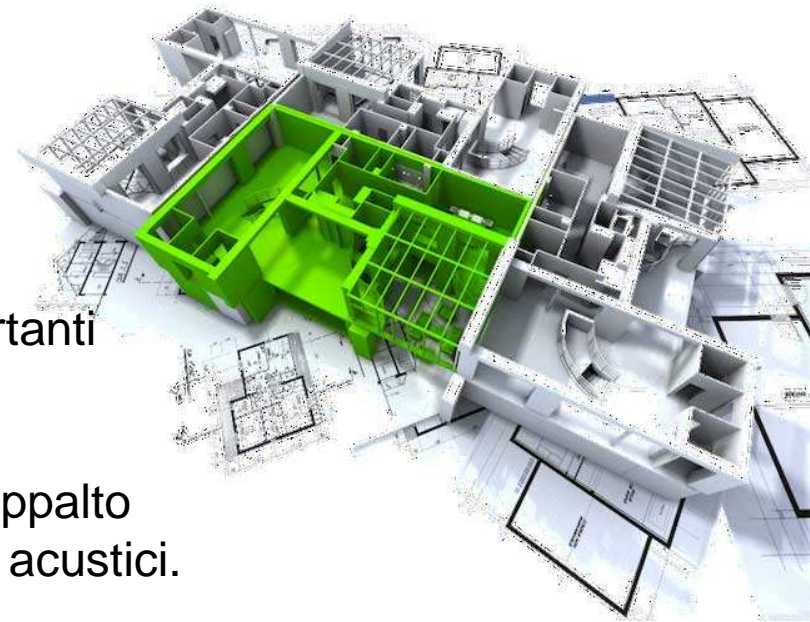


IL PANORAMA NORMATIVO

Il DPCM 5.12.1997

Criteri Ambientali Minimi (CAM)

Anche il **DM 11 gennaio 2017** sui “**Criteri ambientali minimi**” ha introdotto alcune importanti novità sul tema del comfort acustico. In caso di nuova costruzione, ristrutturazione o manutenzione di edifici pubblici, nelle gare di appalto occorre verificare il rispetto di specifici requisiti acustici.

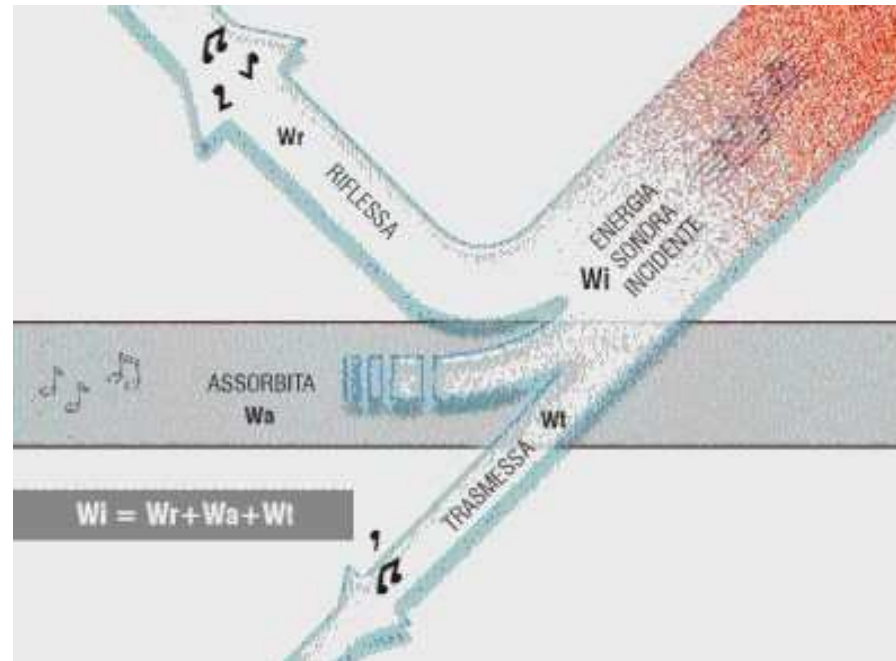




SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

Il suono è una vibrazione che si trasmette attraverso un mezzo solido come l'aria oppure la struttura portante di un edificio. Molti suoni sono fastidiosi e, in alcuni casi, dannosi per la salute. Le tecnologie acustiche aiutano a mantenere a livelli accettabili questi suoni e permettere di vivere un edificio nel migliore dei modi.





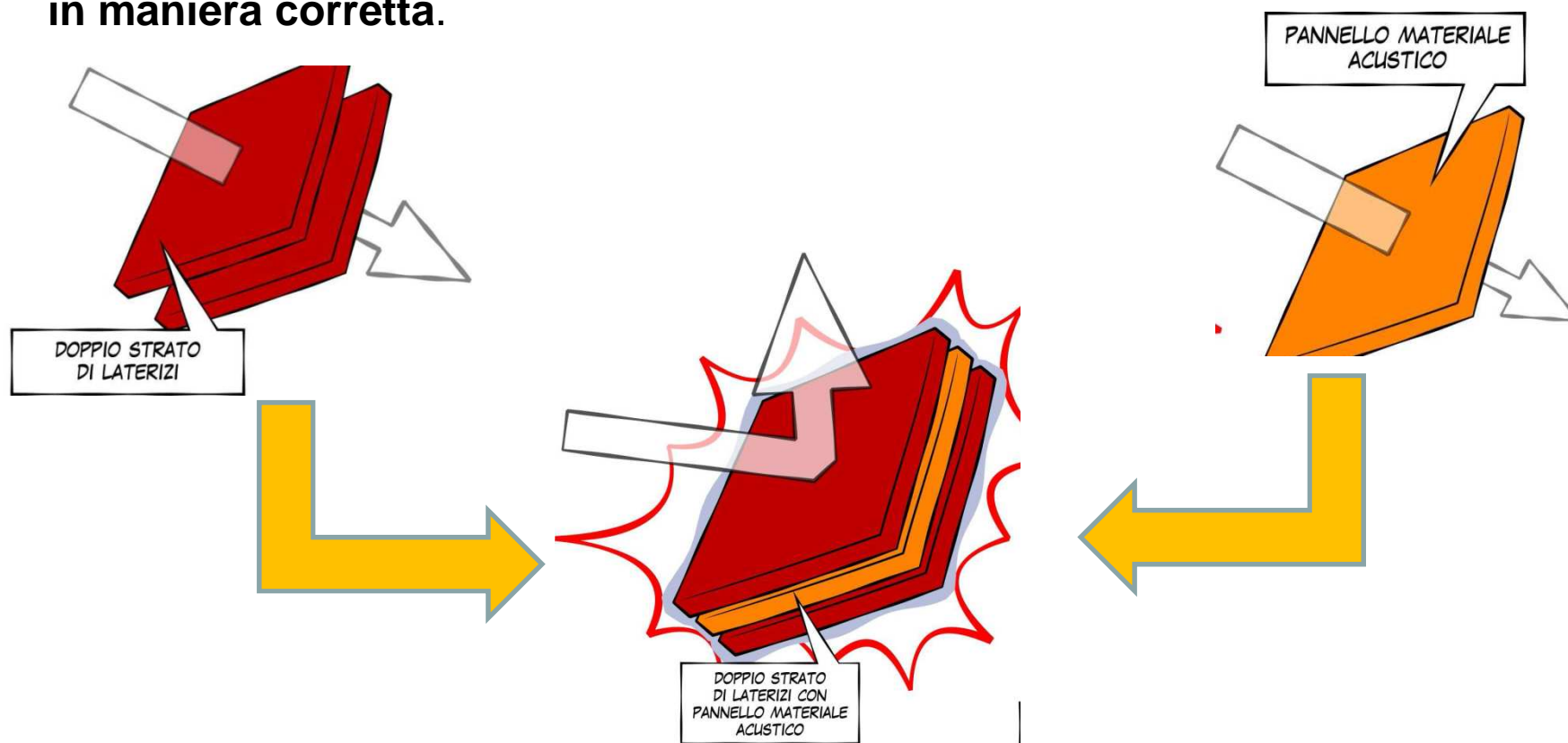
SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

MATERIALI ACUSTICI

Non esiste, di fatto, un materiale che sia in grado **DA SOLO** di isolare acusticamente.

