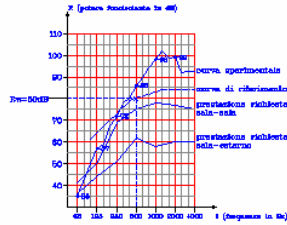
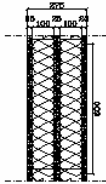


CORSO DI ACUSTICA APPLICATA

DATI SPERIMENTALI : POTERE FONOISOLANTE DI UNA PARETE IN IN CARTONGESSO
SOLUZIONE con 6 lastre di cartongesso

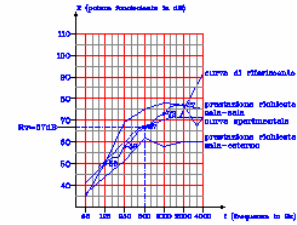
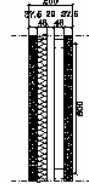
- DESCRIZIONE della soluzione sp.226mm
 -6 lastre di gesso (2+2+2) sp. 15.0mm
 -2 strati di isolante sp. 100mm
 -6 profili metallici



MASSA AEREA : 78 kg/m³ circa
 LIVELLO DI ISOLAMENTO ACUSTICO NORMALIZZATO $R_w = 80$ dB

DATI SPERIMENTALI : POTERE FONOISOLANTE DI UNA PARETE IN IN CARTONGESSO
SOLUZIONE con 6 lastre di cartongesso

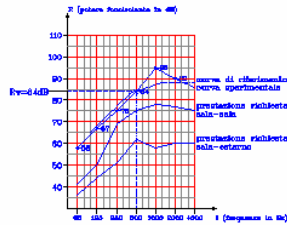
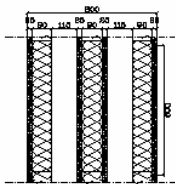
- DESCRIZIONE della soluzione sp.200mm
 -6 lastre di gesso (2+2) sp. 15.0mm
 -1 strato di isolante sp. 40mm
 -1 intercapedine sp. 50mm
 -8 piccoli metallici sp. 48mm



MASSA AEREA : 73 kg/m³
 LIVELLO DI ISOLAMENTO ACUSTICO NORMALIZZATO $R_w = 87$ dB

DATI SPERIMENTALI : POTERE FONOISOLANTE DI UNA PARETE IN IN CARTONGESSO
SOLUZIONE con 8 lastre di cartongesso

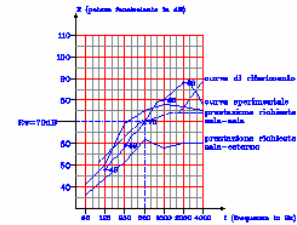
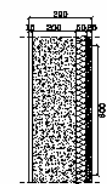
- DESCRIZIONE della soluzione sp.300mm
 -8 lastre di gesso (2+2+2+2) sp. 15.0mm
 -2 strati di isolante sp. 60mm
 -8 intercapedine sp. 100mm
 -8 piccoli metallici



MASSA AEREA : 100 kg/m³ circa
 LIVELLO DI ISOLAMENTO ACUSTICO NORMALIZZATO $R_w = 84$ dB

DATI SPERIMENTALI : POTERE FONOISOLANTE DI UNA PARETE IN CLS E CARTONGESSO
SOLUZIONE con blocchi di cls e 2 lastre di cartongesso

- DESCRIZIONE della soluzione sp.250mm
 -2 lastre di gesso sp. 15.0mm
 -1 strato di isolante sp. 50mm
 -1 piccolo metallico sp. 48mm
 -intreccio di cls sp. 200mm
 -1 strato di intonaco sp. 15mm



MASSA AEREA : 500 kg/m³
 LIVELLO DI ISOLAMENTO ACUSTICO NORMALIZZATO $R_w = 70$ dB

Ing. Marcello Brugola

μBar	μBar	dB
2×10^{-4}	0.0002	0.0
2×10^{-3}	0.002	20.0
2×10^{-2}	0.02	40.0
2×10^{-1}	0.2	60.0
2	2	80.0
2×10	20	100.0
$2 \times 2 \times 10$	40	106.0
2×10^2	200	120.0

130 dB(A)	soglia del dolore
120 dB(A)	macchina per chiodatura
110 dB(A)	motociclo in accelerazione
100 dB(A)	clacson
90 dB(A)	strada con mezzi pesanti
80 dB(A)	locale pubblico
70 dB(A)	ufficio affollato
60 dB(A)	traffico libero
50 dB(A)	conversazione normale
40 dB(A)	radio e televisione
30 dB(A)	casa di abitazione
20 dB(A)	ticchettio dell'orologio
10 dB(A)	fruscio di una foglia

