

Esercizio 3 (punteggio 3)

Calcolare il coefficiente di riflessione r di una parete con coefficiente di assorbimento $\delta = 0.2$ e potere fonoisolante $R = 8$ dB.

$$[r=0.64]$$

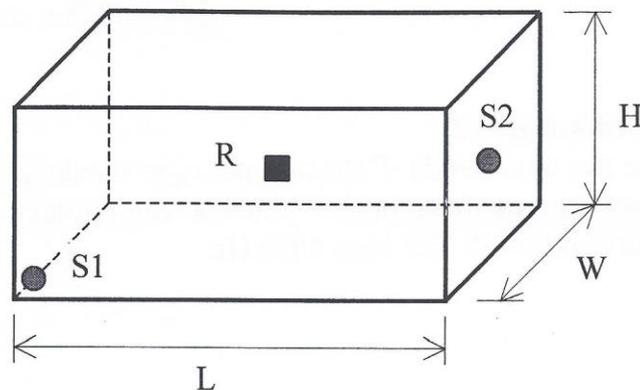
Esercizio 5 (punteggio 3)

In un ambiente chiuso con campo acustico semiriverberante agiscono due sorgenti con potenza sonora pari a 100 dB (S1) e 94 dB (S2) a 500 Hz collocate rispettivamente in uno degli 8 vertici dell'ambiente e a metà di una delle pareti verticali. Nell'ambiente viene misurato un tempo di riverberazione a 500 Hz pari a $TR = 2.4$ s. Valutare il livello di pressione sonora presente al ricevitore R, collocato al centro dell'ambiente (incrocio delle tre diagonali). Le dimensioni dell'ambiente sono le seguenti:

$$L = 21 \text{ m}$$

$$W = 7 \text{ m}$$

$$H = 5 \text{ m}$$



$$[L_{p-R} = 89.9 \text{ dB}]$$

Facoltativo (svolgere dopo gli altri esercizi):

Indicare come si potrebbe abbassare il livello in R di 6 dB con maggior efficacia, eseguendo anche un dimensionamento di massima dell'intervento. Motivare le scelte progettuali.

Esercizio 1

Una sorgente puntiforme omnidirezionale, posta a 12 metri di altezza da un pavimento con coeff. di riflessione pari a 0.4, emette una potenza sonora di 0.1 W. Calcolare il livello di pressione sonora al ricevitore posto ad un'altezza di 14 metri e ad una distanza in pianta dalla sorgente di 30m.

$$[L_{pR} = 70.5 \text{ dB}]$$

Esercizio 2

In un capannone si misura il seguente rumore ambientale:

f (Hz)	250	500	1000	2000	4000
L_{p-amb} (dB)	84	92	87	89	93

Tale rumore risulta dovuto ad un macchinario in funzione e ad un rumore rosa di fondo con livello globale pari a 89 dB. Calcolare lo spettro del rumore rosa e quello generato dal solo macchinario.

$$\begin{aligned} [\text{rumore rosa: } L_{p-250} = L_{p-500} = L_{p-1000} = L_{p-2000} = L_{p-4000} = 82 \text{ dB;} \\ \text{macchinario: } L_{p-250} = 79.7 \text{ dB; } L_{p-500} = 91.5 \text{ dB; } L_{p-1000} = 85.3 \text{ dB;} \\ L_{p-2000} = 88.0 \text{ dB; } L_{p-4000} = 92.6 \text{ dB}] \end{aligned}$$

Esercizio 3

Due ambienti adiacenti hanno le seguenti caratteristiche:

Ambiente 1: $V_1 = 120 \text{ m}^3$; $TR_1 = 1.6 \text{ s}$;

Parete separazione: $R = 35 \text{ dB}$; $S_p = 22 \text{ m}^2$;

Ambiente 2: $V_2 = 150 \text{ m}^3$; $TR_2 = 1.4 \text{ s}$; $S_2 = 180 \text{ m}^2$.

Nell'ambiente 1 è presente una sorgente S_1 con potenza pari a 105 dB, nell'ambiente 2 una sorgente S_2 puntiforme omnidirezionale posta su pavimento riflettente con potenza pari a 64 dB; calcolare il livello totale al ricevitore, posto nell'ambiente 2 a distanza pari a 5 m da S_2 .

$$[L_{pR} = 66.8 \text{ dB}]$$

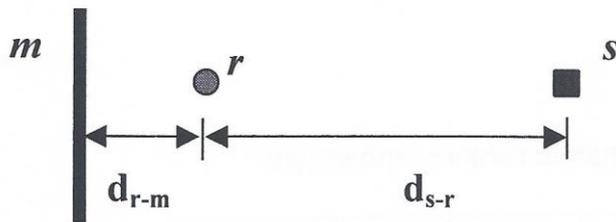
Esercizio 1

Un altoparlante emette un rumore rosa nelle bande di ottava da 125 Hz a 2000 Hz con una potenza complessiva $W = 12 \text{ W}$ distribuita in tale campo di frequenza. Determinare il livello di potenza emesso in ciascuna banda di frequenza ed il livello di potenza pesato A.

$$\begin{aligned} [L_{W-125} = L_{W-250} = L_{W-500} = L_{W-1000} = L_{W-2000} = 123.8 \text{ dB;} \\ L_{WA} = 128.5 \text{ dB(A)}] \end{aligned}$$

