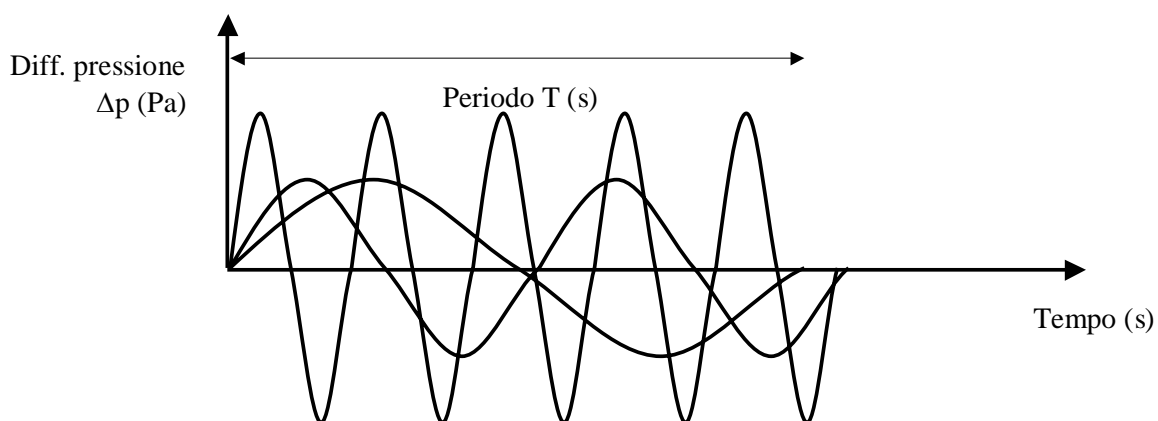


Nozioni base di acustica

Simone Secchi

Dipartimento di Tecnologie dell'Architettura e Design "Pierluigi Spadolini"
Università di Firenze

Origine del suono



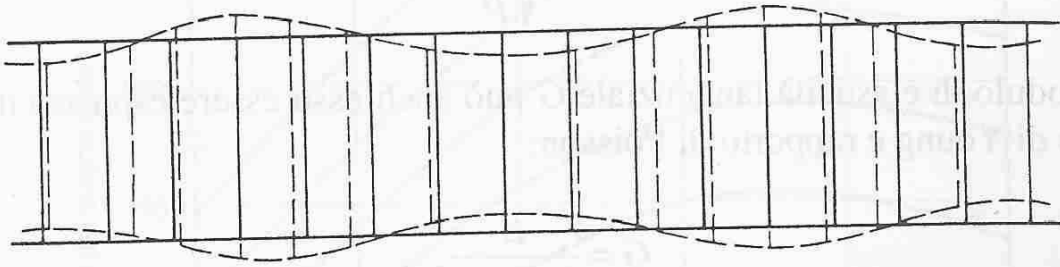
Frequenza $f = 1/T$

Lunghezza d'onda $\lambda = c/f$

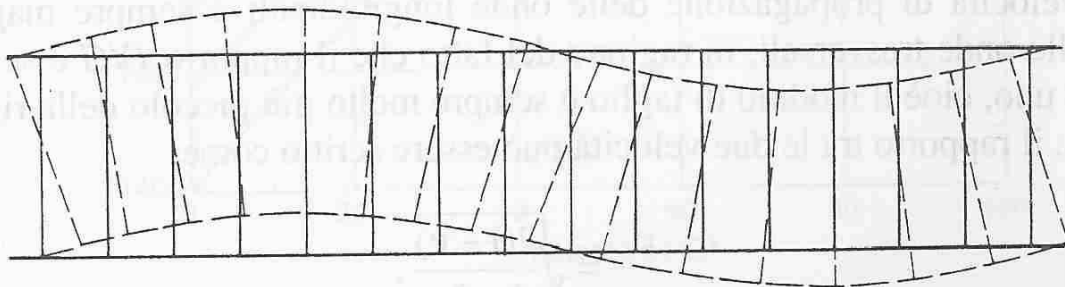
Velocità del suono $c \approx 343 \text{ m/s}$