Bisogna ricordare che è sempre un gioco di squadra tra materiali, sistemi costruttivi e tecnologie, e che tutti gli elementi **devono essere posati in opera in maniera corretta**.

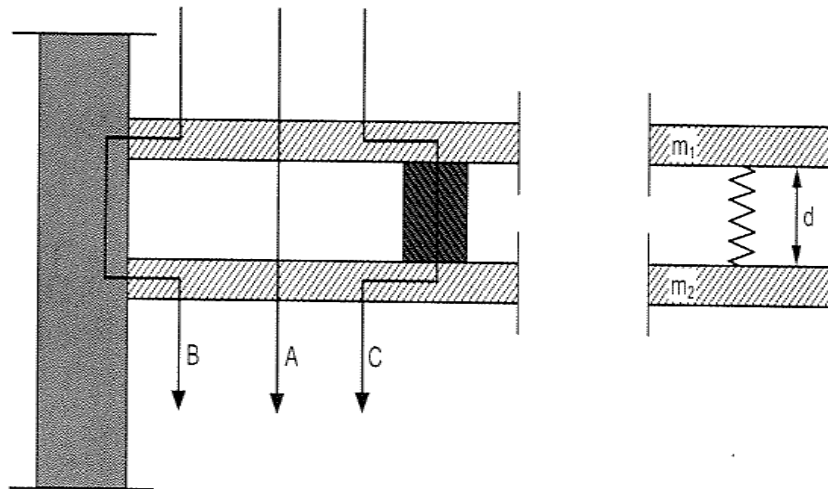


SOLUZIONI COSTRUTTIVE

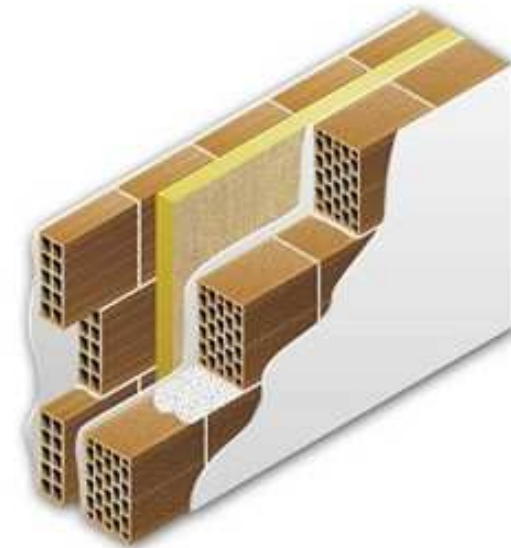
Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

LEGGE DELLA MASSA E POTERE FONOISOLANTE DI PARETI DOPPIE

E' possibile migliorare il potere fonoisolante di una parete, senza aumentarne la massa superficiale, suddividendo il materiale in due strati paralleli separati da un'intercapedine d'aria e limitando il più possibile le connessioni fra esse.



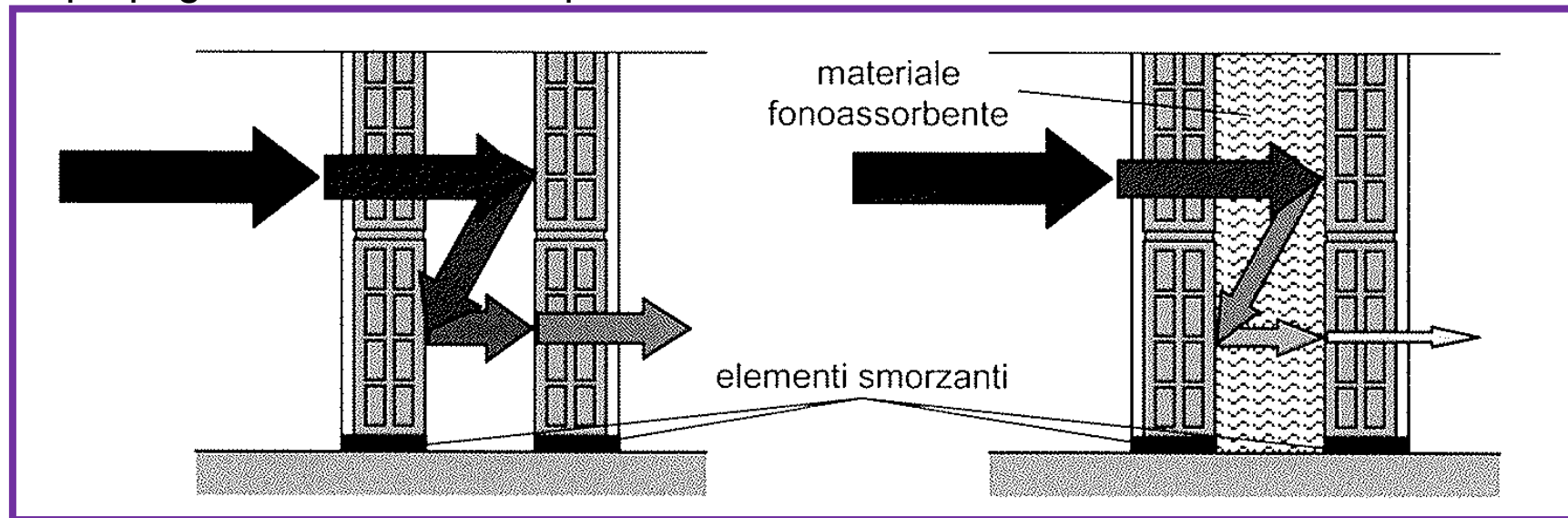
Sistema: massa + molla + massa



SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

L'interposizione, all'interno dell'intercapedine, di materiale fonoassorbente riduce la propagazione del rumore per via aerea al suo interno.



Indicazione operativa:

il materiale isolante deve riempire interamente l'intercapedine
Il materiale dovrà coprire tutta la superficie della partizione
ponendo particolare attenzione al collegamento al soffitto



SOLUZIONI COSTRUTTIVE

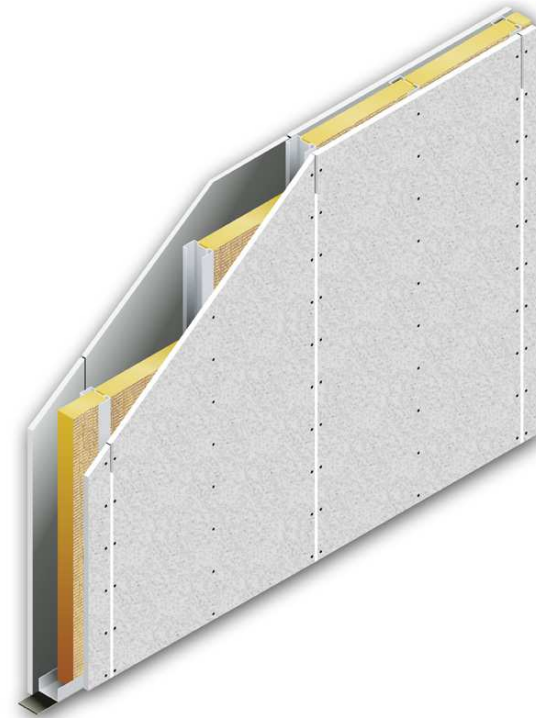
Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

LEGGE DELLA MASSA E POTERE FONOISOLANTE DI PARETI LEGGERE

Le pareti leggere sono realizzate a secco con elementi portanti metallici su cui vengono montati dei pannelli in cartongesso rivestito; nelle intercapedini viene inserito materiale fonoassorbente.

Pur essendo di massa superficiale ridotta si ottengono buoni valori del potere fonoisolante poiché l'energia sonora viene dissipata attraverso la vibrazione delle lastre ed il materiale fonoassorbente.

La criticità è rappresentata dalle tracce impiantistiche!