Se $L_1 = L_2$ \longrightarrow $L_{1+2} = L_1 + 3 \text{ dB}$

Se $L_1 \gg L_2$ \longrightarrow $L_{1+2} \approx L_1$

Es1: $70 \text{ dB} + 70 \text{ dB} = 73 \text{ dB}$

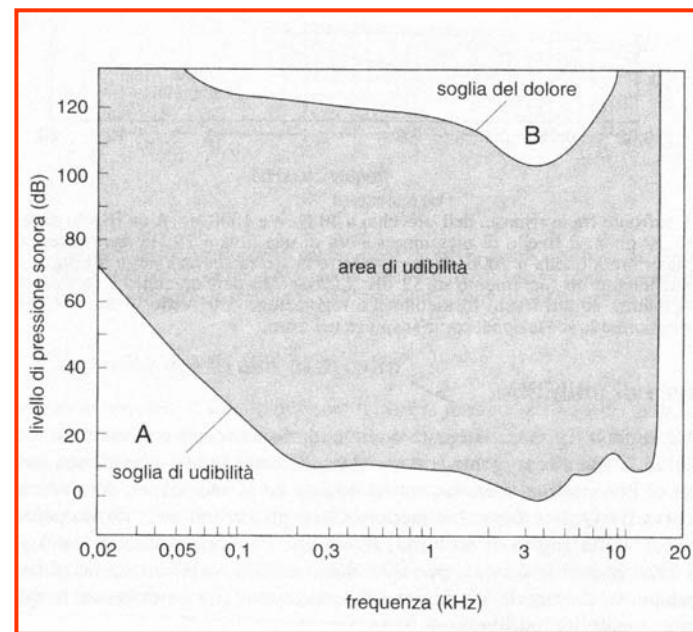
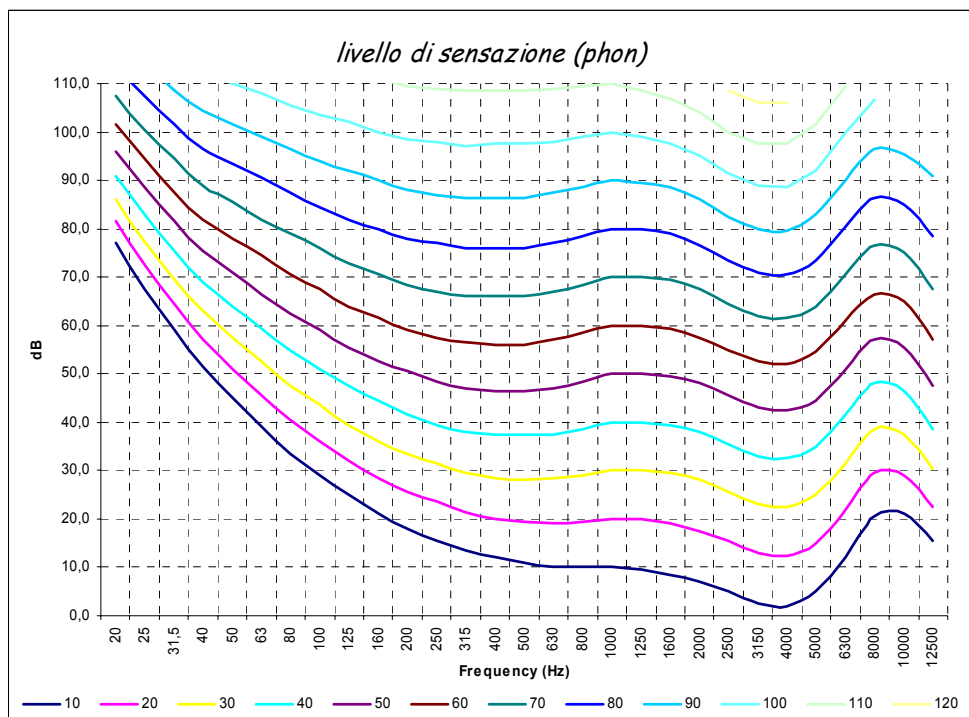
Es2: $70 \text{ dB} + 65 \text{ dB} = 71.2 \text{ dB}$

Es3: $70 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 70.4 \text{ dB}$

Es4: $70 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 70.0 \text{ dB}$

SENSAZIONE IN FUNZIONE DELLA FREQUENZA

- La sensazione sonora, anche a livello normativo (ISO 266), è rappresentata dalla serie di **curve isofoniche** (uguale sensazione sonora) riportate di seguito.
- Il valore di livello di pressione sonora assunto da ogni curva di uguale sensazione alla **freq. Di 1000 Hz** definisce il livello di sensazione sonora in **phon**.
- Come si può notare la **sensazione varia** notevolmente a seconda della frequenza e del **livello di pressione sonora**.