Onde longitudinali e flessionali

(a) onde quasi longitudinali



(b) onde flessionali



Simone Secchi - Fondamenti di
acustica

3

Proprietà dei materiali

Materiale	c (m/s)	ρ_0 (kg/m ³)	$\rho_0 c \times 10^{-5}$ (rayl)	Materiale	c (m/s)	ρ_0 (kg/m ³)	$\rho_0 c \times 10^{-5}$ (rayl)
<i>Metalli</i>				<i>Legno nel senso della fibra:</i>			
Acciaio	5000	7800	390	Abete	4640	450	20,8
Alluminio	5100	2700	138	Acero	4110	670	27,8
Argento	2600	10500	270	Faggio	3340	750	25,0
Nichel	4970	8700	430	Frassino	4670	700	32,7
Oro	2000	19300	386	Olmo	4120	570	23,4
Ottone	3500	8400	295	Pino	3320	500	16,6
Piombo	1220	11400	138	Pioppo	4280	370	15,9
Platino	2650	21400	572	Quercia	3850	800	30,7
Rame	3560	8900	317	<i>Idem,</i>			
Stagno	2500	7300	182	trasversalmente alla fibra:	valori ridotti ad 1/3		
Zinco	3700	7000	259				
<i>Non metalli</i>				<i>Liquidi</i>			
Ardesia	4500	3000	135	Acqua a 13°C	1441	1000	14,4
Aavorio	3010	1800	54	Alcool	1240	800	9,9
Gomma	54	1000	0,54	Benzina	1166	900	10,5
Granito	3950	2700	107	<i>Gas:</i>			
Marmo	3810	2700	103	Aria a 0°C	331	1,30	$4,27 \times 10^{-3}$
Mattone	3650	1800	66	Aria a 15°C	341	1,21	$4,11 \times 10^{-3}$
Sughero	500	240	1,2	Azoto	336	1,25	$4,2 \times 10^{-3}$
Vetro	5500	2600	142	Idrogeno	1269	0,09	$1,1 \times 10^{-3}$
				Ossigeno	317	1,43	$4,5 \times 10^{-3}$

Simone Secchi - Fondamenti di
acustica

4

La percezione del suono

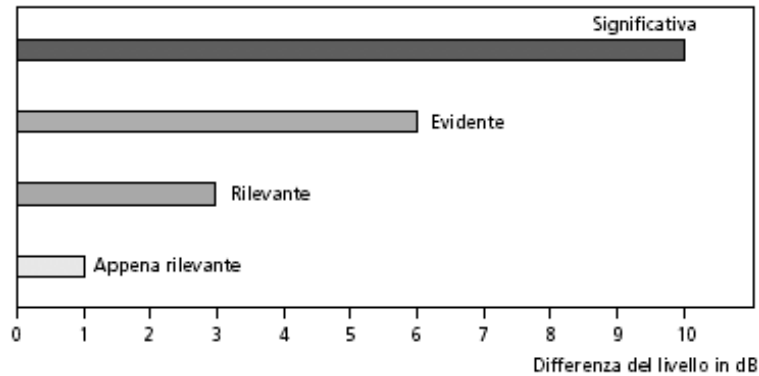
Udito normale di una persona giovane ed in buona salute copre la gamma da circa 20 Hz a 20 kHz.

In termini di livello di pressione sonora, la gamma sonora udibile è compresa tra la soglia di udibilità a 0 dB e la soglia del dolore a 130 dB e oltre.

Un aumento di 6 dB significa un raddoppiamento della pressione sonora

Con un incremento di 8 – 10 dB, il suono viene percepito oggettivamente più forte.

La variazione percepibile più piccola è di circa 1 dB.