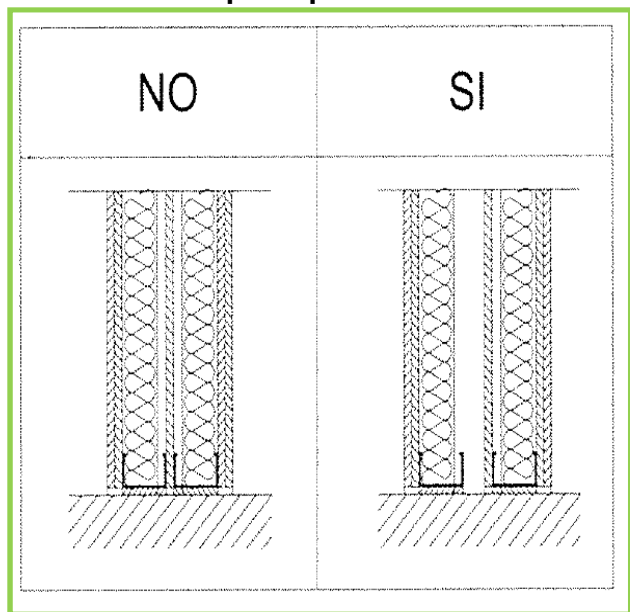




SOLUZIONI COSTRUTTIVE

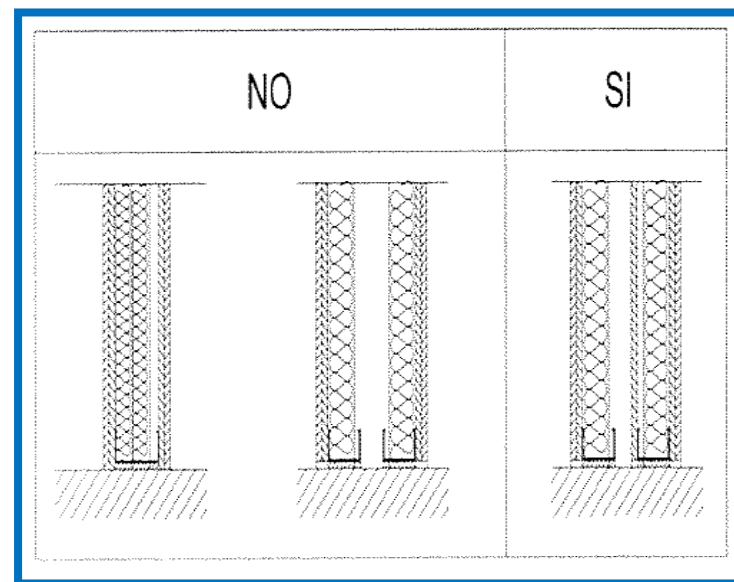
Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

Soluzioni per pareti a struttura doppia



Indicazione operativa:
distacco pareti in maniera che le
strutture metalliche non creino
collegamenti rigidi

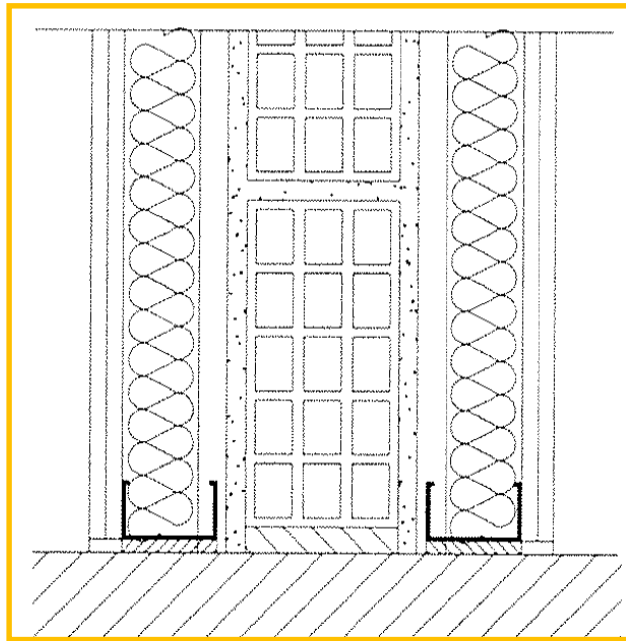
Indicazione operativa impianti:
Interposizione lastra
intermedia in intercapedine





SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici



Indicazione operativa:
Le contropareti leggere determineranno maggiore isolamento se la struttura metallica portante rimane distaccata dalla struttura pesante almeno di qualche millimetro.

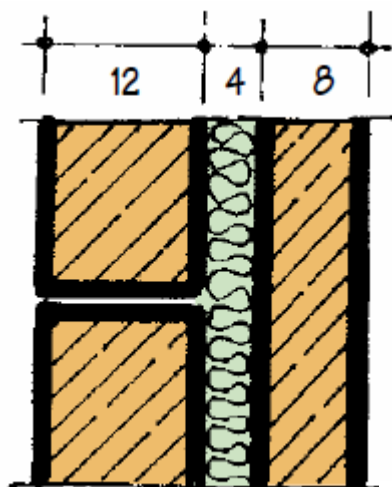
Coniugando le prestazioni dei due sistemi (pesanti – leggeri) la struttura mista rappresenta una soluzione esecutiva dal notevole potere fonoisolante.



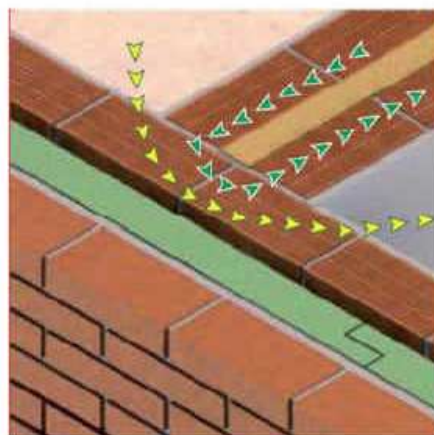
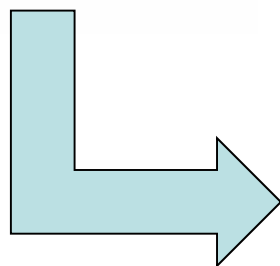
SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

Connessioni murature



- A - Non corretto
- B - Parzialmente corretto
- C - Corretto



SOLUZIONI COSTRUTTIVE

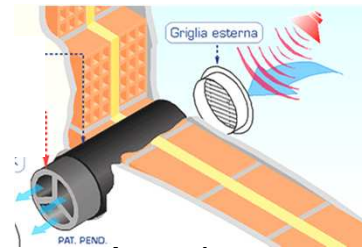
Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

ISOLAMENTO DI FACCIATA

Le facciate sono costituite da diversi elementi, ognuno con una propria capacità di abbattere i rumori, ed ogni elemento contribuisce in maniera differente all'isolamento complessivo.

Generalmente è possibile distinguere:

- elementi opachi (pareti);
- elementi trasparenti (infissi);
- piccoli elementi (cassonetti, bocchette di aerazione).



$$D_{2m,nT} = R' + \Delta L_{fs} + 10 \lg \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) \text{ (dB)}$$

L'isolamento acustico di facciata dipende dai fattori di forma della facciata $[\Delta L_{fs}]$, dall'isolamento R' , dal riverbero e dalla superficie della facciata dall'interno. $T_0 = 0.5 \text{ s}$

$$R' = -10 \lg \left(\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} 10^{\frac{-R_i}{10}} + \frac{A_0}{S} \sum_{i=1}^p 10^{\frac{-D_{ni}}{10}} \right) - K \text{ (dB)}$$

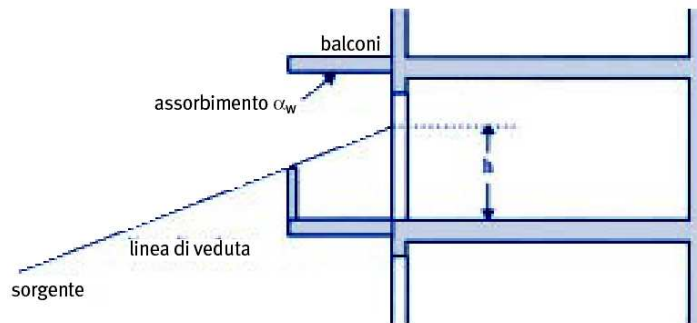
Media esponenziale ponderata degli n-esimi elementi normali di facciata e dei p-esimi elementi "piccoli" di facciata normalizzati su 10 mq corretta per le trasmissioni laterali $[K=0-2]$



SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

Nel prospetto sono riportati alcuni esempi di ΔL s correlati alle caratteristiche di facciata, all'assorbimento acustico delle superfici di sottobalcone e al modo di incidenza delle onde sonore.



