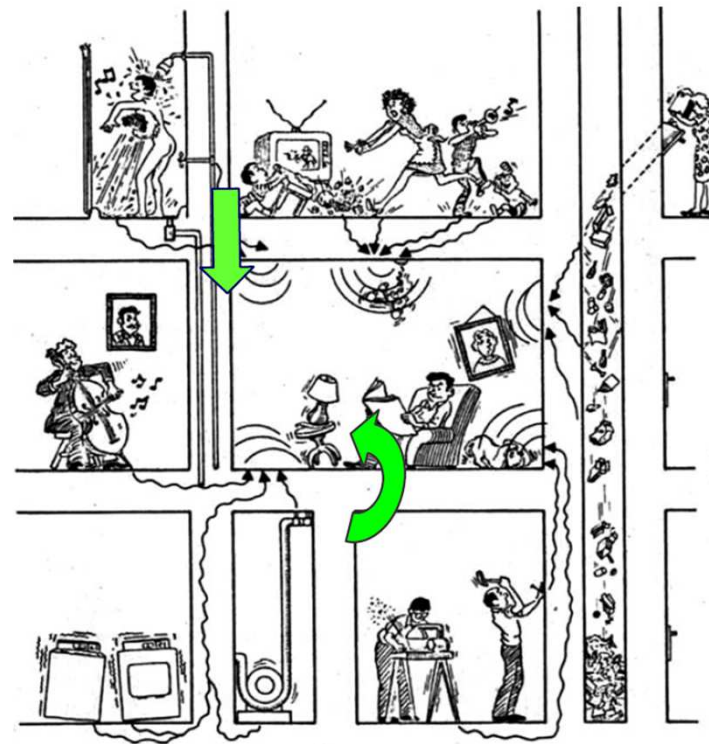


FONOSOLAMENTO



FONOISOLAMENTO

$$t_m = \frac{W_t}{W_i} = \left[1 + \left(\frac{\pi m f}{\rho c} \right)^2 \right]^{-1} \approx \frac{1}{\left(\frac{\pi m f}{\rho c} \right)^2}$$

in campo libero per onde piane incidenti normalmente la parete piana

$$m = \text{massa superficiale} = \frac{\text{Spessore}}{\text{Spessore}}$$

$$\rho c = \text{impedenza dell'aria} \approx 415 \text{ rayls}$$

Si definisce POTERE FONOISOLANTE "R":