Esercizio 1

Al ricevitore "r" viene misurato un livello di intensità in direzione s-r $L_I=81$ dB. Sapendo che il coefficiente di assorbimento del materiale "m" vale $\alpha=0.6$, determinare il livello di potenza della sorgente. Il ricevitore si trova alla distanza $d_{r-m}=1.5$ m dal materiale mentre la sorgente si trova alla distanza $d_{s-r}=10$ m dal ricevitore.



$$[L_W = 113.2 \text{ dB}]$$

Esercizio 2

In un ambiente chiuso con campo acustico semiriverberante agiscono due sorgenti di rumore rosa (125Hz - 4000Hz) con potenza sonora globale pari a 98 dB (S_1) e 94 dB (S_2), collocate rispettivamente al centro della stanza (incrocio tre diagonali) e a metà di una delle pareti verticali (WxH). Nell'ambiente viene misurato un tempo di riverberazione a 500 Hz (ottava) pari a $TR=2.2$ s. Valutare il livello di pressione sonora presente al ricevitore R (ottava 500 Hz), collocato nello spigolo inferiore più lontano dalle sorgenti. Le dimensioni dell'ambiente sono le seguenti:

$$L = 20 \text{ m}$$

$$W = 9 \text{ m}$$

$$H = 5 \text{ m}$$

$$[L_{p-R \text{ 500 Hz}} = 79.1 \text{ dB}]$$

Esercizio 1 (punteggio 5)

Sia dato un rumore rosa con spettro in ottave da 63 Hz a 8000 Hz, con livello complessivo pari a 105 dB. Indicare se il livello complessivo pesato A è maggiore o minore del livello complessivo lineare e ricavare lo spettro lineare e pesato A in frequenza.

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Spettro lineare	96	96	96	96	96	96	96	96
Filtro A	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
Spettro pesato A	69.8	79.9	87.4	92.8	96	97.2	97	94.9

Esercizio 2

Calcolare il livello di pressione sonora nel ricevitore R dovuto alla sorgente S sapendo che la potenza sonora della sorgente è di 5 W a 500 Hz. Si considerino completamente riflettenti il piano di appoggio di S e la superficie dell'edificio E1. Si consideri invece fonoassorbente la superficie della barriera B così da evitare riflessioni multiple tra barriera ed edifici.

I dati geometrici sono i seguenti:

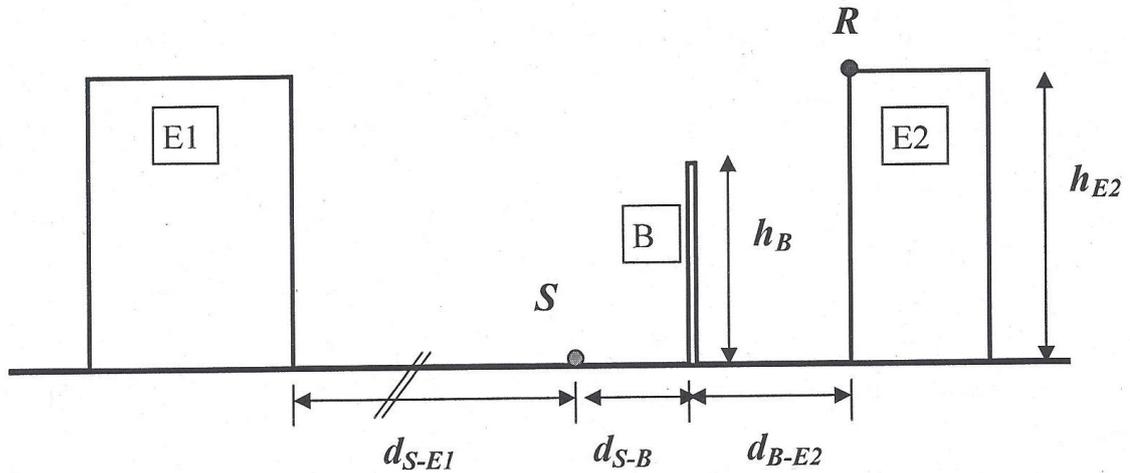
$$d_{S-E1} = 30 \text{ m}$$

$$d_{S-B} = 3 \text{ m}$$

$$d_{B-E2} = 7 \text{ m}$$

$$h_B = 5 \text{ m}$$

$$h_{E2} = 9 \text{ m}$$

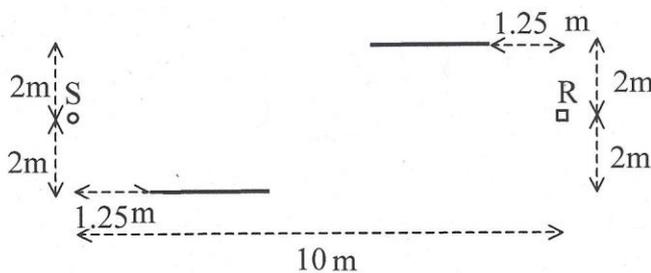


[per $T=15^\circ\text{C}$: $L_p = 85.1 \text{ dB}$]

Esercizio n°1

Una sorgente puntiforme S di potenza sonora $L_w = 9(1) \text{ dB}$ è posta a 10m di distanza da un ricevitore R. Tra sorgente e ricevitore sono poste due superfici piane, larghe entrambe 2.5m e caratterizzate rispettivamente da un assorbimento acustico $\alpha_A = 0.2$ e $\alpha_B = 0.1(2)$. Il sistema risultante è mostrato in pianta nella figura sottostante.

