

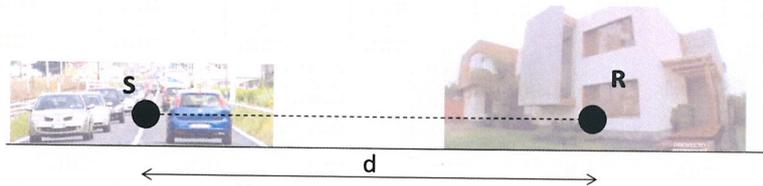
Cognome, Nome, Matricola:

ESERCIZIO n.1

Per la sezione stradale schematizzata in figura, valutare la fascia di protezione "d" affinché per una possibile urbanizzazione ricevente "R" sia garantito il non superamento di un livello di pressione sonora totale pari a 45dB(A). Per il calcolo si consideri:

1. la sorgente cilindrica "S" emittente i quattro livelli di potenza sonora riportati in tabella;
2. un assorbimento acustico del terreno pari a $10 \cdot \text{Log}_{10}(d^2/100)$, espresso in dB.

f	L_W (dB)	ΔL dB(A)
250	93	-8.6
500	89	-3.2
1000	86	0.0
2000	87	1.2

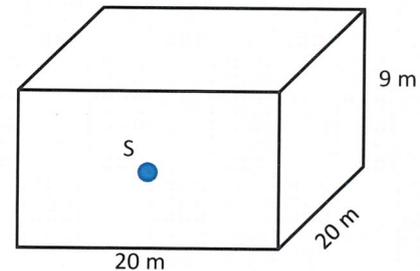


ESERCIZIO n.2

Per l'ambiente chiuso schematizzato in figura, nella semplificazione secondo Sabine, valutare:

1. Il livello di potenza sonora totale espressa in dB(A);
2. Il tempo di riverbero alle diverse ottave;
3. Il livello di pressione sonora in dB(A) al centro geometrico della sala a **1kHz**, supposta la sorgente sferica "S" al centro della parete indicata e assumendo per essa un coefficiente di direzionalità $Q=3$;
4. La superficie di soffitto da **modificare** per dimezzare il tempo di riverbero a **1kHz**, avendo a disposizione pannelli con coefficiente di fonoassorbimento acustico pari a 0.95;
5. Il nuovo livello sonoro a **1kHz** al centro della sala.

f	L_W (dB)	ΔL dB(A)	α_{muri}	α_{soffitto}	$\alpha_{\text{pavimento}}$
500	82	-3.2	0.07	0.22	0.03
1000	79	0.0	0.11	0.25	0.04
2000	76	1.2	0.16	0.35	0.08



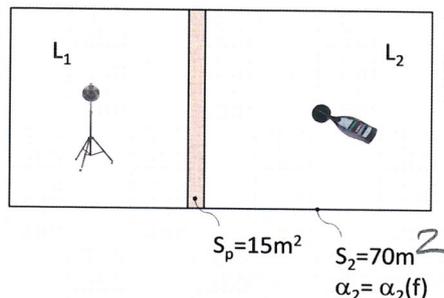
ESERCIZIO n.3

Con riferimento alla figura e riportando in tabella i risultati, calcolare alle quattro frequenze indicate:

1. il potere fonoisolante "R" del muro (350 kg/m²), nella semplificazione della legge di massa per onde piane;
2. il livello di pressione sonora "L₂" risultante nell'ambiente ricevente in dB(A), considerando la definizione di isolamento acustico apparente della parete "S_p".

Calcolare infine, il livello di pressione sonora totale negli ambienti 1 (sorgente) e 2 (ricevente).