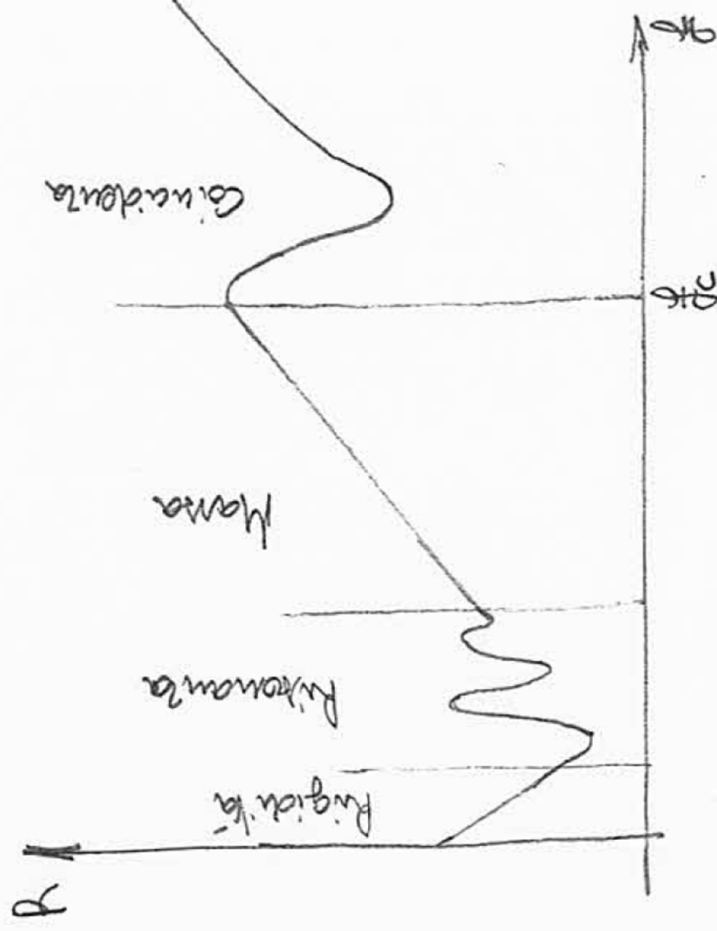
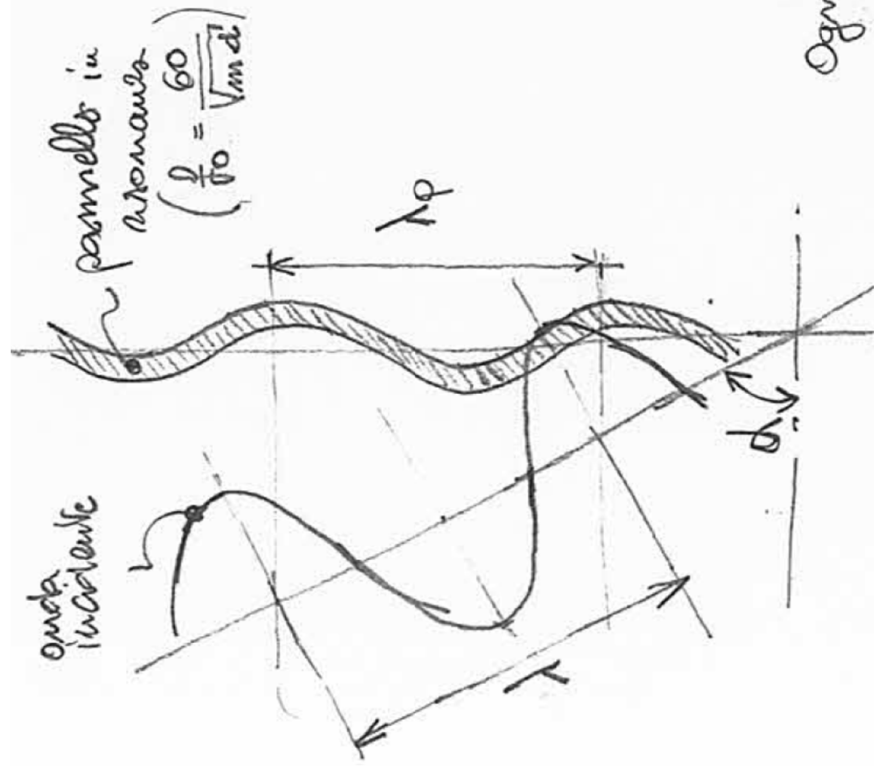
$$R = 10 \lg \frac{W_i}{W_o} - 10 \lg \frac{W_t}{W_o} = 10 \lg \frac{W_i}{W_o} = 10 \lg W_i - 10 \lg W_o$$

è la definizione di R

Livello di potenza incidente
 L_{Wi}
 Livello di potenza trasmessa
 L_{Wt}

onde piane ortogonali "R_m" ↔ t_m

$$R = 10 \lg \frac{1}{t_m} = 10 \lg \left(\frac{\pi m f}{\rho c} \right)^2 = 10 \lg (m f)^2 - 42,4 \text{ LEGGE DI MASSA}$$