Trascurando gli effetti ai bordi calcolare il modulo del vettore intensità acustica per il suono diretto, per il suono riflesso e per l'intensità totale. Calcolare inoltre il livello totale di pressione sonora.



Risultati

$I_d = \dots\dots\dots$ $I_r = \dots\dots\dots$ $I_t = \dots\dots\dots$ $L_p = \dots\dots\dots$

Esercizio 2 (punteggio 5)

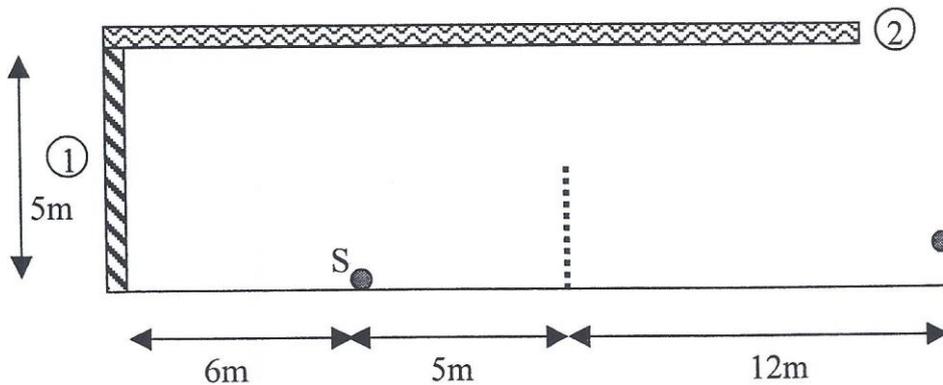
Una sorgente puntiforme omnidirezionale, posta su una superficie riflettente emette una potenza sonora di 1,2 W alla frequenza di 1000 Hz. Calcolare il livello al ricevitore R, posto a 1 m dal suolo, calcolando i seguenti contributi energetici (senza la presenza della barriera):

- campo diretto;
- campo riflesso dalla superficie 1 (assorbimento acustico $\alpha=0,2$);
- campo riflesso dalla superficie 2 (assorbimento acustico $\alpha=0,8$);

Si consideri ora la presenza della barriera B di altezza pari a 2,5m; calcolare:

- il livello misurato in R e diffratto dal bordo superiore della barriera (si trascuri la diffrazione laterale e la riflessione della barriera dal lato sorgente);
- il livello complessivo misurato in R, tenendo conto della presenza sia della barriera sia delle prime riflessioni sulle superfici 1 e 2.

Si consideri la geometria indicata nella sezione ed una temperatura ambiente pari 20 °C.



$$[L_{p\text{-diretto}} = 88.2 \text{ dB}; L_{p\text{riflessio1}} = 82.6 \text{ dB}; L_{p\text{riflessio2}} = 80.1 \text{ dB}; \\ L_{p\text{diffratto}} = 69.2 \text{ dB}; L_{p\text{totale}} = 80.7 \text{ dB}]$$

Esercizio 5 (punteggio 3)

In un'aula di dimensioni $L=21$ m, $W=7$ m, $H=5$ m viene misurato un tempo di riverberazione pari a 1.2 s alla frequenza di 500 Hz. In presenza di una sorgente omnidirezionale collocata a 7 m dal ricevitore viene misurato un livello di pressione pari a 70 dB. L'aula è progettata per contenere un massimo di 240 persone. Ipotizzando un valore di area equivalente di assorbimento acustico di 0.5 m^2 per persona, determinare il tempo di riverberazione e il livello di pressione al ricevitore nei seguenti casi:

- aula completamente piena;
- aula piena per metà.

$$[\text{Caso A: } TR=0.54 \text{ s}; L_p = 66.5 \text{ dB}; \\ \text{Caso B: } TR=0.75 \text{ s}; L_p = 67.9 \text{ dB}]$$

Esercizio 3 (punteggio 3)

Una sorgente di rumore bianco con un livello di potenza pari a 100 dB, emette nelle seguenti bande: 200 Hz, 250 Hz, 315 Hz, 400 Hz. Determinare il livello di potenza sonora pesato A delle singole bande, la frequenza minima e la frequenza massima di emissione.

Il filtro di pesatura A nelle bande sopra indicate ha i seguenti valori:

f	200	250	315	400
"A"	-10.9	-8.6	-6.6	-4.8

$$[L_{WA200} = 81.4 \text{ dB(A)}; L_{WA250} = 84.7 \text{ dB(A)};$$

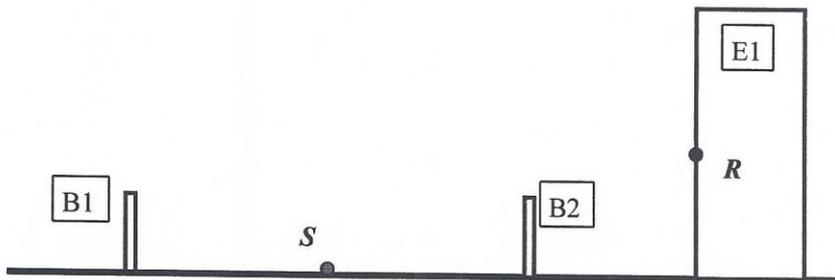
$$L_{WA315} = 87.7 \text{ dB(A)}; L_{WA400} = 90.5 \text{ dB(A)};$$

$$f_{min} = 178 \text{ Hz}; f_{max} = 447 \text{ Hz}]$$

Esercizio 4 (punteggio 3)

Una sorgente sonora S ha una potenza di 8 Watt a 500 Hz e si trova appoggiata su un pavimento completamente assorbente a metà distanza tra due barriere B1 e B2 di uguale altezza ($h_B = 5 \text{ m}$) e aventi entrambe un coefficiente di assorbimento acustico apparente $\alpha = 0.5$. L'edificio E1 ha un'altezza di 17 m e dista 10 m dalla barriera B2.