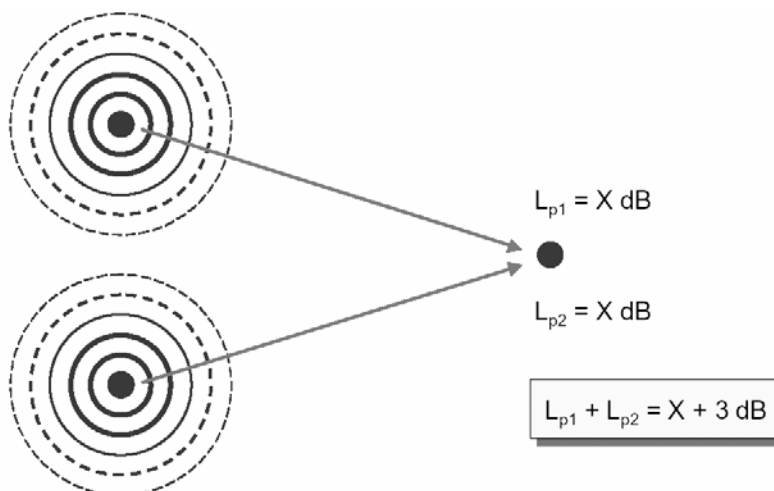


Simone Secchi - Fondamenti di
acustica

7

Somma di livelli sonori

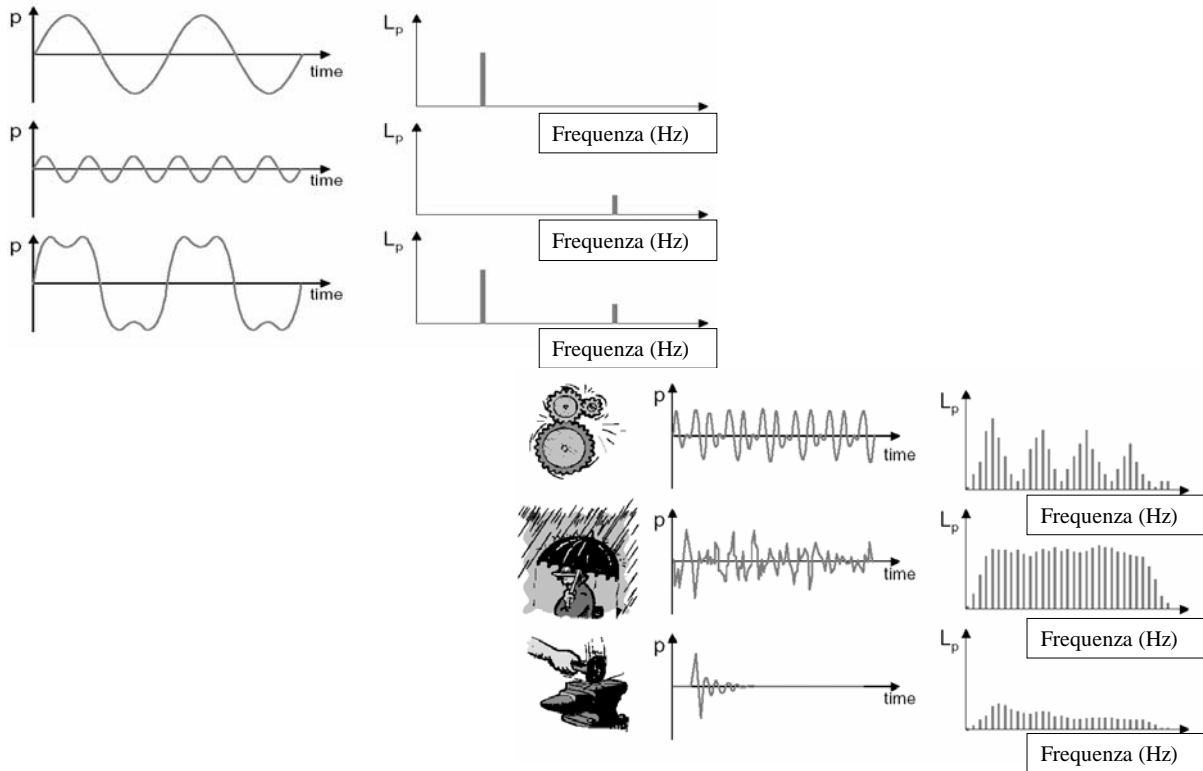
$$L_{p,tot} = 10 \lg \left(10^{\frac{l_{p,1}}{10}} + 10^{\frac{l_{p,2}}{10}} + 10^{\frac{l_{p,3}}{10}} + \dots \right) (dB)$$