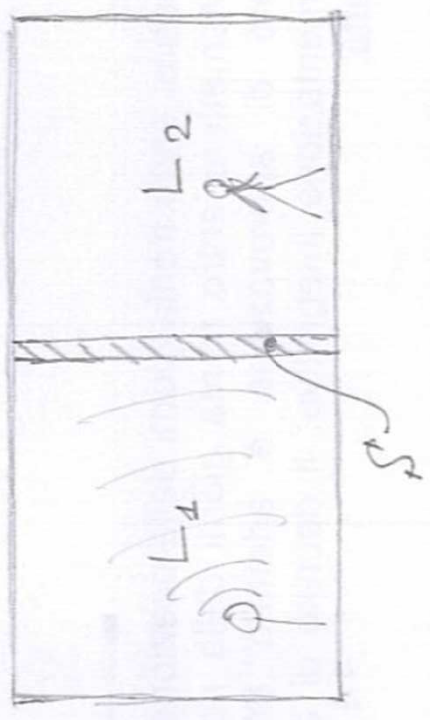


Ogni pannello ha la sua frequenza di risonanza.

Quando l'onda incidente verifica $\lambda \cdot \text{sen } \alpha \equiv \lambda_p$, il pannello entra in risonanza, quindi ha la massima assorbimento e un calo del fascio incidente. Al limite ($\alpha = \pi/2$) ho la minima lunghezza d'onda ($\lambda = \lambda_p$), cui corrisponde la minima frequenza a cui si evidenzia il fenomeno: $f_c = \frac{c}{\lambda_p}$

$$L_1 - L_2 = R - 10 \lg \left(\frac{S}{A_2} \right)$$

\nearrow assorbimento globale dell'ambiente ricevente
 \nearrow isolamento acustico per via aerea dell'elemento S



ambiente di riferimento

$$A_2 = 10 \text{ m}^2 \text{ e si}$$

A_2 vale $\sum_i A_i^2$ e si esprime in m^2 .

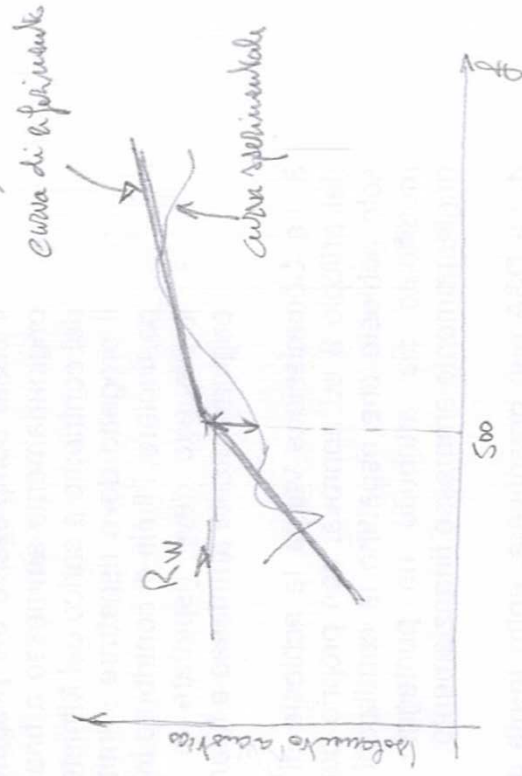
Per svincolarsi dalle caratteristiche del ricevente, si assume di definire:

$$D_M = R - 10 \lg \left(\frac{S}{10} \right) = \text{isolamento acustico normalizzato}$$

Sia R che D_n dipendono dalla frequenza. Per consentire una valutazione media del comportamento, si segue una procedura per attribuire:

- l'indice di valutazione del potere fono isolante R_w ← weighted

- l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato $D_{n,w}$



R_w si legge convenzionalmente ai 500 Hz

Si parla poi di R'_w (indice di isolamento acustico apparente) quando l'aula è in opera e non in laboratorio

In più si aggiungono i valori correttivi

G , C_{tr} dati più rigorosamente
rumore *traffico*
colto *rumore da*
colto *traffico*

