

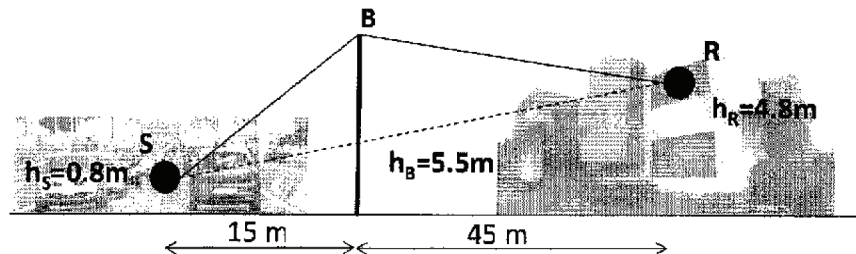
Cognome, Nome, Matricola:

ESERCIZIO n.1

Per la sezione stradale schematizzata, considerando cilindrica la sorgente, indefinitamente lunga la barriera acustica rispetto al ricevente e terreno perfettamente riflettente, valutare:

1. L'attenuazione al ricevente "R" per sola divergenza geometrica
2. L'attenuazione al ricevente "R" alle diverse bande di ottava per sola diffrazione (*Maekawa*)
3. Il livello di pressione sonora risultante in dB(A) al ricevente "R" alle diverse bande di ottava e totale

f	L_W (dB)	ΔL dB(A)
125	95	-16.1
250	93	-8.6
500	86	-3.2
1000	85	0.0
2000	85	1.2

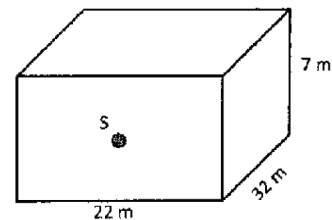


ESERCIZIO n.2

Per l'ambiente chiuso schematizzato, valutare:

1. Il livello di potenza sonora totale espressa in dB(A)
2. Il tempo di riverbero (*Sabine*) alle diverse ottave
3. Il livello di pressione sonora in dB(A) al centro della sala a **1kHz**, supposta la sorgente sferica "S" posta al centro della parete indicata e assumendo un coefficiente di direzionalità $Q=2$
4. La quota di parete verticale da modificare per dimezzare il tempo di riverbero a **1kHz**, avendo a disposizione pannelli con coefficiente di fonoassorbimento acustico pari a 0.8 (*Sabine*)
5. Il nuovo livello sonoro a **1kHz** al centro della sala

f	L_W (dB)	ΔL dB(A)	α_{muri}	α_{soffitto}	$\alpha_{\text{pavimento}}$
250	86	-8.6	0.03	0.09	0.02
500	83	-3.2	0.05	0.18	0.03
1000	81	0.0	0.09	0.22	0.04
2000	82	1.2	0.14	0.31	0.08

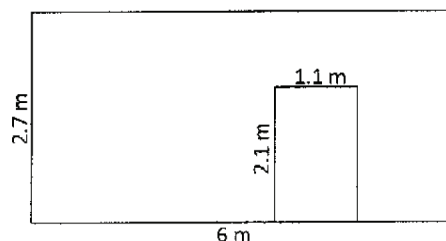


ESERCIZIO n.3

Con riferimento alla figura e nella semplificazione della legge di massa, calcolare alle frequenze indicate:

1. il potere fonoisolante del muro (350 kg/m^2) e della porta (40 kg/m^2)
2. il potere fonoisolante dell'elemento complessivo sulla base delle differenti superfici coinvolte

f
250
500
1000
2000

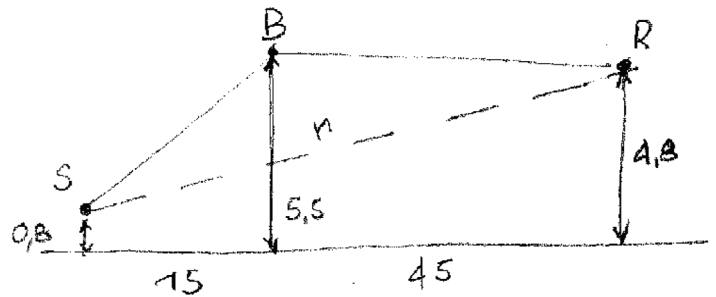


Es. n. 1 | 15'

Divergenza geometrica

a) $A_d = 10 \lg \frac{2\pi n}{2\lambda} \cong 22,76 \text{ dB}$

$n = \sqrt{(15+45)^2 + (4,8-0,8)^2} = 60,133 \text{ m}$



b) Mackawa e alindava $A_b = 10 \lg (5,5N+2)$ con $N = \frac{2\delta}{\lambda} = \frac{2\delta}{c} \cdot f$

f	Lw(A)	N	A _b
125	78,9	0,430	6,4
250	84,4	0,859	8,3
500	82,8	1,718	10,6
1000	85,0	3,43	13,2
2000	86,2	6,872	16,0

$\overline{SB} = \sqrt{15^2 + (5,5-0,8)^2} = 15,719 \text{ m}$

$\overline{BR} = \sqrt{45^2 + (5,5-4,8)^2} = 45,005 \text{ m}$

$\delta = \overline{SB} + \overline{BR} - n = 0,591 \text{ m}$

$N = \frac{2 \cdot 0,591 \cdot f}{344} = 3,436 \times 10^{-3} \cdot f$

c) Considero sia l'interferenza geometrica che la diffrazione.