	Facciata piana	ballatoio			ballatoio			ballatoio			ballatoio		
α_w	non si applica	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$
$h < 1,5$ m	0	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	1	non si applica		
$1,5 \leq h \leq 2,5$ m	0	non si applica			-1	0	2	0	1	3	non si applica		
$h > 2,5$ m	0	non si applica			1	1	2	2	2	3	3	4	6

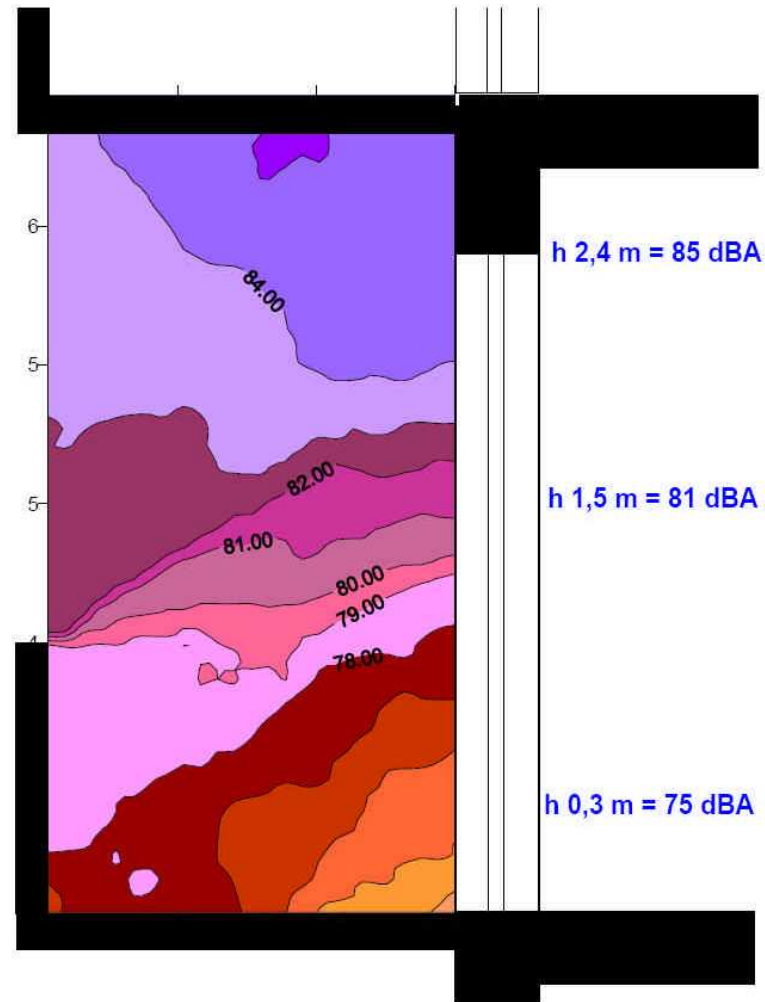
	balcone			balcone			balcone			terrazza					
										schermature aperte			schermature chiuse		
	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$
$h < 1,5$ m	-1	-1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	1	3	3	3
$1,5 \leq h \leq 2,5$ m	-1	1	3	0	2	4	1	1	2	3	4	5	5	6	7
$h > 2,5$ m	1	2	3	2	3	4	1	1	2	4	4	5	6	6	7



SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

Mappa del rumore in funzione della tipologia di facciata



SOLUZIONI COSTRUTTIVE

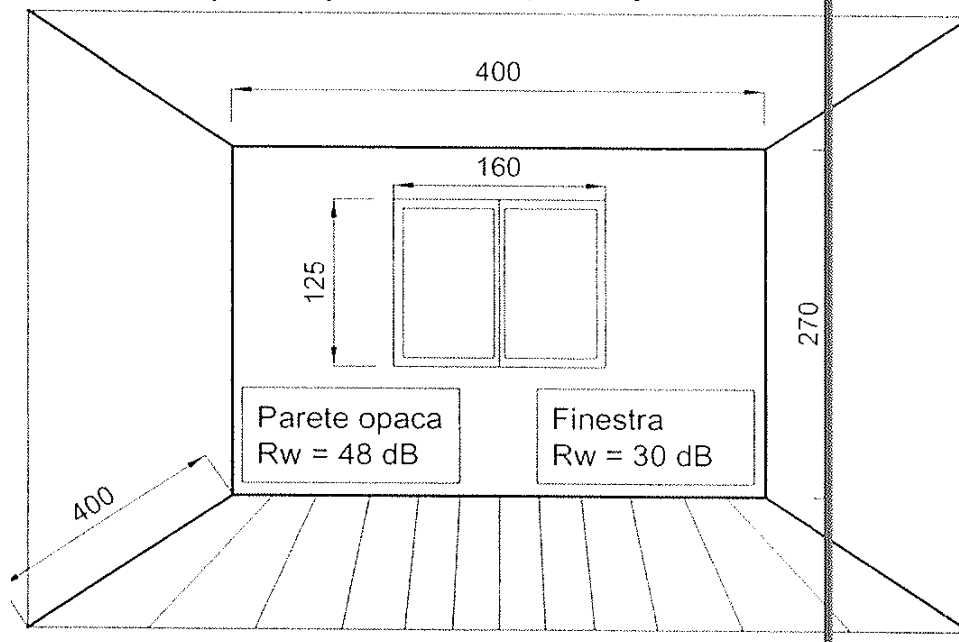
Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

ISOLAMENTO DI FACCIATA

Esempio 1:

Parete opaca \longrightarrow superficie 8.80 mq $R_w = 48$ dB

Finestra (vetro) \longrightarrow superficie 2.00 mq con $R_w = 30$ dB



Dati:

Dimensioni stanza: 4 x 4 x 2.70 m = 43.2 mc

Assenza schermature esterne: $\Delta L_{fs} = 0$

Trasmissioni laterali: $K = 2$

Dalla formula si ottiene che $D_{2mnTw} = 36,3$ dB

SOLUZIONI COSTRUTTIVE

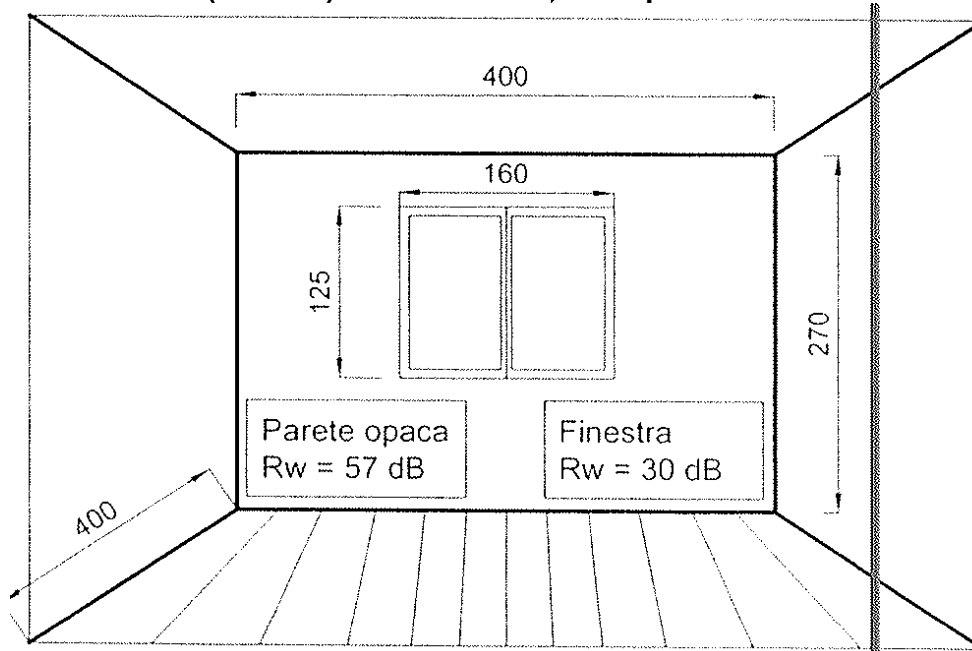
Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

ISOLAMENTO DI FACCIATA

Esempio 2:

Parete opaca \longrightarrow superficie 8.80 mq $R_w = 57$ dB (elevato potere fonoisolante!)

