

# RUMORE

# Cos'è il rumore

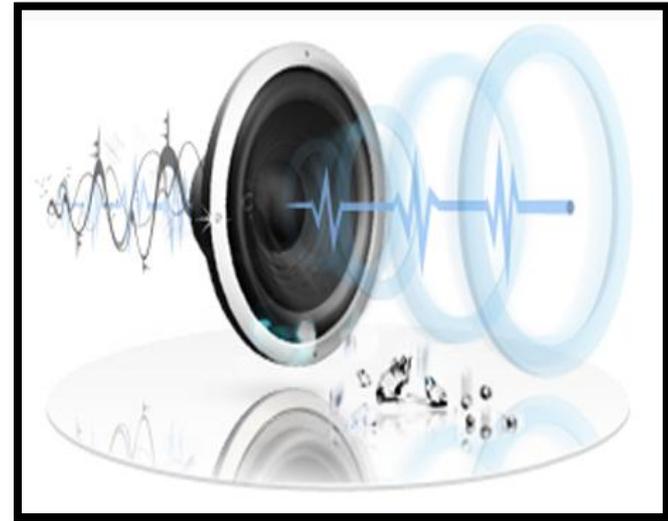
**Suono:** oscillazione di pressione che si propaga in un mezzo elastico, in grado di essere percepita dall'orecchio umano.



**Rumore:** emissione sonora che presenta caratteristiche tali da risultare fastidioso o addirittura dannoso per la salute delle persone.

# Come si produce un suono

- Un corpo vibrante produce oscillazioni di pressione intorno al valore della pressione atmosferica. Le onde che si generano propagano nel mezzo di trasmissione e giungono al ricevente.

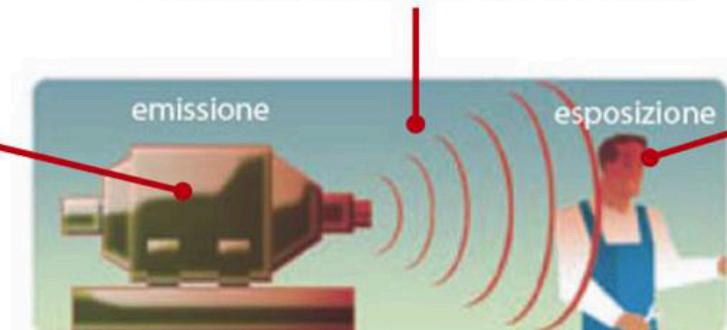


## Mezzo di trasmissione

mezzo o corpo elastico in grado di trasmettere la perturbazione (onda sonora) originata dalla sorgente (l'aria è il mezzo di trasmissione per eccellenza).

## Sorgente Sonora

corpo vibrante che comunica una sollecitazione al mezzo adiacente (serie di compressioni e rarefazioni).



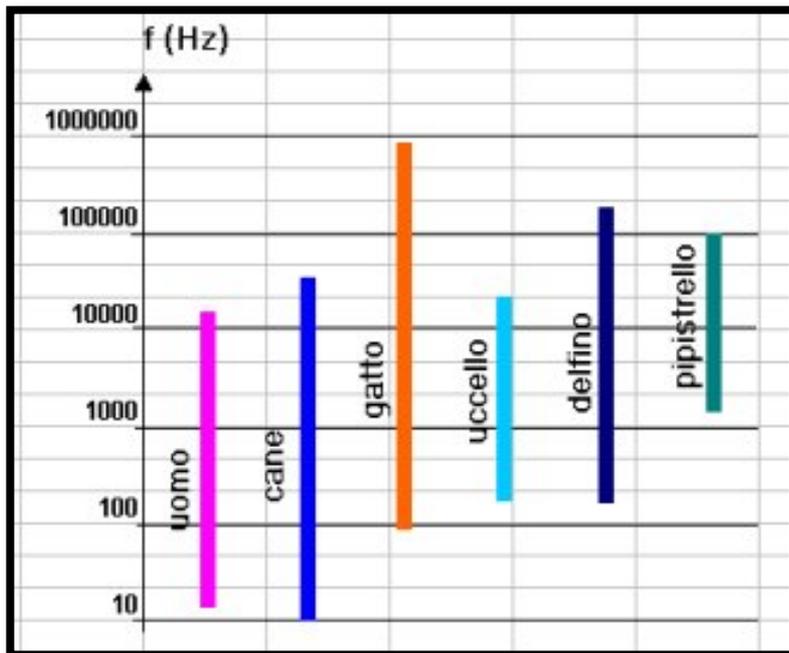
## Ricevente

apparecchio o organo (solitamente l'orecchio umano), in grado di percepire la perturbazione trasmessa attraverso il mezzo elastico.