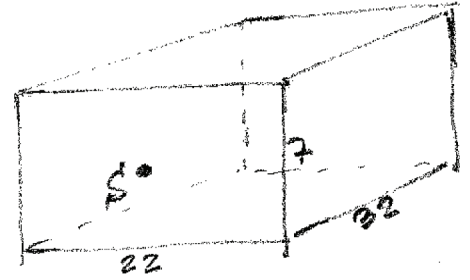
f	Lw(A)	A _d	A _b	L _R
125	78,9	22,8	6,4	49,7
250	84,4	22,8	8,3	53,3
500	82,8	22,8	10,6	49,4
1000	85,0	22,8	13,2	49,0
2000	86,2	22,8	16,0	47,4

$L_R^{TOT} = 10 \lg \sum \frac{L_R}{10} = 57,2 \text{ dB(A)}$

$$\boxed{E_0, m^2} \quad 30'$$

1.

f	$L_w(A)$
250	77,4
500	79,8
1000	81,0
2000	83,2



$$L_{w, \text{TOT}} = 10 \lg \left(\sum_i \epsilon_i 10^{\frac{L_{wi}}{10}} \right) = 86,9 \text{ dB(A)}$$

$$S_{\text{sumeri}} = 7 \cdot 2 \cdot (22+32) = 756 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{pau}} = 22 \times 32 = 704 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{pau}} = 704 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{TOT}} = 2164 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{TOT}} = 22 \times 32 \times 7 = 4928 \text{ m}^3$$

2. Sabine $\bar{\alpha} = 0,161 \frac{V}{\sum A_i S_i}$

f	A_{muri}	A_{pau}	A_{soff}	A_{TOT}	$\bar{\alpha}$
250	22,68	14,08	63,36	100,12	7,92
500	32,80	21,12	126,72	185,64	4,27
1000	68,04	28,16	154,88	251,08	3,16
2000	105,84	56,32	218,24	380,40	2,09
	<u>234,36 m²</u>	<u>119,68</u>	<u>562,20 m²</u>		
			<u>916,74 m²</u>		

3. $R_{1\text{kHz}} = \frac{\alpha_{1\text{kHz}} \cdot S}{1 - \alpha_{1\text{kHz}}} = 284,04 \text{ m}^2$

$$L = L_w + 10 \lg \left(\frac{A}{R} + \frac{Q}{4\pi r^2} \right) = 81,0 - 18,3 = 62,7 \text{ dB(A)}$$

16m

4. $\bar{\alpha} = \frac{\sum \alpha_{1\text{kHz}}}{2} = 1,58$

$$\bar{\alpha} = 0,161 \frac{V}{A_{\text{pau}} + A_{\text{soff}} + \alpha_{1\text{kHz}} (S_{\text{muri}} - S) + 0,8 \cdot S}$$

$\alpha_{\text{medio a 1kHz}} = \frac{A_{\text{muri}}}{S_{\text{muri}}} = \frac{68,04}{756} = 0,09$

$$\Rightarrow A_{\text{pau}} + A_{\text{soff}} + (0,8 - \alpha_{1\text{kHz}}) S + \alpha_{1\text{kHz}} S_{\text{muri}} = 0,161 \frac{V}{\bar{\alpha}}$$

$$S = \frac{0,161 \frac{V}{\bar{\alpha}} - A_{\text{pau}} - A_{\text{soff}} - \alpha_{1\text{kHz}} S_{\text{muri}}}{0,8 - \alpha_{1\text{kHz}}} = 353,6 \text{ m}^2$$

5. $\bar{A}_{\text{muri}} = 353,6 \cdot 0,8 + (756 - 353,6) \cdot 0,09 = 319,11 \text{ m}^2$

$$\bar{A}_{\text{TOT}} = \bar{A}_{\text{muri}} + A_{\text{pau}} + A_{\text{soff}} = 502,16 \text{ m}^2$$

$$\bar{R} = \frac{\bar{A}_{\text{TOT}}}{1 - \frac{\bar{A}_{\text{TOT}}}{S}} = 937,0 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow L = 81,0 - 23,1 = 57,9 \text{ dB(A)}$$

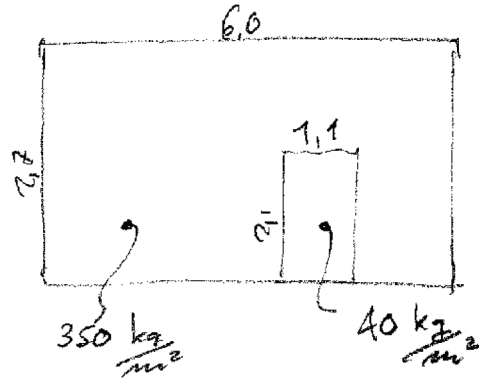
Ex. m. 3 10'

$$R = 10 \lg \frac{1}{c} = 10 \lg (\text{mf})^2 = 42,4$$

$$A_{\text{muro total}} = 6,0 \times 2,7 - 2,1 \times 1,1 = 13,89 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{puerta}} = 2,1 \times 1,1 = 2,31 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{TOT}} = 6,0 \times 2,7 = 16,2 \text{ m}^2$$



f	R _m	R _p	t _m	t _p	t	R
250	56,4	37,6	2,29 × 10 ⁻⁶	173,78 × 10 ⁻⁶	26,74 × 10 ⁻⁶	45,7
500	62,5	43,6	0,56 × 10 ⁻⁶	43,65 × 10 ⁻⁶	6,70 × 10 ⁻⁶	51,7
1000	68,5	49,6	0,14 × 10 ⁻⁶	10,96 × 10 ⁻⁶	1,68 × 10 ⁻⁶	57,7
2000	74,5	55,7	0,04 × 10 ⁻⁶	2,69 × 10 ⁻⁶	0,42 × 10 ⁻⁶	63,8

$$t_i = \frac{t_m^i \cdot S_m + t_p^i \cdot S_p}{S_{\text{TOT}}}$$

$$R_i = 10 \lg \frac{1}{c_i}$$