Finestra (vetro) \longrightarrow superficie 2.00 mq con R_w 30 dB



Dati:

Dimensioni stanza: 4 x 4 x 2.70 m = 43.2 mc

Assenza schermature esterne: $\Delta L_{fs} = 0$

Trasmissioni laterali: $K = 2$

Dalla formula si ottiene che $D_{2mnTw} = 36,5$ dB

SOLUZIONI COSTRUTTIVE

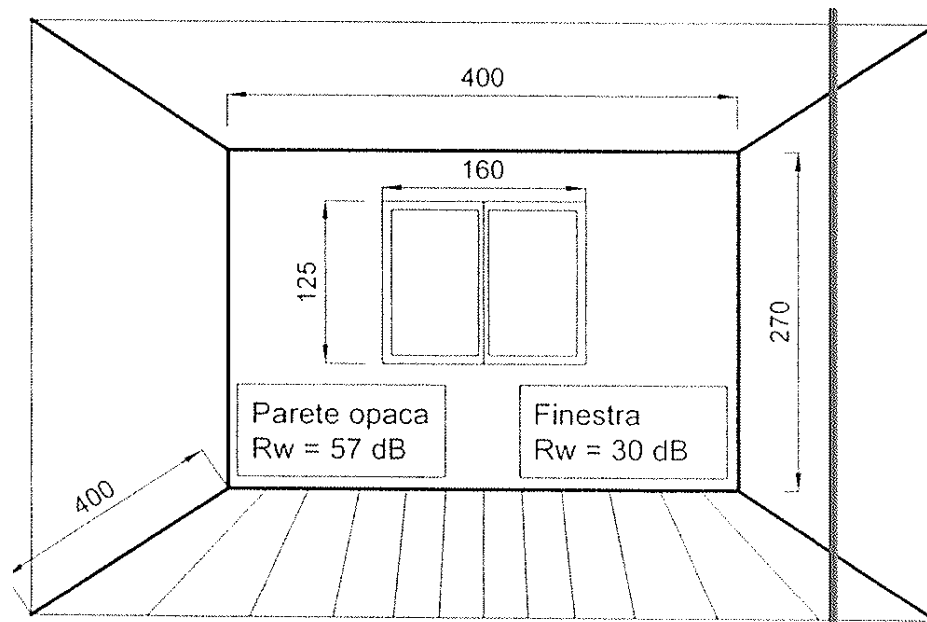
Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

ISOLAMENTO DI FACCIATA

Esempio 3:

Parete opaca \longrightarrow superficie 8.80 mq $R_w = 48$ dB

Finestra (vetro) \longrightarrow superficie 2.00 mq con R_w 37 dB (aumento potere fonoisolante!)



Dati:

Dimensioni stanza: 4 x 4 x 2.70 m = 43.2 mc

Assenza schermature esterne: $\Delta L_{fs} = 0$

Trasmissioni laterali: $K = 2$

Dalla formula si ottiene che $D_{2mnTw} = 42,3$ dB

La prestazione dell'intera facciata è determinata principalmente dal tipo di serramento adottato.

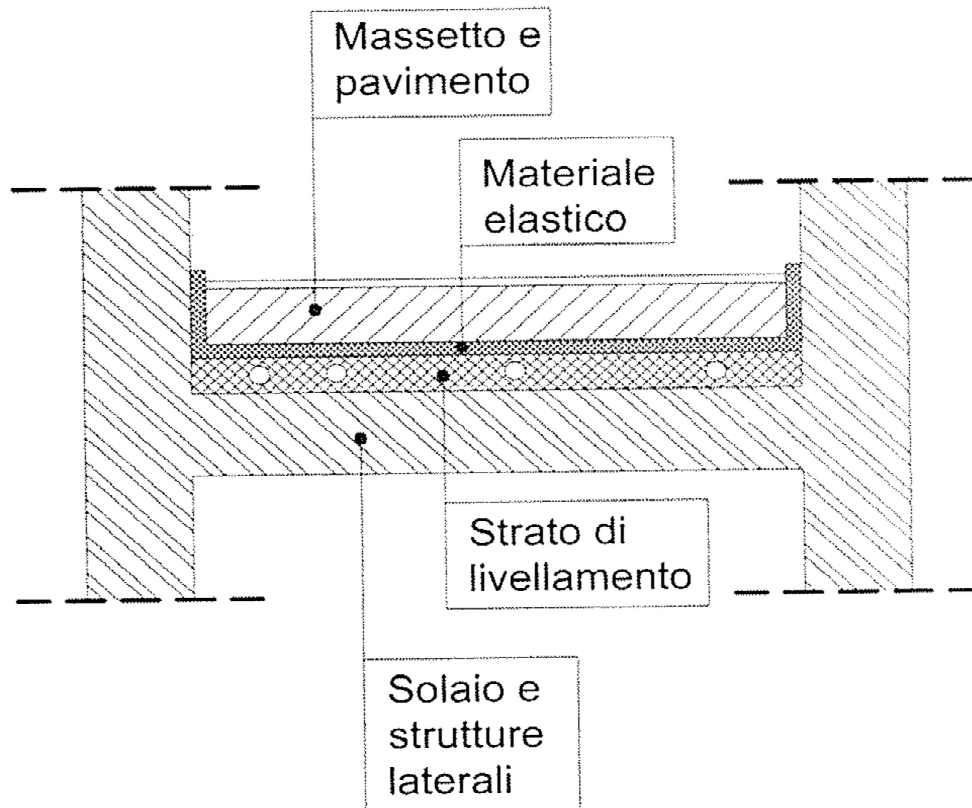


SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

ISOLAMENTO SOLAI - tipologie

Massetto galleggiante



Il funzionamento del sistema concettualmente è molto semplice. Si tratta di interporre un materiale elastico, in grado di attutire le vibrazioni generate dal calpestio, tra il massetto e tutte le strutture laterali.

Necessariamente sono da utilizzare materiali che abbiano caratteristiche elastiche, certificate (facendo riferimento alla rigidità dinamica s'), ma che siano in grado di sopportare il carico del massetto senza perdere nel tempo le caratteristiche.