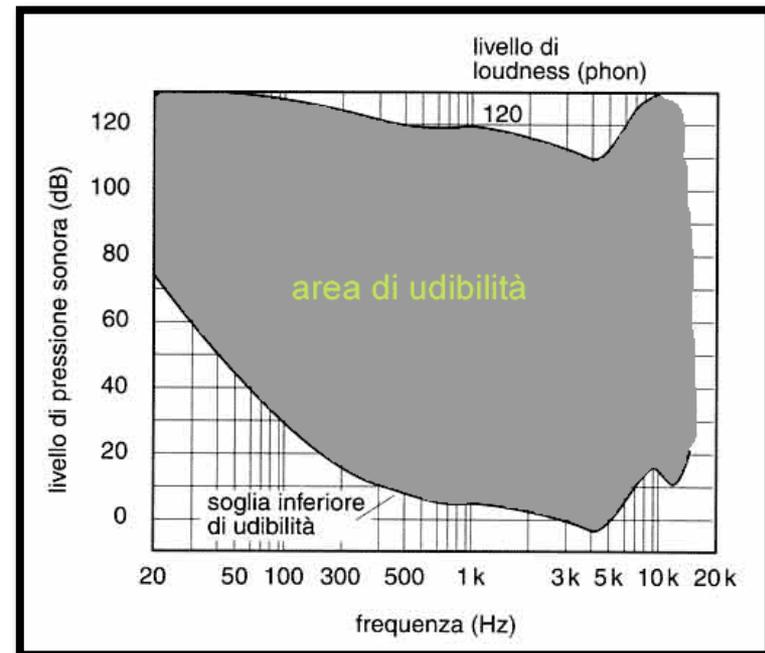
# Percezione del suono

I suoni udibili dall'orecchio umano sono in relazione:

Alla frequenza



All'intensità



# Il suono - frequenza

**Frequenza (f):** numero di variazioni in un secondo dell'onda di pressione sonora.

Unità di misura: Hertz (Hz)

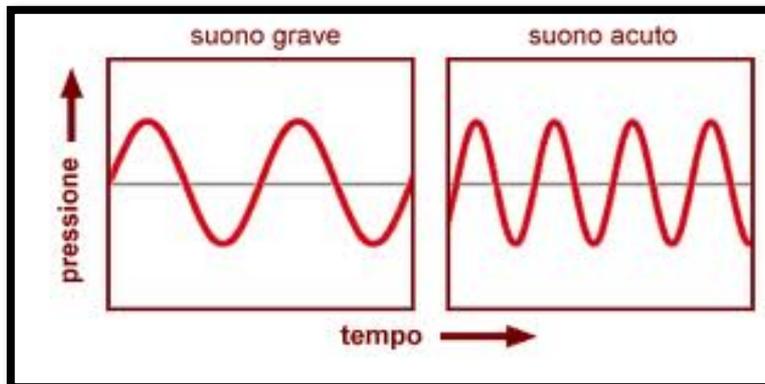


L'uomo è in grado di percepire frequenze comprese tra i 20 Hz e 20.000 Hz

- **Infrasuoni:** suoni con frequenze < a 20 Hz
- **Ultrasuoni:** suoni con frequenze > 20.000 Hz

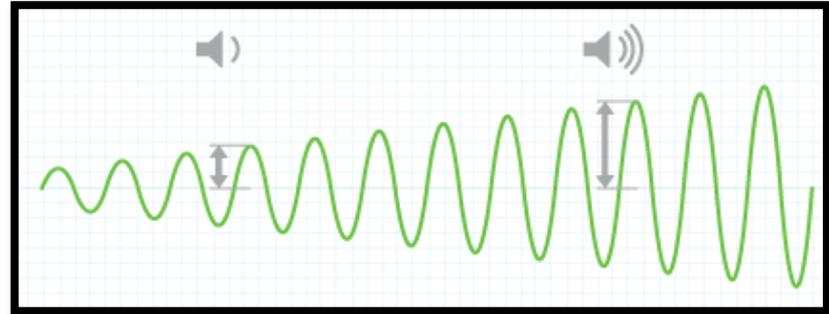
La qualità del suono dipende dalla frequenza:

- **Suono acuto** = alta frequenza
- **Suono grave** = bassa frequenza



# Il suono - intensità

**Intensità:** è determinata dalla forza con la quale un corpo sonoro viene messo in movimento e di conseguenza **dall'ampiezza delle vibrazioni.**



I livelli di **pressione sonora** udibili dall'uomo sono compresi tra:

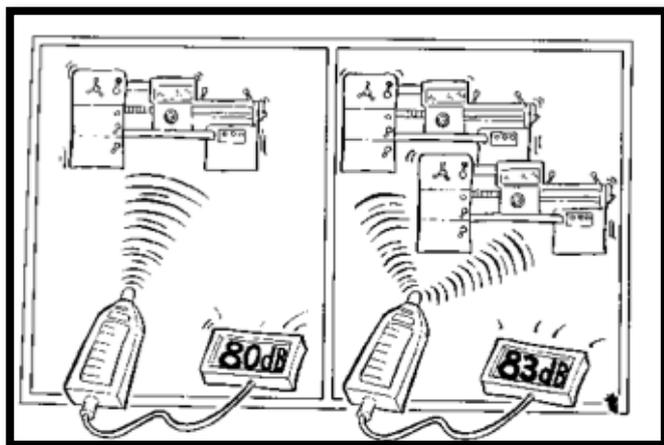
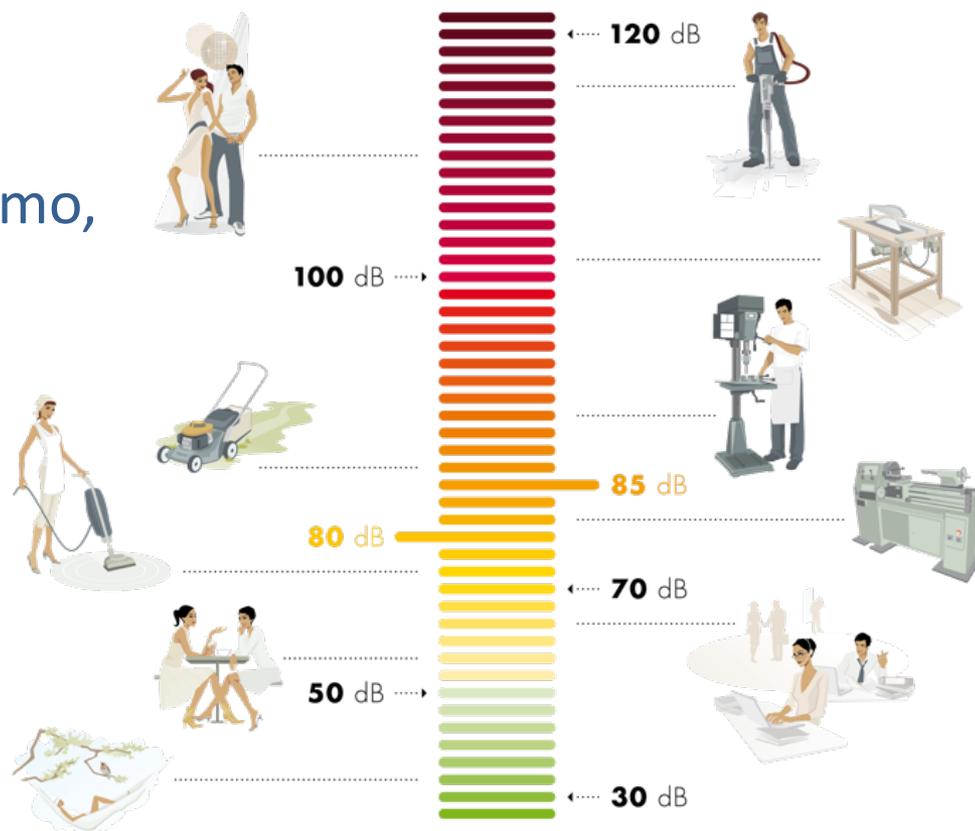
- $20 \mu\text{Pa} = 0,00002 \text{ Pa}$  (soglia percezione)
- $20 \text{ Pa}$  (soglia dolore)