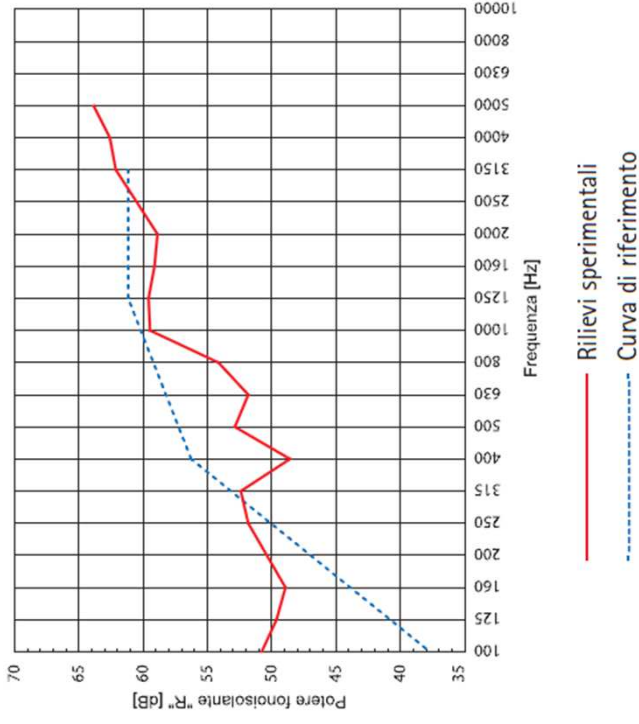
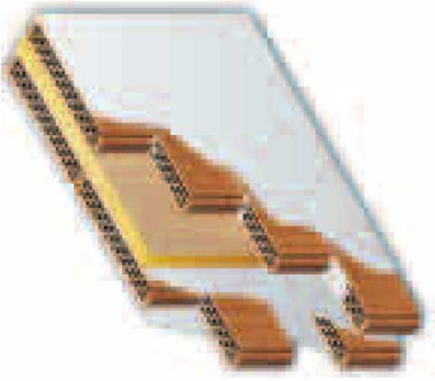
Termini di adattamento spettrale

Ad esempio, nei cataloghi si trova: $R_w = 55 \text{ dB} / C = -2 \text{ dB}; C_{tr} = -5 \text{ dB}$

Significa che in laboratorio, l'imposizione di un livello musicale di riferimento con un'attenuazione di 57 dB con il rumore rosa, di 60 dB con traffico standard.

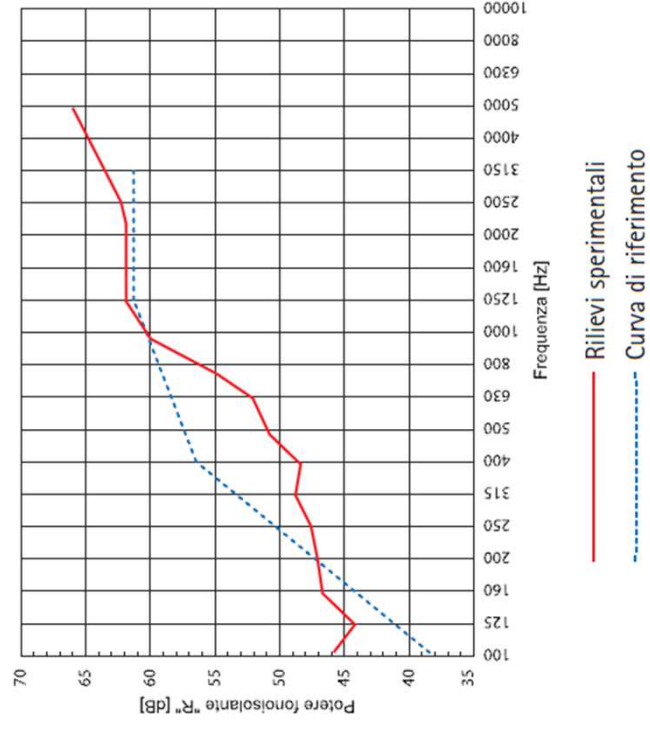
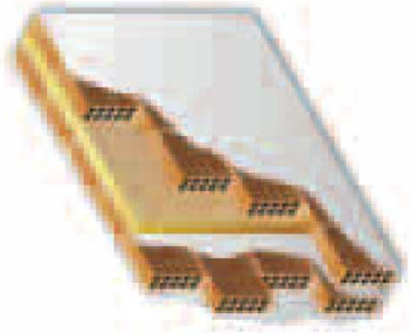
INDICE DI VALUTAZIONE: $R_w=57$ dB