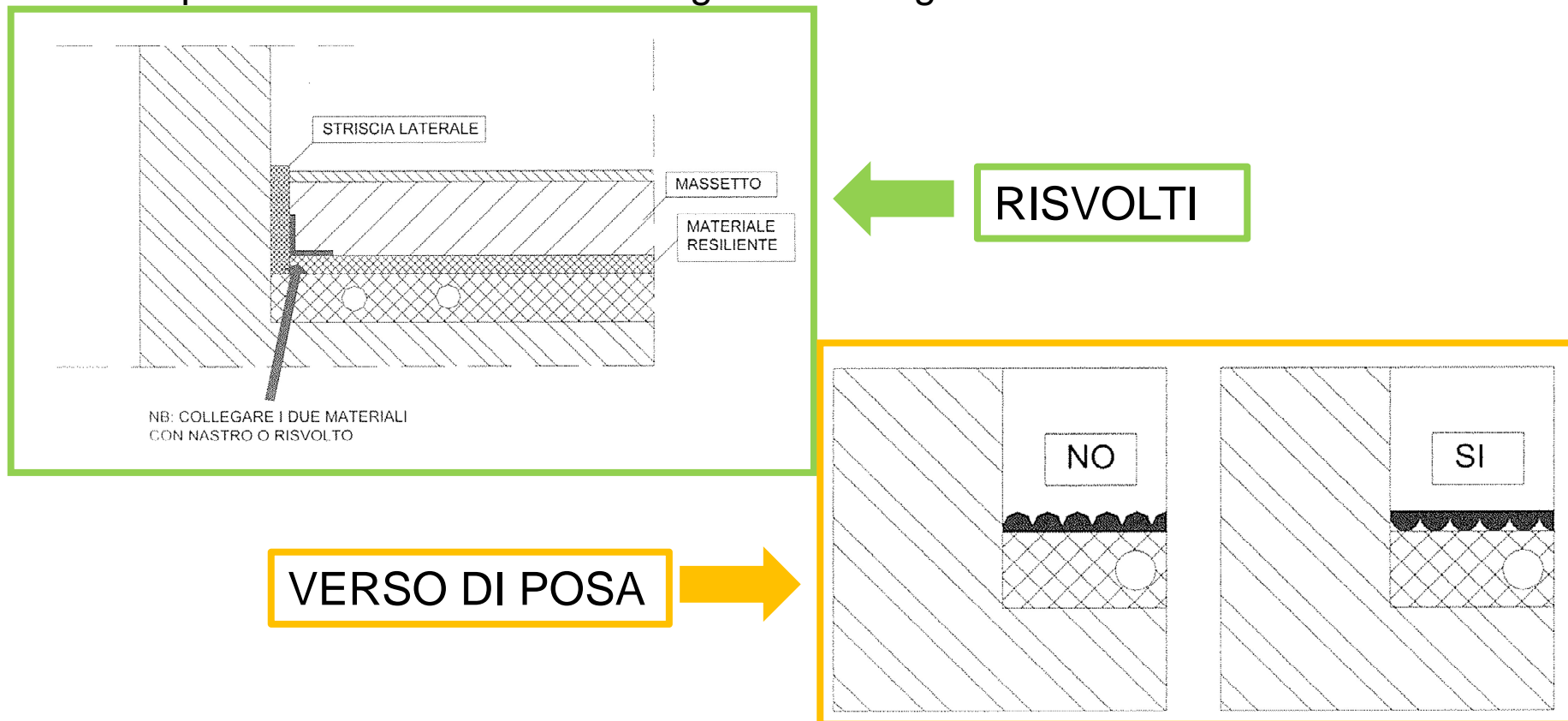
SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

ISOLAMENTO SOLAI - tipologie

E' sempre di fondamentale importanza e rilevanza la posa in opera: piccoli errori vanificano l'efficacia dell'intervento.

E' bene quindi osservare almeno i seguenti accorgimenti:





SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

SERRAMENTI



I serramenti contribuiscono in maniera determinante all'isolamento complessivo delle facciate. Questi elementi dovranno essere posati in modo da evitare nella maniera più assoluta il passaggio d'aria (e quindi di rumori) lungo tutto il perimetro.

Come indicazione generale bisogna tener presente che per raggiungere le prestazioni minime di isolamento indicate nel DPCM 5.12.97 ($D_{2mnTw} > 40$ dB) i serramenti dovranno garantire elevata tenuta all'aria (pari a classe 4 secondo la norma UNI EN 12207:2000) ed essere dotati di vetri camera ad elevato potere fonoisolante (R_w) (generalmente vetri doppi con almeno una delle due lastre di tipo stratificato)



SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

SERRAMENTI



In alcuni casi per i serramenti possono risultare efficaci anche interventi quali:

- Sostituzione dei vetri
- Sostituzione di guarnizioni,
- Ripristino delle sigillature lungo il perimetro
- Controllo della corretta regolazione delle meccaniche di chiusura

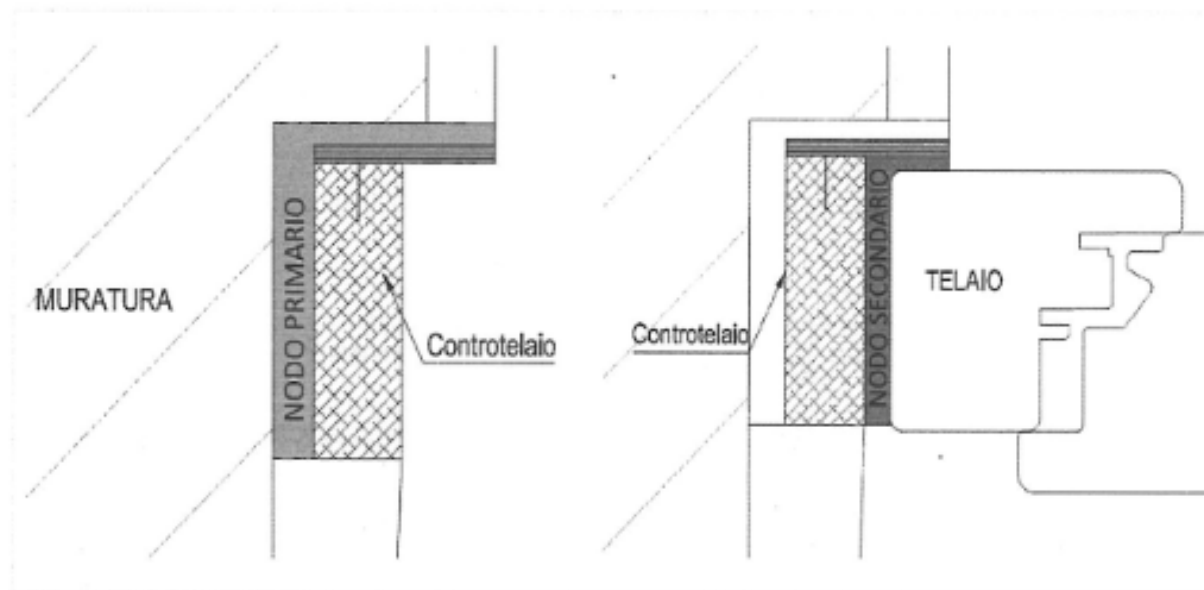


SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

SERRAMENTI

In tutti i casi è di fondamentale importanza la corretta posa in opera degli elementi con un particolare riguardo ai nodi muro/controtelaio e controtelaio/telaio.