Simone Secchi - Fondamenti di
acustica

8

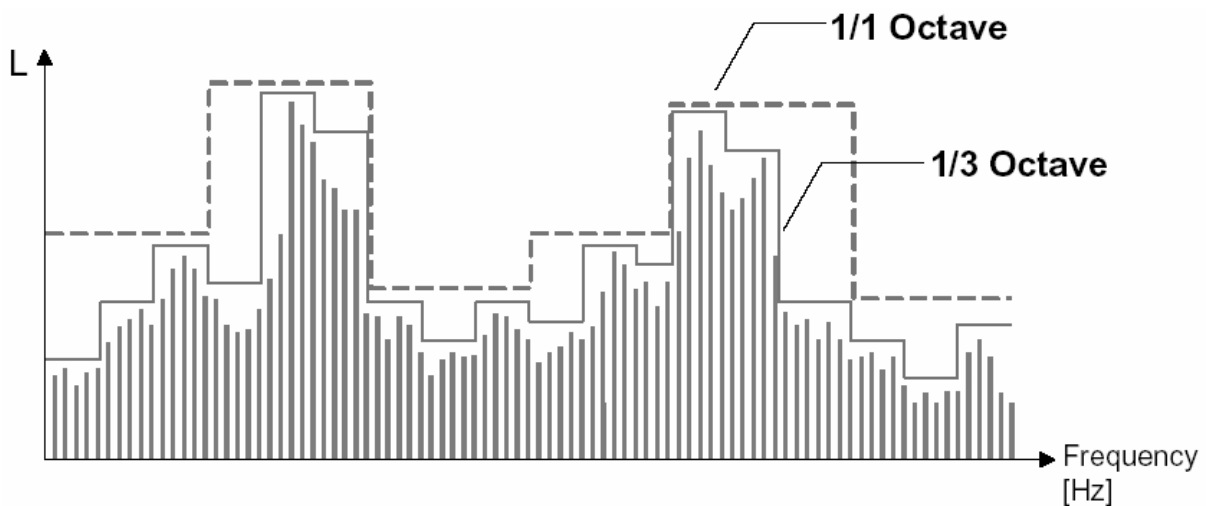
Analisi in frequenza



Simone Secchi - Fondamenti di
acustica

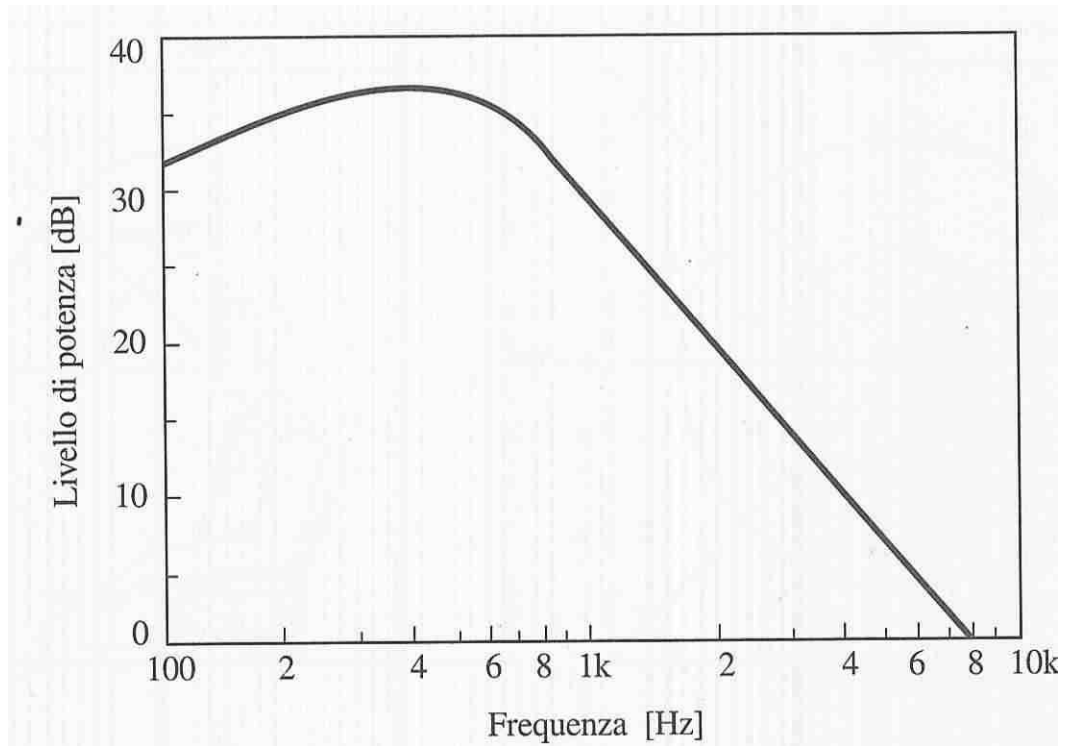
Analisi in frequenza

Analisi per bande di ottava e terzi di ottava

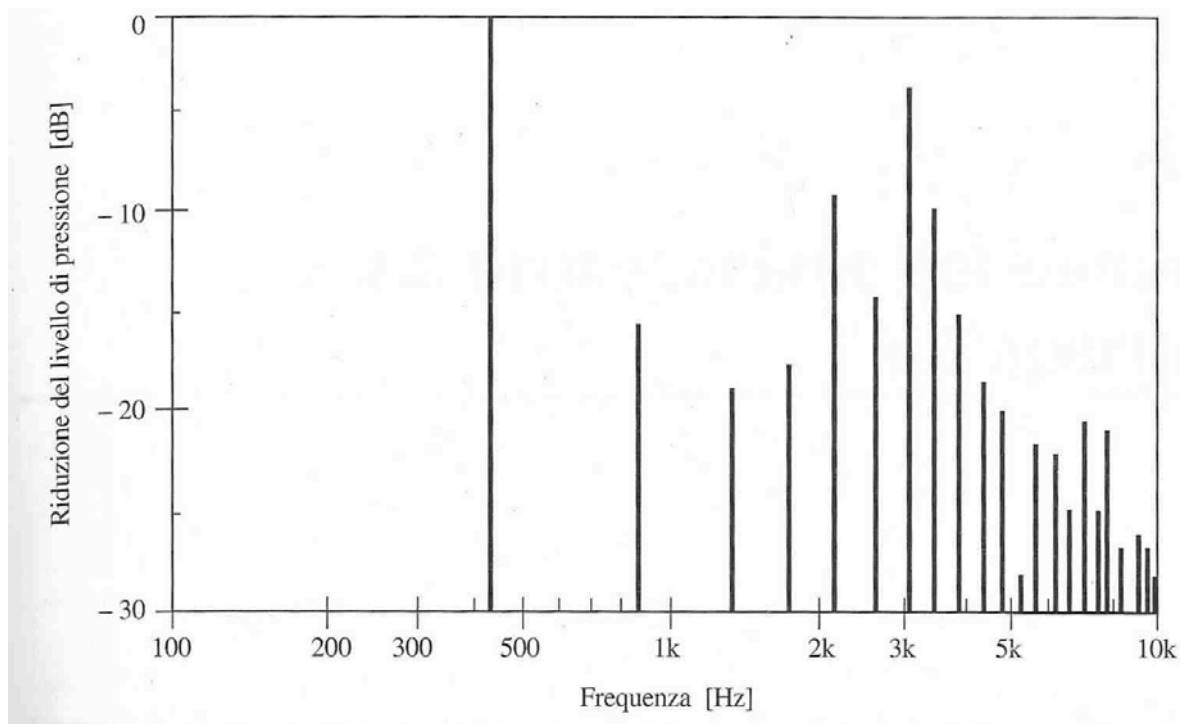