**Suono forte** = differenza di pressione elevata

**Suono debole** = differenza di pressione debole

# Il Decibel

Per “comprimere” il range di pressioni sonore udibili dall’uomo, si fa uso di una scala di misura logaritmica: il **decibel (Db)**



Un raddoppio dell’energia sonora emessa dalla sorgente determina un aumento di 3 dB

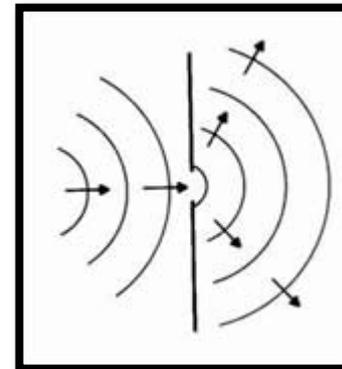
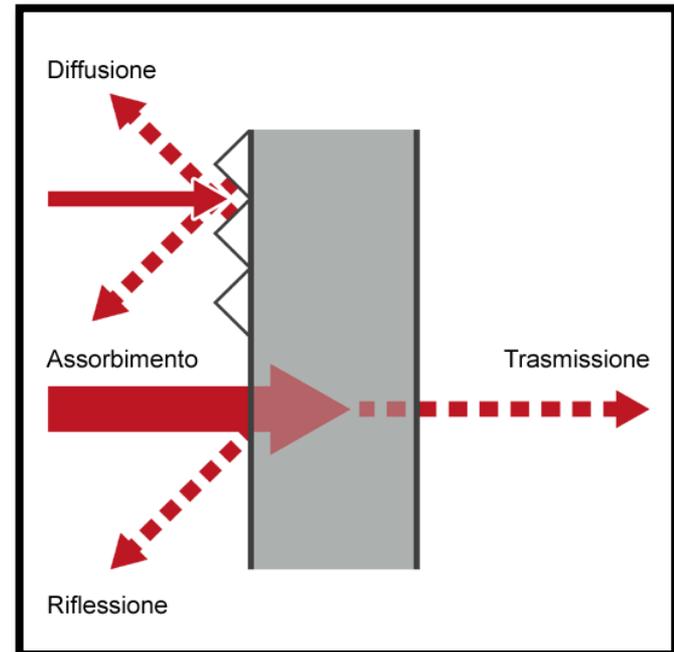
# Propagazione del suono

Le onde sonore si propagano in ogni direzione a partire dalla sorgente. Se incontrano un ostacolo possono:

- Essere riflesse
- Essere assorbite
- Essere trasmesse
- Aggirare l'ostacolo (diffrazione)

Il suono **non si propaga nel vuoto**.

L'intensità sonora diminuisce all'aumentare della distanza della sorgente.



Diffrazione

# L'apparato uditivo

## Orecchio esterno:

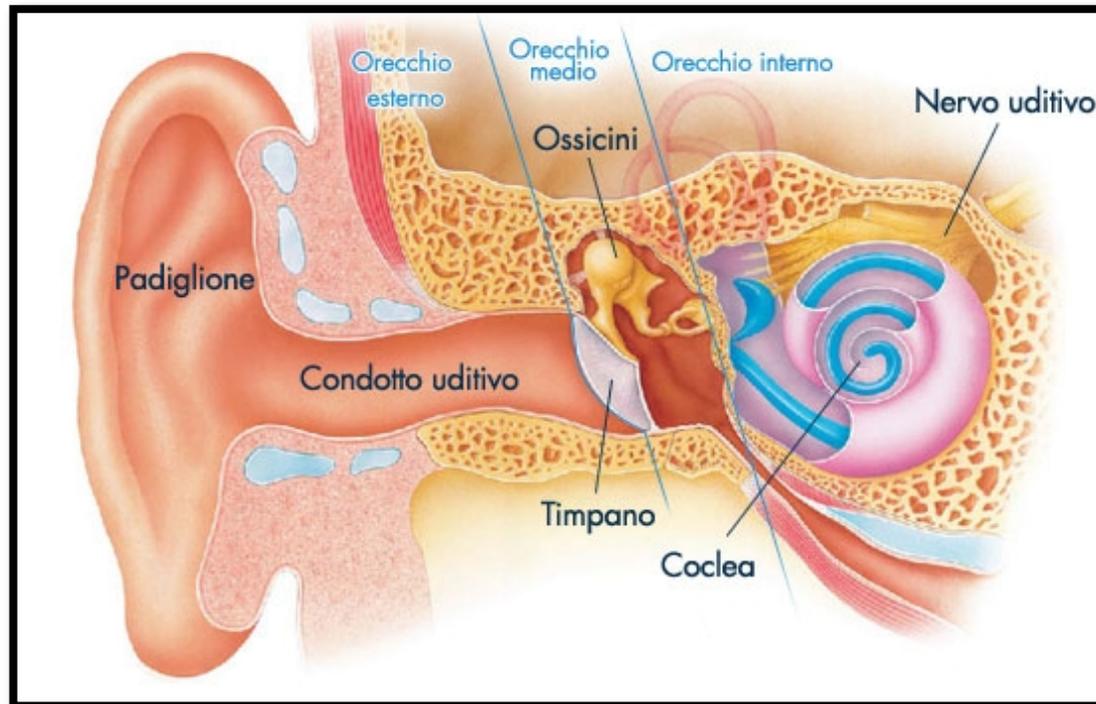
- Protegge
- Aiuta nella localizzazione dei suoni
- Amplifica l'intensità sonora