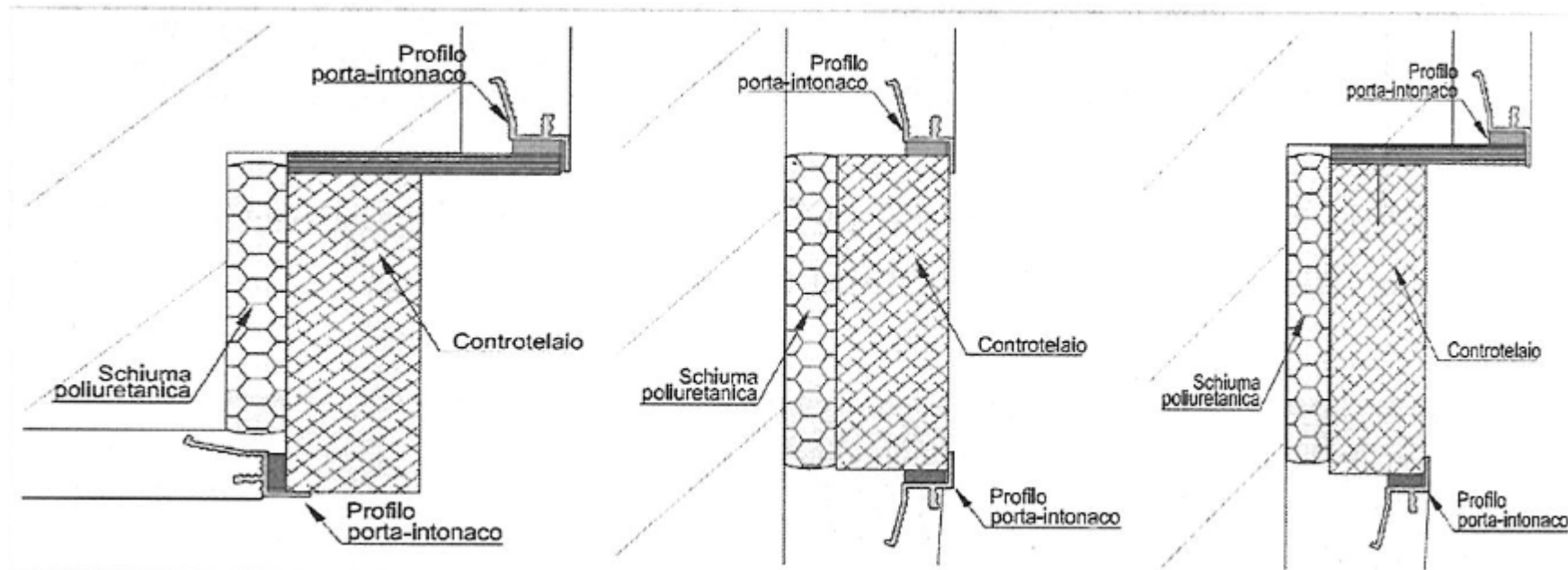


SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

SERRAMENTI

Nodo primario muro - controtelaio



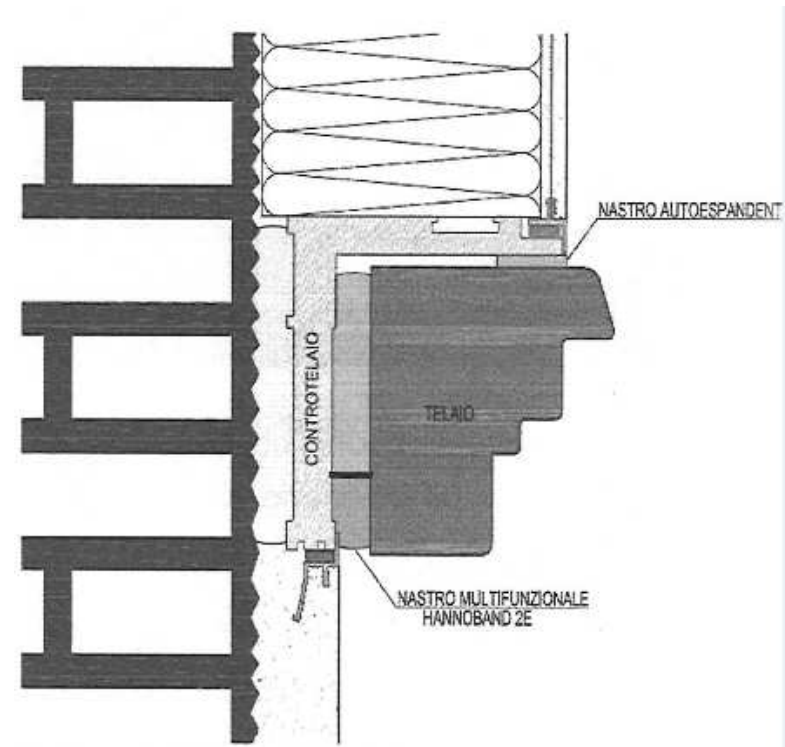
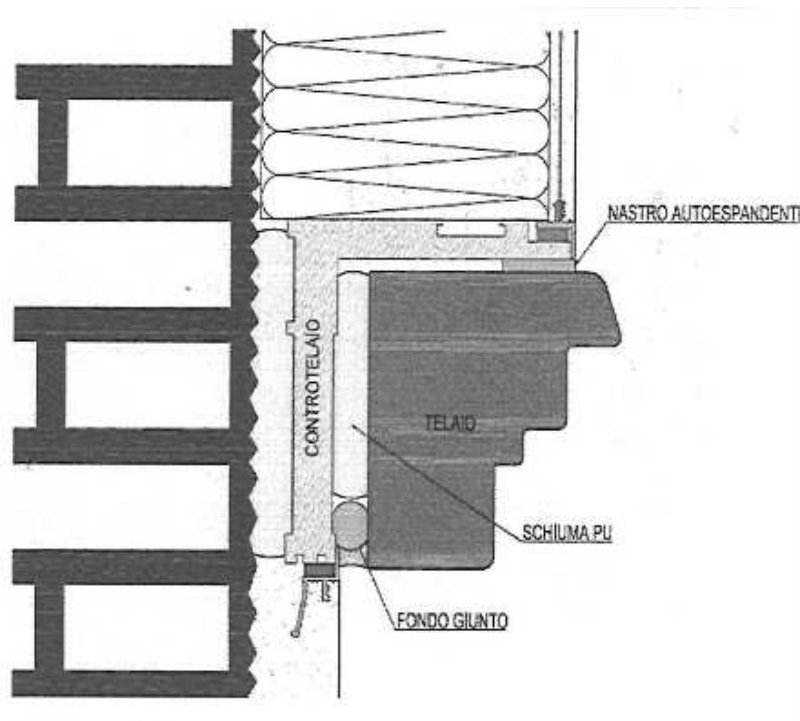


SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

SERRAMENTI

Nodo secondario controtelaio - telaio





SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

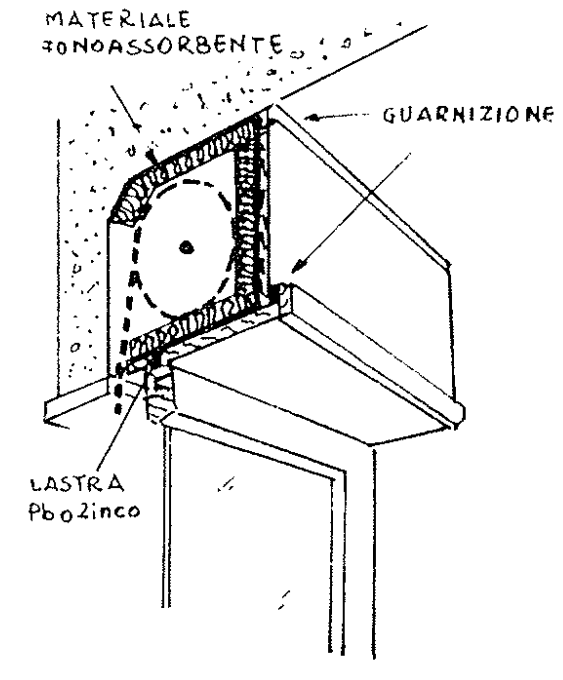
SERRAMENTI

Il potere fonoisolante dovrà essere certificato dal fornitore e riguardare l'intero serramento (telaio+vetro) e, se dotati di cassonetto, l'intero monoblocco (telaio+vetro+cassonetto)



PROVE PRESTAZIONALI

PROVA	LINEA 68
termica (U_w)	1,3-1,6 W/m^2K
acustica (R_w)	fino a 43 db
aria	4
acqua	9A
vento	C5

