

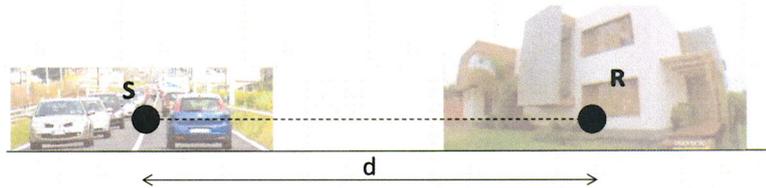
Cognome, Nome, Matricola:

5 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 espresso in dB/m, pari a $10 \cdot \log_{10}(d^2/10)$.

f	L_W (dB)	ΔL dB(A)
250	93	-8.6
500	86	-3.2
1000	85	0.0
2000	85	1.2

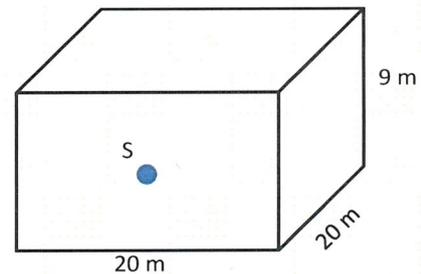


16 ESERCIZIO n.2

Per l'ambiente chiuso schematizzato e 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 $Q=2$;
4. La superficie di parete verticale da **modificare** per dimezzare il tempo di riverbero a **1kHz**, avendo a disposizione pannelli con coefficiente di fonoassorbimento acustico pari a 0.7;
5. Il nuovo livello sonoro a **1kHz** al centro della sala.

f	L_W (dB)	ΔL dB(A)	α_{muri}	$\alpha_{soffitto}$	$\alpha_{pavimento}$
500	82	-3.2	0.05	0.18	0.03
1000	79	0.0	0.09	0.22	0.04
2000	76	1.2	0.14	0.28	0.08



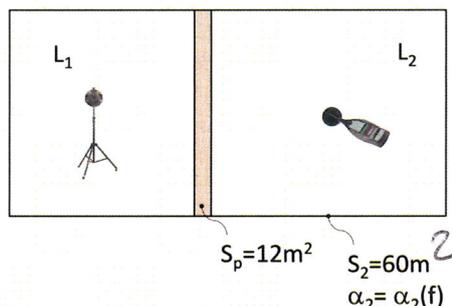
9 ESERCIZIO n.3

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

1. il potere fonoisolante "R" del muro (300 kg/m^2), nella semplificazione della legge di massa per onde piane;
2. il livello di pressione sonora " L_2 " risultante nell'ambiente ricevente, 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	0.05
500	71	-3.2	0.09
1000	70	0	0.21
2000	74	+1.2	0.24



f	R	L_2
250		
500		
1000		
2000		

10'

Ex. n. 1

$$L_W^{TOT} = 10 \lg \left(10^{\frac{93-8,6}{10}} + 10^{\frac{86-3,7}{10}} + 10^{8,5} + 10^{8,62} \right)$$

$$\downarrow$$

$$90,8 \text{ dB(A)}$$

$$L(d)^{TOT} \leq 45 \text{ dB(A)} \Leftrightarrow 90,8 - 10 \lg \frac{2\pi d}{2} - 10 \lg d^2 \leq 45$$

$$- 10 \lg \frac{\pi d^3}{10} \leq - 45,8$$

$$\lg \frac{\pi d^3}{10} \geq 4,58$$

$$\frac{\pi d^3}{10} \geq 10^{4,58}$$

$$\Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{10^{5,58}}{\pi}}$$

$$d \geq 49,5 \text{ m}$$

Es. n. 2

$$V = 3600 \text{ m}^3$$

$$S_{muri} = 720 \text{ m}^2$$

$$S_{pav} = 400 \text{ m}^2$$

$$S_{sof} = 400 \text{ m}^2$$

$$\underline{\underline{1520 \text{ m}^2}}$$

f	$L_w(\Delta)$	Δ_{muri}	Δ_{pav}	Δ_{sof}
500	78,8	36,0	12,0	72,0
1000	79,0	64,8	16,0	88,0
2000	77,2	100,8	32,0	112,0