ATTENUAZIONE

Oltre all'attenuazione dovuta alla divergenza L_{pdiv} si hanno riduzioni della pressione sonora dovute alle seguenti cause:

- A_{e1} assorbimento atmosferico
- A_{e2} precipitazioni o nebbie
- A_{e3} presenza di vegetazione
- A_{e4} vento e sbalzi di temperatura



$$L_p = L_{pdiv} - \sum A_{ei}$$

$$A_{e1} = 7.4 \frac{f^2 r}{\varphi} 10^{-8} \text{ dB} \quad \text{a } 20 \text{ }^\circ\text{C con } \varphi \text{ umidità relativa in\%}$$

A_{e2} dipende dalla riduzione del rumore di fondo dovuta a minor attività e a gradienti di temperatura e di vento più favorevoli alla dispersione del rumore

A_{e3} dipende dalla presenza del terreno e di eventuale vegetazione

$$A_{e3} = (0.18 \log f - 0.31) r \text{ dB}$$

(erba e cespugli)

$$A_{e3} = 0.01 f^{\frac{1}{3}} r \text{ dB}$$

(alberi in discreta densità)

A_{e4} difficilmente stimabile, ma in particolari condizioni può raggiungere anche 20 dB



BARRIERE ACUSTICHE

- La presenza di barriere artificiali o naturali, consente apprezzabili attenuazioni del livello della pressione sonora all'aperto.
- Barriere artificiali: un muro poroso interposto fra sorgente e osservatore permette di ridurre il livello della pressione sonora poiché le onde sonore possono raggiungere l'osservatore solo per diffrazione

CALCOLO DELL'ATTENUAZIONE DI UNA BARRIERA ARTIFICIALE:

- per $N > 0$

$$A_{barriera} = 20 \log \frac{\sqrt{2\pi N}}{\operatorname{tgh} \sqrt{2\pi N}} + 5 \text{ dB}$$

- per $0,2 \leq N \leq 0$

- Utilizzo il valore assoluto di N , La tangente al denominatore è trigonometrica, non più iperbolica, con l'argomento espresso in radianti.

- per $N < -0,2$

- L'attenuazione in eccesso è del tutto trascurabile $A_{barriera} = 0$



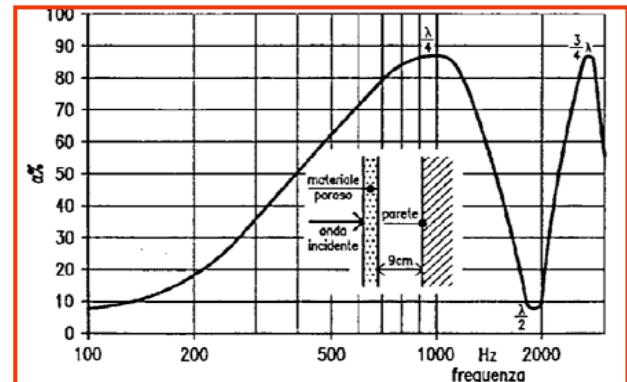
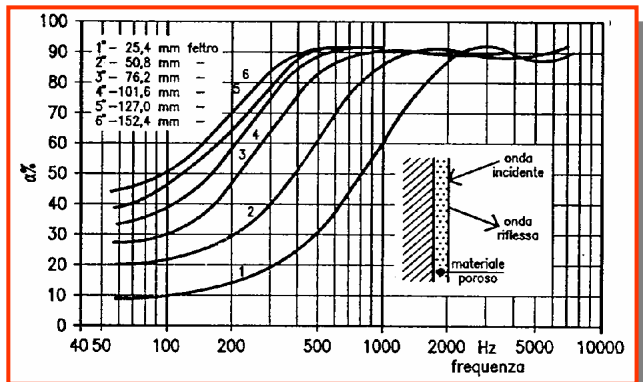
TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI FONDOASSORBENTI

1. ELEMENTI POROSI (efficaci alle alte frequenze)

CARATTERISTICHE CHE INFLUISCONO SULL'ASSORBIMENTO

- **porosità** : rapporto fra spazio vuoto e volume totale del materiale;
- **resistenza al flusso** $R = \Delta p / du$: rapporto fra il salto di pressione dell'aria e il prodotto tra lo spessore del materiale e la velocità di attraversamento dell'aria
- **disposizione dei pori**.

Dai grafici che seguono si ricava α , noto lo spessore "d" del materiale poroso



CALCOLO DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Se in una stanza è prevalente una distribuzione diffusa del suono il suo comportamento acustico può essere qualificato tramite il :

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

$$T = 0,16 \frac{V}{A}$$

tempo necessario affinché il livello di pressione sonora di un suono, al cessare dell'emissione, diminuisca di 60 dB.

TEMPO DI RIVERBERAZIONE
OTTIMALE (THX) a 500 Hz