Simone Secchi - Fondamenti di
acustica

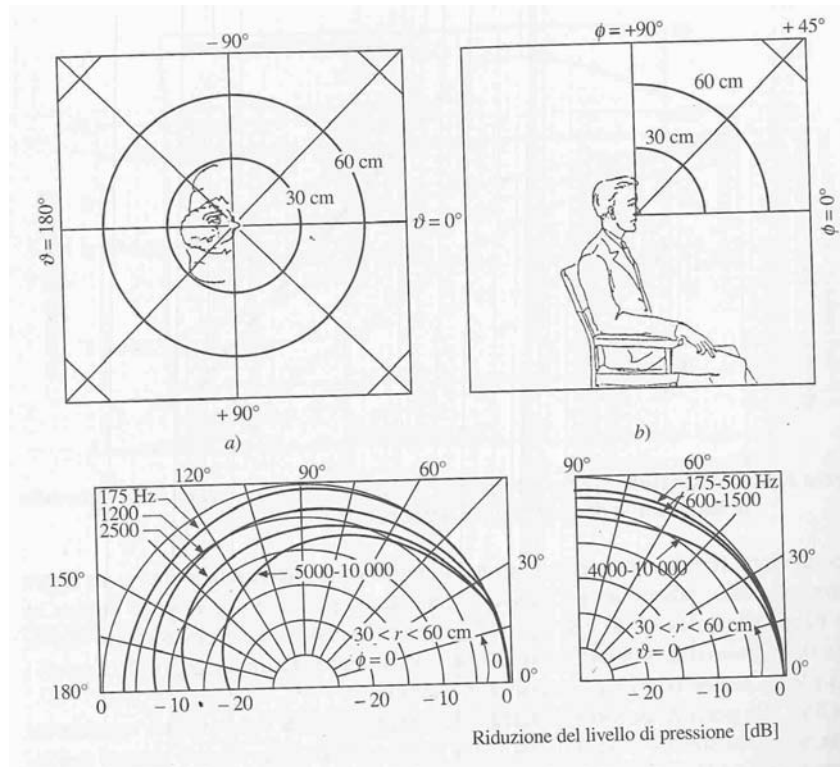
La voce



Gli strumenti musicali

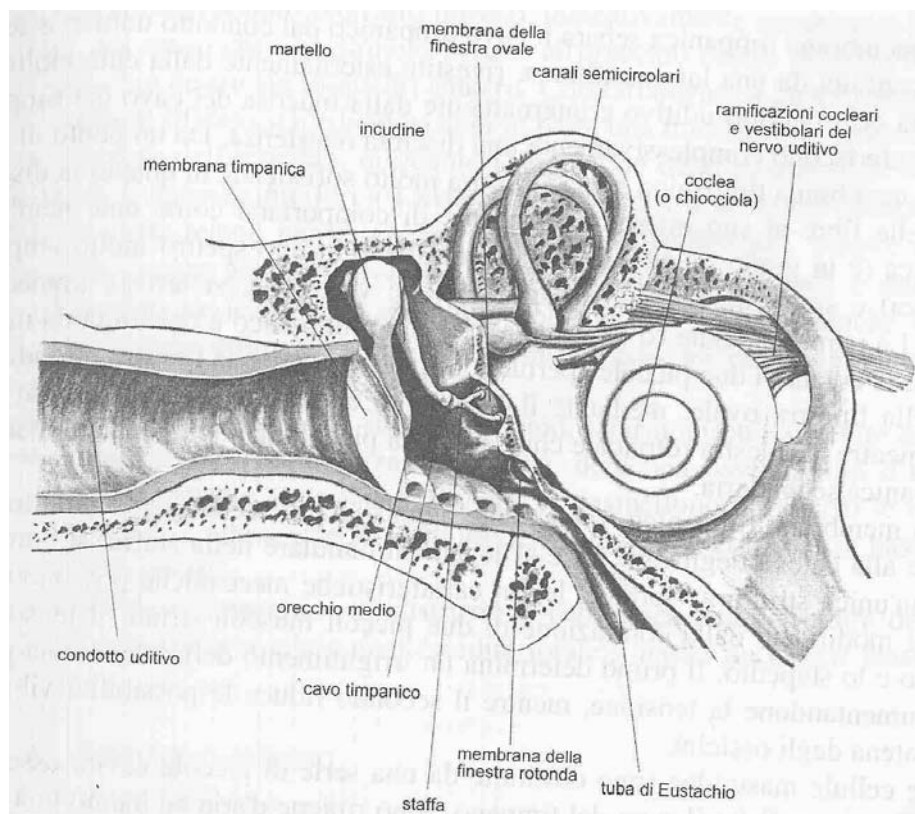


La direttività della voce



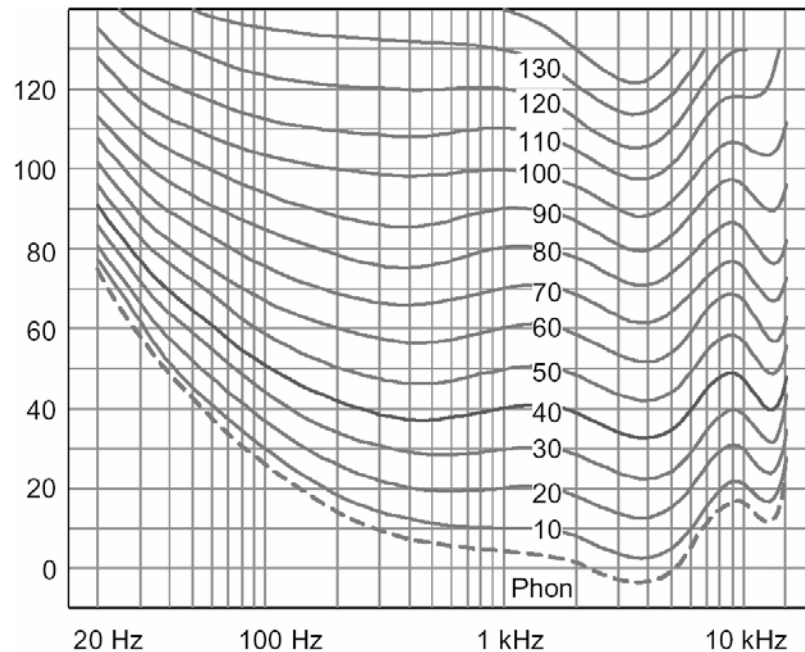
Simone Secchi - Fondamenti di acustica

La percezione del suono