Sapendo che la distanza tra le due barriere è pari a 24 m, determinare il livello di pressione sonora per un ricevitore R che si trovi sull'edificio E1 (dal lato che si affaccia verso la barriera B2) ad un'altezza di 8 m da terra. Determinare inoltre la massima altezza a cui può essere posizionato un ricevitore su questo edificio affinché il rumore generato dalla sorgente subisca l'attenuazione determinata dalla barriera B2.



$$[L_{p-R} = 85.9 \text{ dB}; h_{max} = 9.17 \text{ m}]$$

Esercizio 1 (punteggio 4)

Determinare la sensazione sonora corrispondente ad una loudness (livello di sensazione sonora) di 60 phon.

$$[S=4 \text{ sones}]$$

Esercizio 2 (punteggio 4)

Una sorgente puntiforme non omnidirezionale, con una potenza sonora pari a 0,01 W in aria nelle condizioni standard, produce a 5 m di distanza in campo libero un livello di intensità acustica pari a 80 dB. Determinare il fattore di direttività Q_θ e l'indice di direttività D_θ

$$[Q_\theta = 3.1; D_\theta = 5 \text{ dB}]$$

Esercizio 3 (punteggio 3)

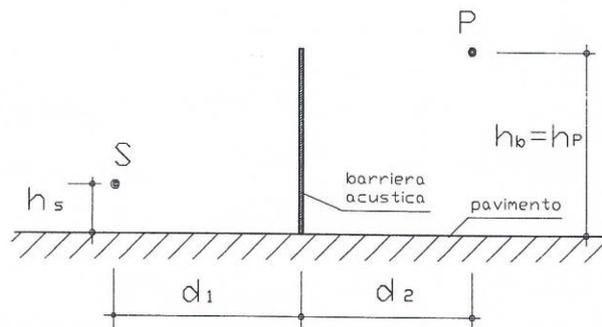
Quante bande adiacenti di 1/12 di ottava sono contenute in una banda di 1/3 di ottava? Calcolare i valori di frequenza centrale, inferiore e superiore per le bande di 1/12 di ottava contenute nella banda di 1/3 di ottava centrata a 1000 Hz.

$$\begin{aligned} [n=4; f_i=891 \text{ Hz}; f_c=917 \text{ Hz}; f_s=944 \text{ Hz}; \\ f_i=944 \text{ Hz}; f_c=972 \text{ Hz}; f_s=1000 \text{ Hz}; \\ f_i=1000 \text{ Hz}; f_c=1029 \text{ Hz}; f_s=1059 \text{ Hz}; \\ f_i=1059 \text{ Hz}; f_c=1091 \text{ Hz}; f_s=1122 \text{ Hz}] \end{aligned}$$

Esercizio 4 (punteggio 4)

Una sorgente S emette una potenza acustica pari a 8.0 watt a 1000 Hz. La barriera acustica sottile interposta tra la sorgente S e il ricevitore P, di lunghezza infinita, ha un coefficiente di trasmissione $t=0.2$. Il pavimento ha un coefficiente di riflessione $r=0$. Determinare il livello di pressione sonora nel ricevitore P.

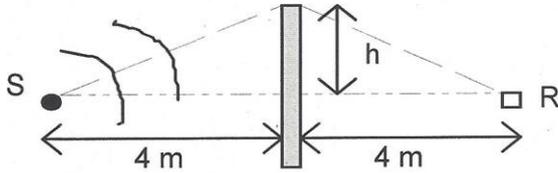
I dati geometrici sono i seguenti: $d_1=3,1 \text{ m}$, $d_2=4,2 \text{ m}$, $h_s=1,3 \text{ m}$, $h_b=h_p=3,4 \text{ m}$



$$[L_{p-R}=93.9 \text{ dB}]$$

Esercizio 11

Una sorgente S emette un suono puro alla frequenza di 1000 Hertz in aria a 0°C. Si pone una barriera sottile di lunghezza infinita a distanza simmetrica rispetto alla congiungente sorgente-ricevitore, che si trovano alla stessa altezza dal suolo. Determinare l'altezza h della barriera sopra la linea congiungente S-R, necessaria per ridurre il livello sonoro nel punto R di 23.8dB. Valutare inoltre l'attenuazione sonora ΔL nel caso in cui la barriera sia di lunghezza finita pari a 6 m, posizionata simmetricamente rispetto alla linea S-R e altezza pari al valore prima calcolato.

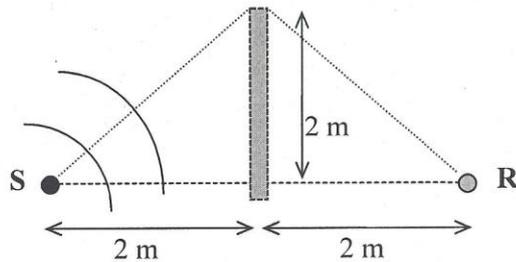


$$[h=2.97 \text{ m}; \Delta L=19.1 \text{ dB}]$$

Esercizio 12

Una sorgente S di potenza pari a 100 dB emette un campo acustico sferico in aria a 15°C.