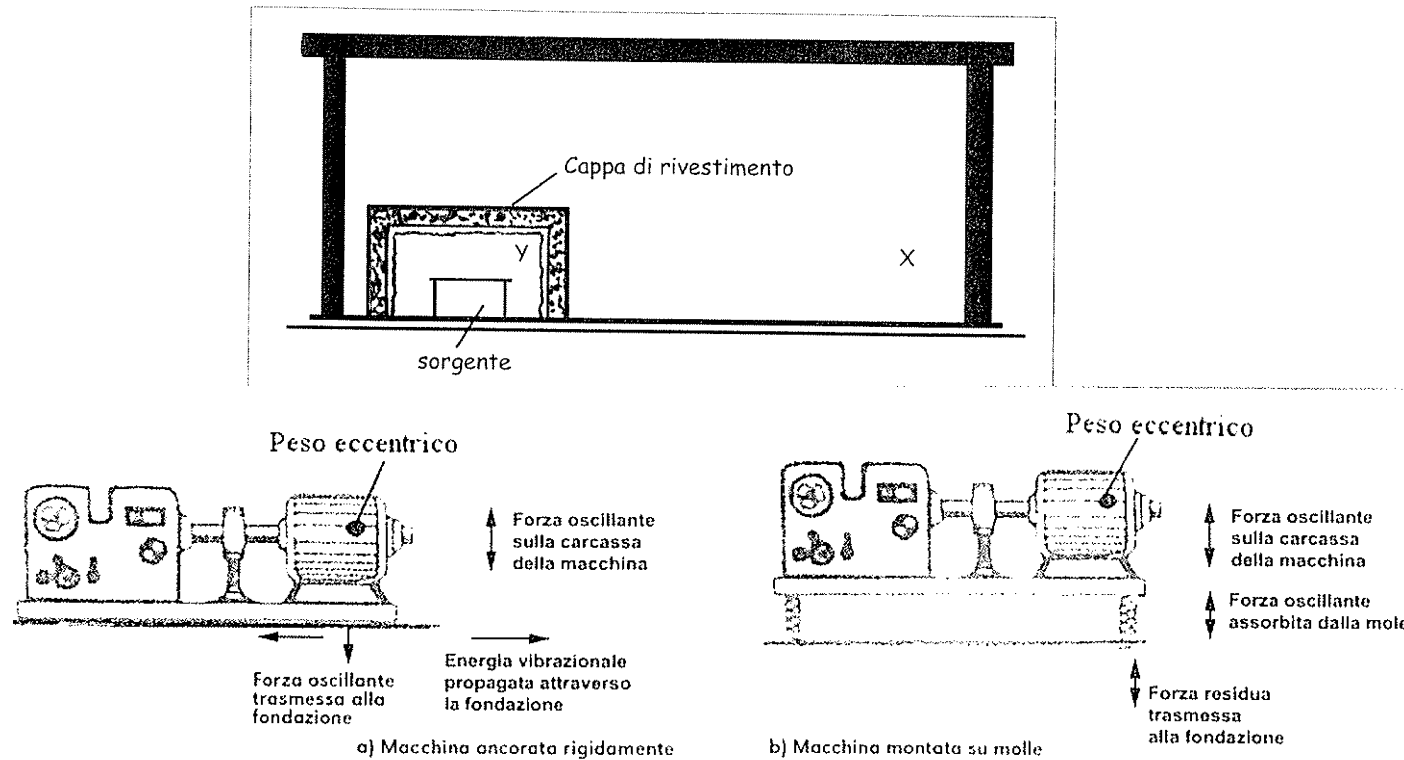




SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO



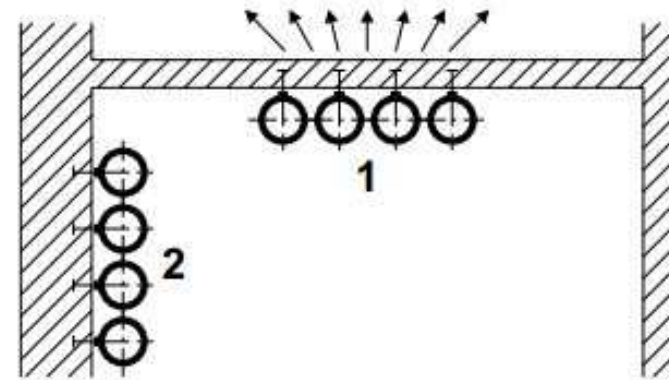
Esempi di soluzioni per l'isolamento di impianti continui attraverso l'installazione di giunti antivibranti o isolamento della sorgente mediante cappa di rivestimento



SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

IMPIANTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO



Il rivestimento delle tubazioni di scarico con materiale fonoisolante, in particolare in prossimità dei gomiti, riduce il rumore prodotto dal flusso dei liquidi che scorrono all'interno.

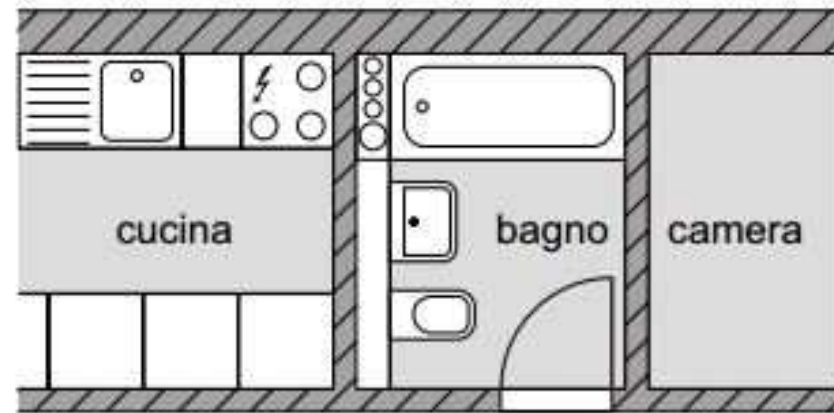
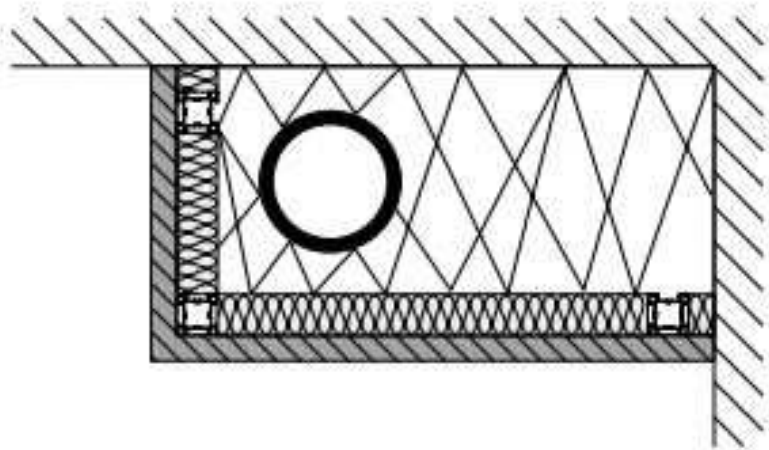
Anche il corretto posizionamento delle tubazioni garantisce un abbattimento delle emissioni rumorose. Nella figura sopra la soluzione 2, è la ottimale poiché le tubazioni sono posate sulla parete spessa nell'angolo staticamente rinforzato.



SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Requisiti Acustici Passivi degli Edifici

IMPIANTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO



Anche la scelta della distribuzione delle colonne montanti degli scarichi in fase di progetto assume una rilevanza strategica ai fini del contenimento delle emissioni rumorose degli impianti. Il posizionamento all'interno di un vano tecnico tra bagno e cucina è sicuramente preferibile rispetto ad un posizionamento tra bagno e camera.

Il rivestimento del vano tecnico con materiale isolante riduce l'effetto cassa di risonanza.



Mancato rispetto dei Requisiti Acustici Passivi degli Edifici IL GRAVE DIFETTO



(...) dato atto che tra i "gravi difetti" previsti dalla norma di cui all'art. 1669 c.c., idonei a configurare una responsabilità del costruttore, vanno inquadrare tutte quelle deficienze costruttive incidenti sulla funzionalità ed abitabilità dell'immobile, comportanti una menomazione del godimento del proprietario (...) [Cass. Civile, sez. II n. 19305]



IL GRAVE DIFETTO

Difetti non riparabili



SVALUTAZIONE DELL'IMMOBILE IN RELAZIONE AL DIFETTO DI ISOLAMENTO ACUSTICO

Difetto di isolamento acustico	Svalutazione dell'immobile
Nulla	0%
Limitato	10%
Rilevante	20%
Grave	30%



CONCLUSIONI

Il rispetto delle prescrizioni del DPCM 5.12.97 richiede:

- la sinergia ed il coinvolgimento di diverse e specifiche figure professionali;
- una progettazione che tenga conto delle prestazioni acustiche dei componenti, in funzione delle loro applicazioni, e della loro composizione;
- una corretta posa in opera;
- l'uso di materiali e componenti acusticamente certificati;
- prevenire le immissioni di rumore con una accorta distribuzione tipologica dei locali;
- imporre al committente e all'appaltatore la propria autorità tecnico/scientifica evitando compromessi volti al risparmio a scapito della buona qualità dell'opera;
- occhi aperti sulle polizze decennali delle imprese: molte compagnie, aggirando l'orientamento giurisprudenziale, non riconoscono i difetti acustici quali "gravi";
- **tenere presente che, in molti casi, è praticamente impossibile rimediare ad eventuali errori costruttivi.**





Collegio Provinciale
Geometri e Geometri Laureati
di Teramo

acustica
teramo

..... grazie per l'attenzione!!!!



Acustica Teramo

*Servizi Integrati di Acustica
Ambiente – Edilizia – Luoghi di Lavoro
Via G. Martella – Teramo
luca.geotec@gmail.com – elviocar55@gmail.com
mobile:349.4300792*