La percezione del suono

Curve isofoniche



Simone Secchi - Fondamenti di
acustica

15

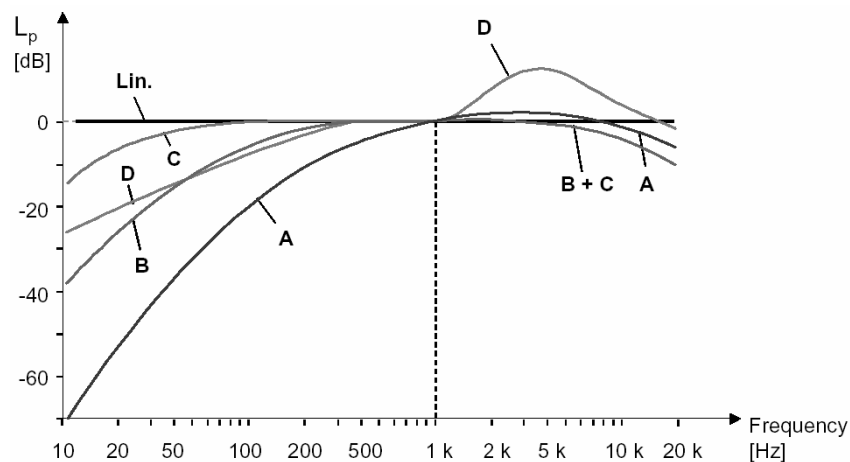
Curve di ponderazione in frequenza

Udito meno sensibile alle frequenze più basse e più alte.

Per tenerne si applicano i filtri di ponderazione.

Ponderazione di frequenza più comunemente usata è la A: fornisce risultati indicati come dB(A) molto vicini alla risposta dell'orecchio umano.

La curva di ponderazione C viene usata in particolare modo nella valutazione di suoni molto forti o a frequenze molto basse.



Simone Secchi - Fondamenti di
acustica

16

La percezione del suono