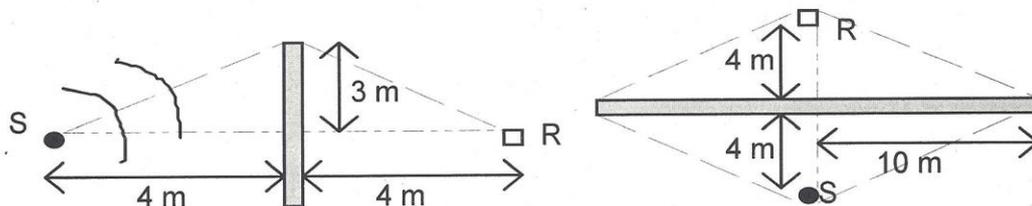
1. Determinare il livello sonoro ad una distanza di 4 metri dalla sorgente
2. Determinare il livello sonoro nello stesso punto dopo aver inserito una barriera sottile di lunghezza infinita a distanza simmetrica e altezza 2 metri rispetto alla congiungente sorgente-ricevitore, che si trovano alla stessa altezza dal suolo. Eseguire il calcolo per una frequenza di 500Hz.



$$[L_{p\text{-senza}}=77.2 \text{ dB}; L_{p\text{-con}}=57.2 \text{ dB}]$$

Esercizio 13

Una sorgente S emette un suono puro di potenza pari a 10^{-1} W alla frequenza di 1000 Hertz. Determinare il livello sonoro nel punto R, alla stessa altezza di S dal suolo, sia in assenza che in presenza di una barriera sottile di lunghezza 20 m simmetrica rispetto alla congiungente S-R (si supponga di essere in aria alla temperatura di 15°C).

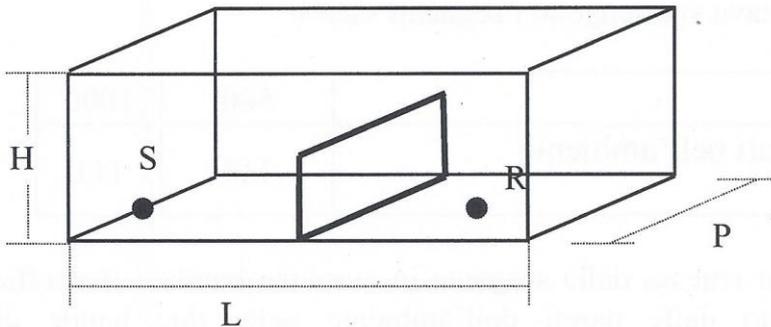


$$[L_{p\text{-senza}}=81.2 \text{ dB}; L_{p\text{-con}}=58.5 \text{ dB}]$$

Esercizio 2

Una sorgente sonora puntiforme di potenza $W = 11 \text{ W}$ a 1000 Hz è posta a metà di uno spigolo di un ambiente di dimensioni $L = 22 \text{ m}$, $P = 13 \text{ m}$, $H = 8 \text{ m}$. Al centro dell'ambiente è collocato uno schermo di altezza pari a $H/2$. Determinare il livello di pressione sonora nel ricevitore posto sul pavimento ad una distanza $L/4$ dalla parete di fondo e a $P/2$ dalle pareti laterali, nelle seguenti due ipotesi limite:

- considerando il coefficiente di assorbimento apparente medio delle pareti esposte (muri, soffitto, pavimento e schermo) pari a 0.05
- considerando il coefficiente di assorbimento apparente medio delle pareti esposte (muri, soffitto, pavimento e schermo) pari a 1



[caso a: $L_p = 118.5 \text{ dB}$;
caso b: $L_p = 71.4 \text{ dB}$]

Esercizio 1

Si è misurato lo spettro di rumore in 5 bande d'ottava (da 125 Hz a 2000 Hz). I valori, espressi in dB , sono riportati nella seguente tabella:

Frequenza (Hz)	125	250	500	1000	2000
Livello di pressione (dB)	75	73	70	68	65

Trovare il valore complessivo in dB(Lin) e in dB(A) .

[$L_p = 78.5 \text{ dB}$; $L_{pA} = 72.7 \text{ dB(A)}$]

Esercizio 6

In un ambiente riverberante di forma cubica di lato pari a 8 m , è in funzione una sorgente sonora alimentata con rumore rosa alle bande di ottava di 500 Hz e 1000 Hz . Il livello complessivo di potenza sonora emessa dalla sorgente è di 121 dB . Misurando i livelli di pressione nelle due bande di ottava si ottengono i seguenti valori:

Bande di ottava (Hz)	500	1000
Livelli di pressione misurati nell'ambiente riverberante (dB)	113	111

Determinare la potenza in watt emessa dalla sorgente in ciascuna banda e il coefficiente di assorbimento apparente medio delle pareti dell'ambiente nelle due bande di ottava considerate.

[a 500 Hz : $W = 0.63 \text{ W}$; $\alpha = 0.033$
a 1000 Hz : $W = 0.63 \text{ W}$; $\alpha = 0.052$]

Esercizio N° 3

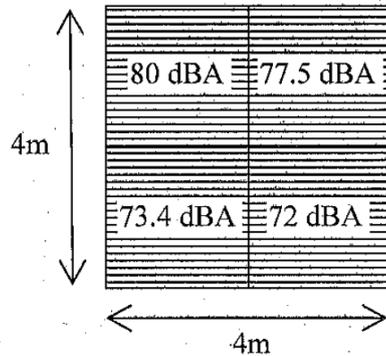
Calcolare le frequenze inferiori (f_i) e superiori (f_s) delle quattro bande di 1/12 d'ottava che coprono la banda di 1/3 d'ottava centrata a 250Hz.