f	L ₁	ΔL (A)	$\alpha_2(f)$
250	75	-8.6	0.07
500	71	-3.2	0.11
1000	70	0	0.22
2000	74	+1.2	0.26



f	R	L ₂
250		
500		
1000		
2000		

Es. n. 1

$$L_w^{\text{Tot}} = 10 \lg \left(10^{\frac{93-8,6}{10}} + 10^{\frac{89-7,2}{10}} + 10^{\frac{86}{10}} + 10^{\frac{87+1,2}{10}} \right)$$
$$= 92,3 \text{ dB (A)}$$

$$L^{\text{Tot}}(d) = L_w^{\text{Tot}} - 10 \lg \frac{2\pi d}{2} - 10 \lg \frac{d^2}{100} \leq 45$$

$$\Rightarrow \frac{92,3 - 45}{10} \leq \lg \left(\pi d \cdot \frac{d^2}{100} \right)$$

$$\frac{\pi d^3}{100} \geq 10^{4,73}$$

$$d^3 \geq \frac{100}{\pi} \cdot 10^{4,73}$$

$$d \geq 119,6 \text{ m}$$

Ex. n. 2

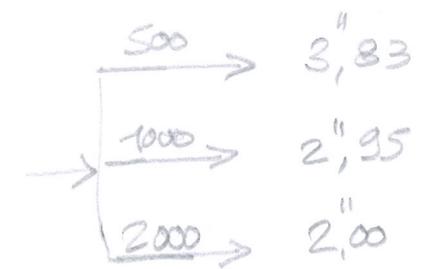
f	$L_w(\Delta)$	A_m^*	A_s^*	A_p^*	A^*
500	78,8 dB(A)	50,4 m ²	93,0	120	159,4
1000	79,0	79,2	100,0	16,0	195,2
2000	77,2	119,2	140,0	32,0	287,2

$S_m = 720 \text{ m}^2$
 $S_p = 400 \text{ m}^2$
 $S_s = 400 \text{ m}^2$
 $S_{\text{Tot}} = 1520 \text{ m}^2$
 $V = 3600 \text{ m}^3$

$$L_{w, \text{Tot}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^3 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

83,2 dB(A)

$$\alpha = 0,16 \frac{V}{\sum_i \alpha_i S_i} = 0,16 \frac{V}{\sum_i A_i^*}$$



$$L = L_w + 10 \lg \left(\frac{A}{R} + \frac{Q}{4\pi n^2} \right) = 79,0 - 16,9 = 62,1 \text{ dB(A)}$$

$\frac{\alpha_m \cdot S_{\text{Tot}}}{1 - \alpha_m}$

dove $\alpha_m = \frac{A^*}{S_{\text{Tot}}} = \frac{195,2}{1520} \approx 0,128 \Rightarrow R = 224,0 \text{ m}^2$

$$\frac{2 \cdot 10^2}{2 \cdot 10^2} = \frac{0,16 \cdot V}{A_m^* + A_p^* + A_s^* + X(0,95 - 0,25)}$$

$$\Rightarrow X = \frac{1}{0,70} \cdot \left(\frac{2 \cdot 0,16 \cdot V}{\alpha} - A_m^* - A_p^* - A_s^* \right)$$

$\Rightarrow 279,0 \text{ m}^2 \Rightarrow \bar{A}_s^* = 0,25 \cdot (S_s - X) + 0,95 \cdot X = 295,3 \text{ m}^2$

$\Rightarrow \bar{A}^* = A_m^* + A_p^* + \bar{A}_s^* = 390,5 \text{ m}^2$

$\Rightarrow \bar{\alpha}_m = 0,257 \Rightarrow \bar{R} = 525,5 \text{ m}^2$

$\Rightarrow \bar{L}^{1 \text{ kHz}} = 59,0 \text{ dB(A)}$

Ex. m. 3

$$R = 10 \lg (mf)^2 - 42,4$$

250	→	56,4 dB
500	→	62,5
1000	→	68,5
2000	→	74,5

$$L_1^f - L_2^f = R^f - 10 \lg \frac{S_f}{A_2(f)}$$

$$A_2(f) = \alpha_2(f) \cdot S_2$$

$$\Rightarrow L_2^f = L_1^f - R^f + 10 \lg \frac{S_f}{A_2(f)}$$

250	→	14,9 dB(A)
500	→	8,3
1000	→	1,5
2000	→	-0,13

$$L_1 = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i - \Delta L}{10}} \right)$$

$$\downarrow$$

$$77,2 \text{ dB(A)}$$

$$L_2 = 16,0 \text{ dB(A)}$$