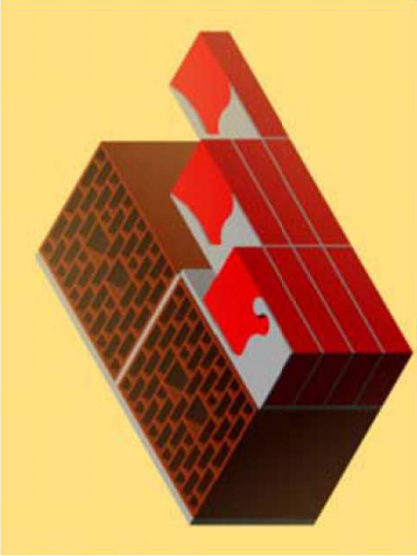
Termini correttivi: C = -1 dB; Ctr = -3 dB

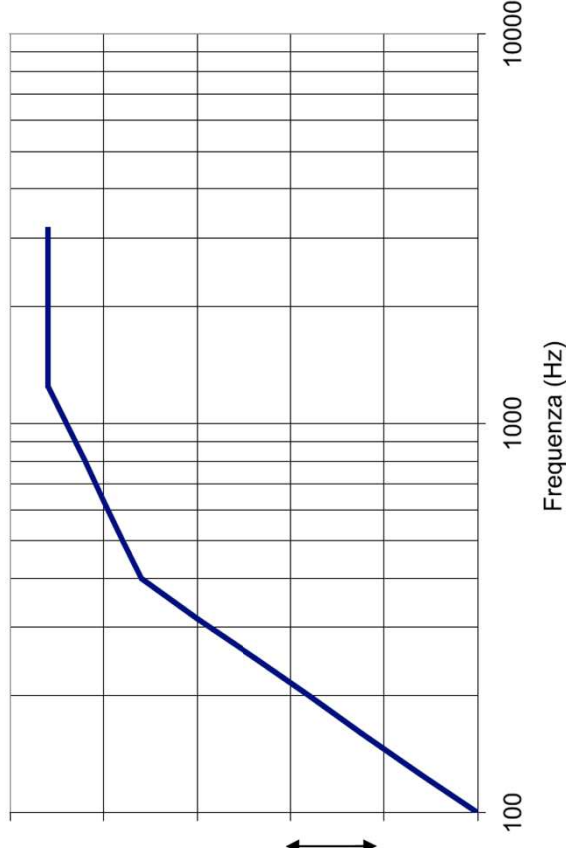
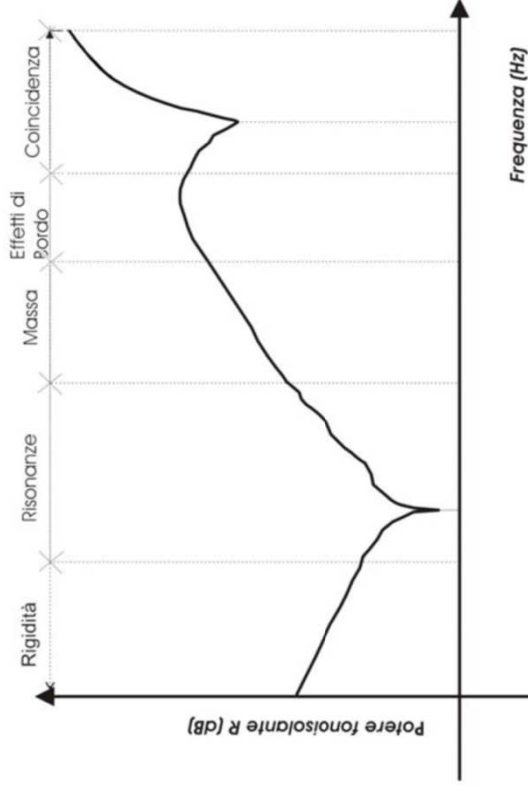