Risultati esercizio N° 3

$$f_{i1} = \dots f_i \dots \quad f_{s1} = \dots \quad f_{i2} = \dots \quad f_{s2} = \dots$$
$$f_{i3} = \dots \quad f_{s3} = \dots \quad f_{i4} = \dots \quad f_{s4} = \dots f_e \dots$$

Esercizio n°3

Una grossa griglia industriale di aerazione di dimensioni 4 m x 4 m è attraversata da un forte rumore che genera disturbo all'esterno. Per misurare la potenza trasmessa sono eseguite 4 misure di livello di intensità sonora sui 4 riquadri da 2 m x 2m che compongono la griglia. I risultati delle misure del livello di intensità sono riportati nella figura sottostante:



Calcolare il livello di potenza totale trasmessa dalla griglia. Calcolare inoltre il livello sonoro che viene registrato a 30 m di distanza, supponendo l'emissione avvenga in campo libero.

Risultati esercizio N° 3

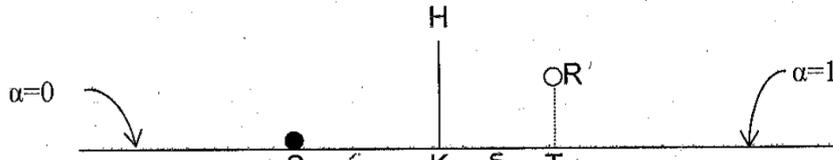
$L_w = \dots \text{dBA}; \quad L_p = \dots \text{dBA}.$

Esercizio n°3

Una sorgente omnidirezionale appoggiata in S su un piano completamente riflettente ha la seguente potenza sonora.

	125Hz	250Hz
L_w (dB)	9(1)	85

Per limitare il disturbo da essa arrecato in R, posto in una zona a piano assorbente, viene posta una barriera KH come in figura con SK=6m; KT=5m; HK=5m; RT=2m.



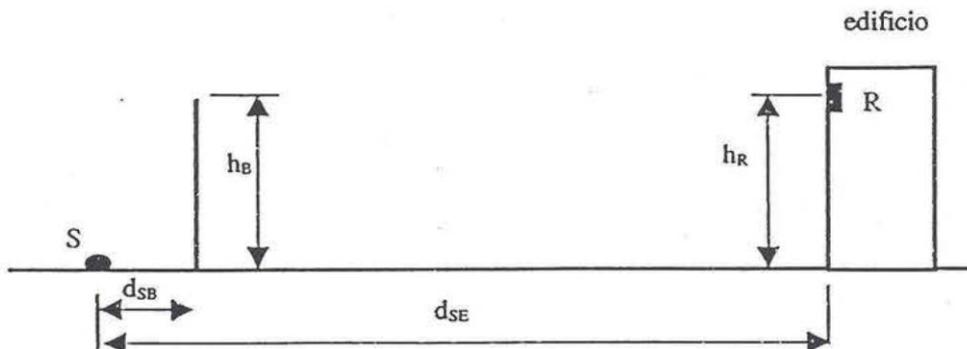
Calcolare il livello sonoro al ricevitore senza e con la barriera ed in questo secondo caso calcolare anche il livello ponderato A.

Risultati esercizio N° 3

L_p senza barriera = L_p con barriera = L_{pA} con barriera =

Esercizio 5 elettronica e civile (acustica)

In un ricevitore R, collocato presso un'edificio ad una altezza $h_R=6.1$ m dal suolo, viene misurato un livello di pressione sonora $L_{p1}=72$ dB a 250 Hz. Il livello di pressione sonora viene generato da una sorgente puntiforme collocata su un piano riflettente, inizialmente senza nessun ostacolo, ad una distanza dall'edificio $d_{SE}=33$ m. Al fine di ridurre il livello sonoro nel ricevitore al valore massimo $L_{p2}=55$ dB viene inserito uno schermo acustico sottile di altezza pari a quella del ricevitore e di lunghezza adeguata ad una distanza $d_{SB}=34$ m dalla sorgente sonora. Supponendo che la barriera non modifichi la propagazione per divergenza sferica, determinare il coefficiente di trasmissione massimo dello schermo acustico. Nel caso in cui lo schermo venga realizzato in materiale plastico trasparente (densità $\rho=1000$ kg/m³), determinarne lo spessore minimo.

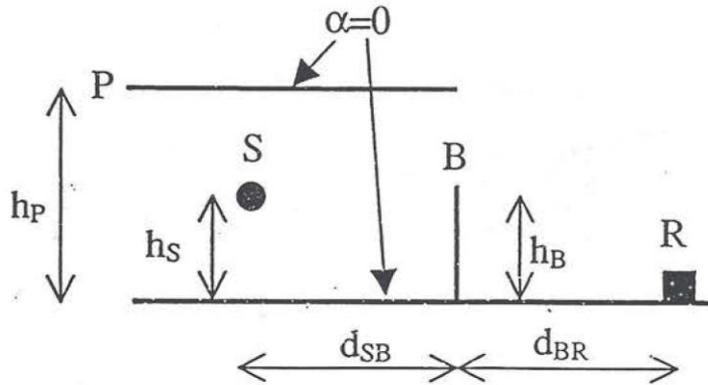


Esercizio 5 elettronica e civile (acustica)

Una sorgente di rumore a banda larga, puntiforme ed omnidirezionale, ha livello di potenza pari a 118 dB. Essa è situata ad una altezza di 10 m sopra da una superficie che ha coeff. di assorbimento pari a 0.3. Trovare il livello sonoro in un punto ricevitore distante (in pianta) 50 m, ad una quota pari a 12 m.