$$L_w^{TOT} = 10 \lg \left(10^{7,88} + 10^{7,9} + 10^{7,72} \right) = 83,2 \text{ dB}(\Delta)$$

$$\alpha = 0,162 \frac{V}{\sum_i \alpha_i S_i} = 0,162 \cdot \frac{V}{\sum_i \Delta_i}$$

$$\alpha^{500} = 0,162 \cdot \frac{3600}{36 + 12 + 72} = 4,86$$

$$\alpha^{1000} = 0,162 \cdot \frac{3600}{64,8 + 16 + 88} = 3,45$$

$$\alpha^{2000} = 0,162 \cdot \frac{3600}{100,8 + 32 + 112} = 2,38$$

$$L_p = L_w^{1\text{kHz}} + 10 \lg \left(\frac{4}{R} + \frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$

dove $R = \frac{\alpha_m}{1 - \alpha_m} \cdot S$ e $\alpha_m = \frac{\sum \Delta_i}{S} = 0,111$
 $= 189,9 \text{ m}^2$

$$r = 10 \text{ m}$$

$$\Rightarrow L_p = 79 + 10 \lg \left(\frac{4}{189,9} + \frac{2}{4\pi 10^2} \right)$$

$$\downarrow 79 - 16,45$$

$$\downarrow 62,6 \text{ dB}(\Delta)$$

40'

$$\bar{\Sigma} = \frac{\Sigma^{1k42}}{2} = 1,725$$

$$\bar{\Sigma} = 0,162 \cdot \frac{V}{A_{paw} + A_{sof} + 0,09(S_{muri} - x) + 0,7 \cdot x}$$

$$A_{paw} + A_{sof} + 0,09 S_{muri} + (0,7 - 0,09)x = \frac{0,162 V}{\bar{\Sigma}}$$

$$x = \frac{1}{0,61} \cdot \left(\frac{0,162 V}{\bar{\Sigma}} - A_{paw} - A_{sof} - A_{muri} \right)$$

$$= 277,5 \text{ m}^2$$

$$0,7 \cdot 277,5 + 0,09 \cdot (S_{muri} - 277,5) = 234,1$$

$$\bar{R} = \frac{\bar{\alpha}_m}{1 - \bar{\alpha}_m} \cdot S$$

$$= 434,8 \text{ m}^2$$

dove $\bar{\alpha}_m = \frac{A_{paw} + A_{sof} + \bar{A}_{muri}}{S}$

$$= 0,222$$

$$\bar{L}_p = L_w + 10 \lg \left(\frac{A}{R} + \frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$

$$= 79 - 19,7$$

$$= 59,3 \text{ dB(A)}$$

Es. n. 3

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

$$L_1 - L_2 = R - 10 \lg \frac{S_p}{\Delta_2(f)}$$

above $\Delta_2(f) = \alpha_2(f) \cdot S_2$

f	R	A ₂
250 Hz	55,1 dB	3,0 m ²
500	61,1	5,4
1000	67,1	12,6
2000	73,2	12,4

$$\Rightarrow L_2^{(A)} = L_1 - R + 10 \lg \frac{S_p}{\Delta_2(f)} + \Delta L^{(A)}$$

$L_1(A)$

f	L ₁ (A)	L ₂ (A)
250	66,4	17,3
500	67,8	10,2
1000	70,0	2,7
2000	75,2	1,2

$$L_1^{TOT}(A) = 10 \lg(10^{6,64} + 10^{6,78} + 10^7 + 10^{7,52}) = 77,3 \text{ dB(A)}$$

$$L_2^{TOT}(A) = 10 \lg(10^{1,73} + 10^{1,02} + 10^{0,27} + 10^{0,12}) = 18,3 \text{ dB(A)}$$

Trascurabili