INDICE DI VALUTAZIONE: $R_w=57$ dB

Termini correttivi: C = -2 dB; Ctr = -4 dB



Schema	Stratigrafia	Spessore	Massa superficiale Kg/m ²	R _w (C,Ctr) dB
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mattone uni pieno in pasta molle 12*25*5,5 cm, spessore 12 cm, in opera a giunti orizzontali e verticali continui in malta cementizia ▪ collegamento con malta cementizia, sp. 10 mm ▪ muratura in blocchi semipieni di laterizio alleggerito in pasta, 20*30*19 cm, sp. 20 cm, in opera con asse dei fori verticale e legati con giunti orizzontali continui in malta cementizia, intonaco in malta cementizia sp. 15mm 	34 cm	475	54 (-1;-4)



UNI EN ISO 12354 -1 ($m' > 150 \text{ kg/m}^2$)

$$R_w = 37.5 * \log m' - 42$$

IEN Galileo Ferraris ($50 < m' < 400 \text{ kg/m}^2$)

$$R_w = 20 * \log m'$$

Università di Parma ($100 < m' < 700 \text{ kg/m}^2$)

$$R_w = 15.4 * \log m' + 8$$

Önorm ($m' > 150 \text{ kg/m}^2$)

$$R_w = 32.4 * \log m' - 26$$

Categoria	Destinazione d'uso
A	edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	edifici adibiti ad uffici e assimilabili
C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	R_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

Esempio: Calcolo del potere fono-inibite della parete

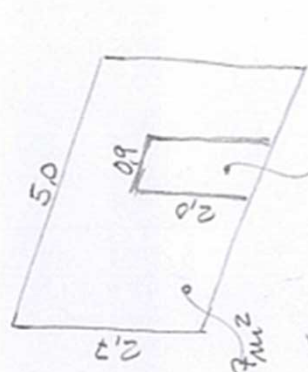
	125	250	500	1000	2000	4000
$R_{\text{pav}} [dB]$	28	31	30	33	42	46
$R_{\text{porta}} [dB]$	29	26	31	22	26	34

Per definizione $R_M = 10 \log \frac{1}{E_M^f}$ \rightarrow $t_M^f = \frac{1}{10} \frac{R_M^f}{f}$

\leftarrow ad una data frequenza

$S_{\text{pav}} = 11,7 \text{ m}^2$

$S_{\text{porta}} = 1,8 \text{ m}^2$



Avendo più materiali in parallelo $t_M^f = \frac{S_{\text{pav}} \cdot t_{\text{pav}} + t_{\text{porta}} + S_{\text{porta}} \cdot t_{\text{porta}}}{S_{\text{pav}} + S_{\text{porta}}}$

Prendendo ad esempio $f = 1000 \text{ Hz} \rightarrow$

$$= \frac{-38}{10 \cdot 11,7 + 10 \cdot 1,8} = \frac{-22}{-11,7 + 1,8} = 9,8 \times 10^{-4}$$

e quindi $R_M^{1000} = 10 \log \frac{1}{t_M^{1000}} = 30,1 \text{ dB}$

Completamente:

	125	250	500	1000	2000	4000
$t_M^f [10^{-3}]$	1,5	1,0	0,97	0,98	0,81	0,75
$R_M^f [dB]$	28,1	29,9	30,1	30,1	34,1	41,3