Esercizio 5 civile (acustica)

Una sorgente sonora S ha una potenza $W=3+(1) W$ a 125 Hz e si trova a metà distanza tra due piani riflettenti P con $h_P=2h_S=6+(2)m$ e ad una distanza $d_{SB}=6+(3)m$ da uno schermo B. Lo schermo B ha una altezza uguale a quella della sorgente ($h_B=h_S$) ed un coefficiente di trasmissione $t=0.3(4)$. La temperatura dell'aria è $T_a=15\text{ }^\circ\text{C}$. Determinare il livello sonoro al ricevitore R che si trova ad una distanza d_{BR} dallo schermo B uguale alla distanza dello schermo dalla sorgente ($d_{SB}=d_{BR}$).



Esercizio n° 4

Un altoparlante emette un rumore bianco nelle bande di ottava da 125 Hz a 2000 Hz con una potenza complessiva $W=1(1) W$ distribuita in tale campo di frequenza. Determinare il livello di potenza emesso in ciascuna banda di frequenza.

Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000
Lw (dB)					

Esercizio 5 civile (acustica)

Due stanze sono separate da una parete dotata di potere fonoisolante R (vedi tabella) alle varie frequenze. La parete divisoria ha una area $A_p=1(1) m^2$. Nel primo ambiente, trasmittente, agisce una sorgente sonora che produce un livello medio L_1 (vedi tabella) alle varie frequenze. L'ambiente ricevente ha un coeff. di assorbimento medio α (vedi tabella) alle varie frequenze, ed una superf. interna complessiva $S_i=5(2) m^2$. Determinare il livello medio L_2 nell'ambiente ricevente alle varie frequenze.

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Potere fonoisolante R (dB)	25	3(3)	3(4)	42	39
Curva di riferimento (dB)	36	45	52	55	56
Livello camera trasmittente L_1 (dB)	8(3)	90	92	90	8(4)
Coefficiente di assorbimento α	0.05	0.1	0.2	0.2	0.3

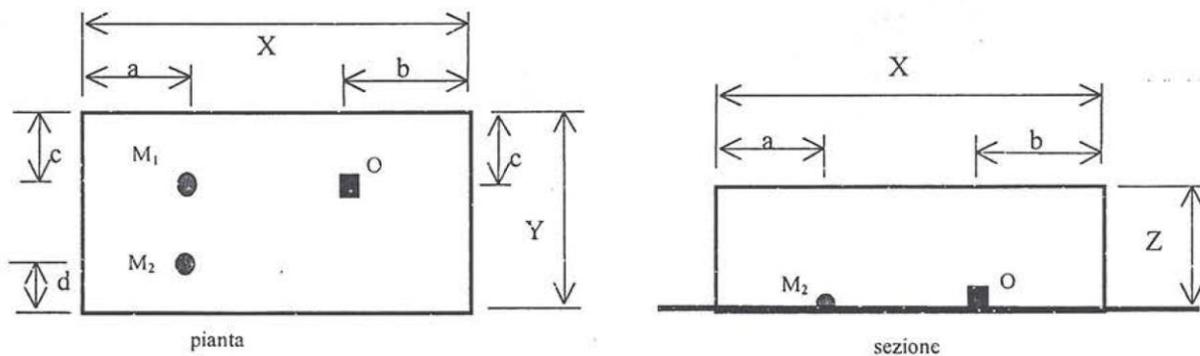
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Livello camera ricevente L_2 (dB)

Esercizio 3 civile (acustica)

In un capannone di dimensioni X, Y, Z sono presenti due macchine M₁ e M₂ di uguale potenza sonora. In una postazione di controllo O viene misurato un livello sonoro L_{tot}=8(1) dB. Nell'ambiente viene misurato anche un tempo di riverberazione T₁=1.(2) s.

Determinare: a) il livello di potenza sonora delle macchine (considerandole puntiformi e appoggiate su un pavimento riflettente); b) il contributo di ciascuna sorgente sul livello totale; c) l'attenuazione di livello sonoro che si ottiene sostituendo la macchina più vicina con un'altra macchina che emette metà della potenza sonora.

I dati geometrici sono i seguenti: X=2(3) m; Y=20 m; Z=5 m; a=7 m, b=1(3) m, c=4 m, d=1+(4) m.



Esercizio 3 elettronica e civile (acustica)

Calcolare il potere fonoisolante R in bande di ottava e il suo indice di valutazione R_w per una parete omogenea le cui misure effettuate in laboratorio hanno fornito i seguenti risultati:

Freq. (Hz)	125	250	500	1000	2000
Livello camera sorgente (dB)	92	9(2)	96	94	90
Livello camera ricevente (dB)	6(1)	61	6(3)	59	5(4)
Tempo di riverberazione della ricevente (s)	3.5	3.5	2.5	2	1.6
Curva di riferimento (dB)	36	45	52	55	56

La superficie del campione è pari a 1(1) m² e il volume della camera ricevente è pari a 6(2) m³.

