

IL CONCETTO DI DECIBEL

L'ORECCHIO UMANO È SENSIBILE AUE FREQUENZE COMPRESSE TRA 16 E 16.000 Hz, CON UN MASSIMO DI SENSIBILITÀ TRA 2000 E 4000 Hz. MA NON BASTA. AFFINCHÉ UN SUONO CAPRETO NEL CARPO DELLE FREQUENZE UDIBILI POSSA ESSERE PERCEPITO DALL'ORECCHIO UMANO È NECESSARIO CHE L'INTENSITÀ DELL'ONDA SIA SUPERIORE ALLA COSIDDETTA SOGLIA DI UDIBILITÀ, IL CUI VALORE (IN W/m^2) È FUNZIONE DELLA FREQUENZA. AD ESEMPIO, ALLA FREQUENZA DI 1000 Hz LA SOGLIA DI UDIBILITÀ È DI CIRCA $10^{-12} W/m^2$.

AL CRESCERE DELL'INTENSITÀ DEL SUONO, LO STIMOLO AVVIENIA A TAL PUNTO CHE INTORNO A $1 W/m^2$ SI RAGGIUNGE LA "SOGLIA DEL DOLORE": L'ENERGIA TRASPORTATA DALL'ONDA, E QUINDI LA PRESSIONE, È COSÌ FORTE DA PROVOCARE DOLORE E ANCHE DANNI ALL'ORECCHIO!

TRA SOGLIA DI UDIBILITÀ E SOGLIA DEL DOLORE VI È UN RATIORE DI 10^{12} : BEN MILLE MILIARDI! LA LEGGE EMPIRICA DI FECHNER DICE CHE LE SENSAZIONI FISIOLOGICHE (COME QUELLE PRODOTTE DALLE ONDE SONORE) NON CRESCONO IN PROPORZIONE LINEARE CON LO STIMOLO, MA CON IL LOGARITMO DECIMALE DI ESSO. COSÌ, SE L'INTENSITÀ CRESCE DA 10 A 100, LO STIMOLO SENSORIALE CRESCE DA 1 A 2. IN GENERALE, DETTA S LA SENSAZIONE FISIOLOGICA DEL SOGGETTO ED I L'INTENSITÀ FISICA, AVREMO:

$$S = \text{Lg } I$$

SE I_0 E I_1 RAPPRESENTANO LE INTENSITÀ FISICHE DI DUE SUONI, LA DIFFERENZA B TRA LE RISPETTIVE SENSAZIONI ACUSTICHE SARÀ:

$$B = S_1 - S_0 = \text{Lg } I - \text{Lg } I_0 = \text{Lg } \frac{I}{I_0}$$

FACCIAMO CORRISPONDERE AD I_0 L'INTENSITÀ DELLA SOGLIA DI UDIBILITÀ DI UN ORECCHIO NORMALE, CIOÈ IL VALORE PER CUI LA SENSAZIONE FISIOLOGICA È NULLA ($S_0 = 0$), B RAPPRESENTA UNA BUONA STIMA DELL'INTENSITÀ SONORA IN RELAZIONE A QUELLA I_0 DI RIFERIMENTO. IN PARTICOLARE, SE $I_0 = 1$ E $I_1 = 10$, SI HA $B = 1$. MISUREREMO QUESTA INTENSITÀ FISIOLOGICA IN BEL (DALL'AMERICANO GRAMM BEL); 1 BEL RAPPRESENTA UN SUONO 10 VOLTE PIÙ INTENSO DELLA SOGLIA DI UDIBILITÀ. DI SOLITO PERÒ SI UTILIZZA IL SUO SOTTOMULTIPLO CHIAMATO DECIBEL = 0,1 BEL, PER CUI SCRIVEREMO:

$$dB = 10 \text{ Lg } \frac{I}{I_0}$$

LA SOGLIA DI UDIBILITÀ CORRISPONDE A 0 dB; LO STARTIRE DELLE FOSSE A 20 dB; LA CONVERSAZIONE A VOCE NORMALE A 50 dB; IL TRAFFICO IN STRADA A 80 dB; LA DISCOTECA A 110 dB; UN AEREO IN DECOLLO A 130 dB; QUEST'ULTIMA È ANCHE LA SOGLIA DEL DOLORE. ANSIDERATO AD ESEMPIO UN SUONO LA CUI INTENSITÀ È 35.000 VOLTE LA SOGLIA MINIMA DI UDIBILITÀ I_0 . LA SUA INTENSITÀ IN DECIBEL È ALLORA PARIA:

$$10 \text{ Lg } \frac{I}{I_0} = 10 \text{ Lg } 35.000 = 45,4 \text{ dB}$$

AL CONTRARIO, 57 dB CORRISPONDONO A $10^{5,7} \approx 5 \cdot 10^5 I_0$.