Esercizio N°3

In una camera che ha dimensioni L=11m, W=1(2)m e H=3m e tempo di riverberazione T=1.8 s si trova, poggiata sul pavimento liscio, una sorgente di rumore. Essa può essere idealmente racchiusa in un cubo di lato 0.75m e le misure di intensità sonora sulle facce del cubo forniscono i risultati:

	Faccia 1	Faccia 2	Faccia 3	Faccia 4	Faccia 5
L _I (dBA)	8(1)	85	8(2)	84	79

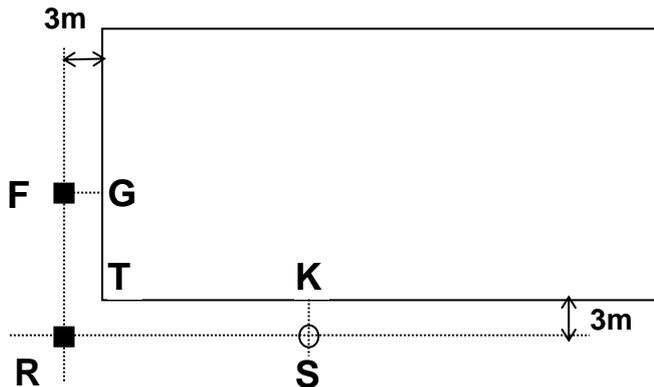
Calcolare il livello sonoro a 8m dalla sorgente e la potenza sonora della medesima sorgente.

Esercizio N°3

Sul fronte di un edificio molto alto e riflettente, che ha dimensioni in pianta 50m x 20m, a KS=3m dalla facciata, per TK=15m da uno spigolo (vedi figura con pianta NON in scala), ed appoggiata su un piano riflettente, si trova una sorgente sonora di potenza:

Hz 1/1 Oct.	500Hz
L_w	9(1)

Vi sono poi due ricevitori R ed F. Il primo R, complanare a S, è posto all'incrocio di due piani paralleli alle facciate e distanti 3m da esse mentre il punto F è sull'altro piano e la sua proiezione sulla facciata in G dista TG=5m dallo spigolo. Sia R che F sono appoggiati sul piano riflettente. Calcolare il livello pesato A in R ed in F.



Risultati:

L_R = L_F =

Esercizio N°3

Un macchinario rumoroso emette in una banda d'ottava per la quale si misura un livello di potenza sonora L_w=10(1) dB. Questo macchinario viene posto in un ambiente cubico (A) di volume pari a 100m³ il cui pavimento ha, per la banda di interesse, α_p=0.05 mentre tutte le altre superfici hanno α_m=0.15. Tale ambiente confina da un lato con un altro ambiente (B), del tutto uguale ad A, tramite un divisorio di potere fonoisolante pari a R_i' = 4(2)dB nella medesima banda. Dal lato opposto l'ambiente A confina con l'esterno, ed il potere fonoisolante della facciata è R_e' = R_i'. In riferimento alla sola banda d'ottava di interesse si chiede di calcolare:

- 1) Il tempo di riverberazione nell'ambiente A;
- 2) Il livello sonoro nell'ambiente A supposto come riverberante;
- 3) Il livello sonoro nell'ambiente B;
- 4) Il livello sonoro all'esterno e a 10m dalla facciata.

Risultati:

T_A =; L_A =; L_B =; L_E =

Esercizio N°3

In un ambiente rumoroso (ambiente 1) si misurano i livelli in bande d'ottava riportati nella sottostante tabella:

	125 Hz	250 Hz	500 Hz
L_1 [dB]	9(1)	87	86
TR_2 [s]	1.5	1	0.9

L'ambiente 1 confina con una sala (amb. 2) tramite un divisorio con massa superficiale $\rho=24(2)$ kg/m² e dimensioni 3m x 4m. La sala ha volume 100 m³ e tempi di riverberazione riportati in tabella. Purtroppo la parete divisoria ha una fessurazione passante, larga 2mm e lunga 1m, che ne peggiora le prestazioni di fonoisolamento. Si calcoli:

- il potere fonoisolante del divisorio senza fessurazione;
- il potere fonoisolante del divisorio con la fessurazione;
- le unità assorbenti nell'ambiente 2;
- il livello nell'ambiente 2 per il caso B precedente.

Risultati:

	125 Hz	250 Hz	500 Hz
R_{sf} [dB]			
R_{cf} [dB]			
A [m ²]			
L_2 [dB]			

$$L_{2\text{ TOT}} [\text{dB}] = \dots\dots\dots;$$

Esercizio n° 3

Una parete in muratura di densità $\rho=1500$ Kg/m³ e spessore 15 cm separa due ambienti di forma cubica e di volume $V = 7(1)$ m³. Nel primo si trova un macchinario rumoroso che, nella banda d'ottava di 500Hz, ha una potenza $W_m = 1.(2)$ W mentre nel secondo si trova un recettore disturbato. Sapendo che l'assorbimento medio è rispettivamente $a_1 = 0.1$ e $a_2 = 0.3$ nei due ambienti, si calcoli:

- il livello sonoro nell'ambiente disturbante;
- il potere fonoisolante del divisorio;
- il livello sonoro nell'ambiente disturbato.

Risultati:

$$L_1 = \dots\dots\dots; R = \dots\dots\dots; L_2 = \dots\dots\dots;$$