## Orecchio medio:

- Amplifica il suono
- Protegge
- Equilibra le pressioni

## Orecchio interno:

- Capta e traduce il suono in impulsi elettrici
- Determina il senso dell'equilibrio



# Possibili danni

**Uditivi:** diretti sull'organo dell'udito



**Extrauditivi:** quando possono interessare vari altri organi e apparati ed anche la sfera psico-sociale dell'individuo

# Possibili danni - Uditivi

Il rischio di creare danni uditivi è legato a:

- **Intensità del rumore** – maggiore è l'intensità e maggiore è il pericolo di un danno
- **Frequenza del rumore** – le più pericolose sono quelle medio alte
- **Durata dell'esposizione** – il danno è proporzionale al tempo di esposizione.



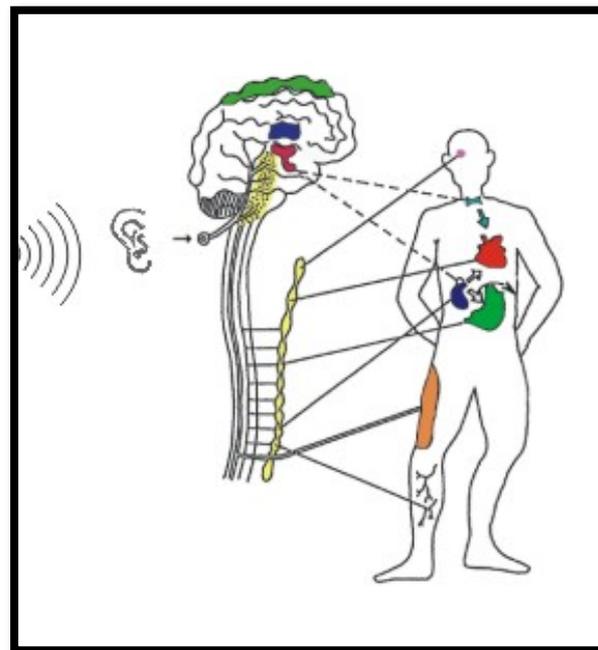
# Possibili danni - Uditivi

- **Lesioni traumatiche:** danni dovuti all'esposizione ad alti livelli di intensità della pressione acustica.  
Es. lesione del timpano
- **Alterazioni funzionali:** disturbi transitori e reversibili dovuti all'esposizione di rumore ad elevata intensità per tempi limitati.  
Es. concerto rock
- **Lesioni permanenti croniche:** danni anatomici a carico dell'orecchio interno.  
Es. ipoacusia cronica



# Possibili danni - Extrauditivi

- Effetti fisiologici
  - Apparato cardiocircolatorio
  - Apparato respiratorio
  - Apparato gastroenterico
  - Finzione vestibolare
  - Sistema nervoso
- Stress sul lavoro
- Incremento del rischio di infortuni



# Misurare il rumore

**Fonometro:** è lo strumento in grado di misurare il livello di pressione acustica.

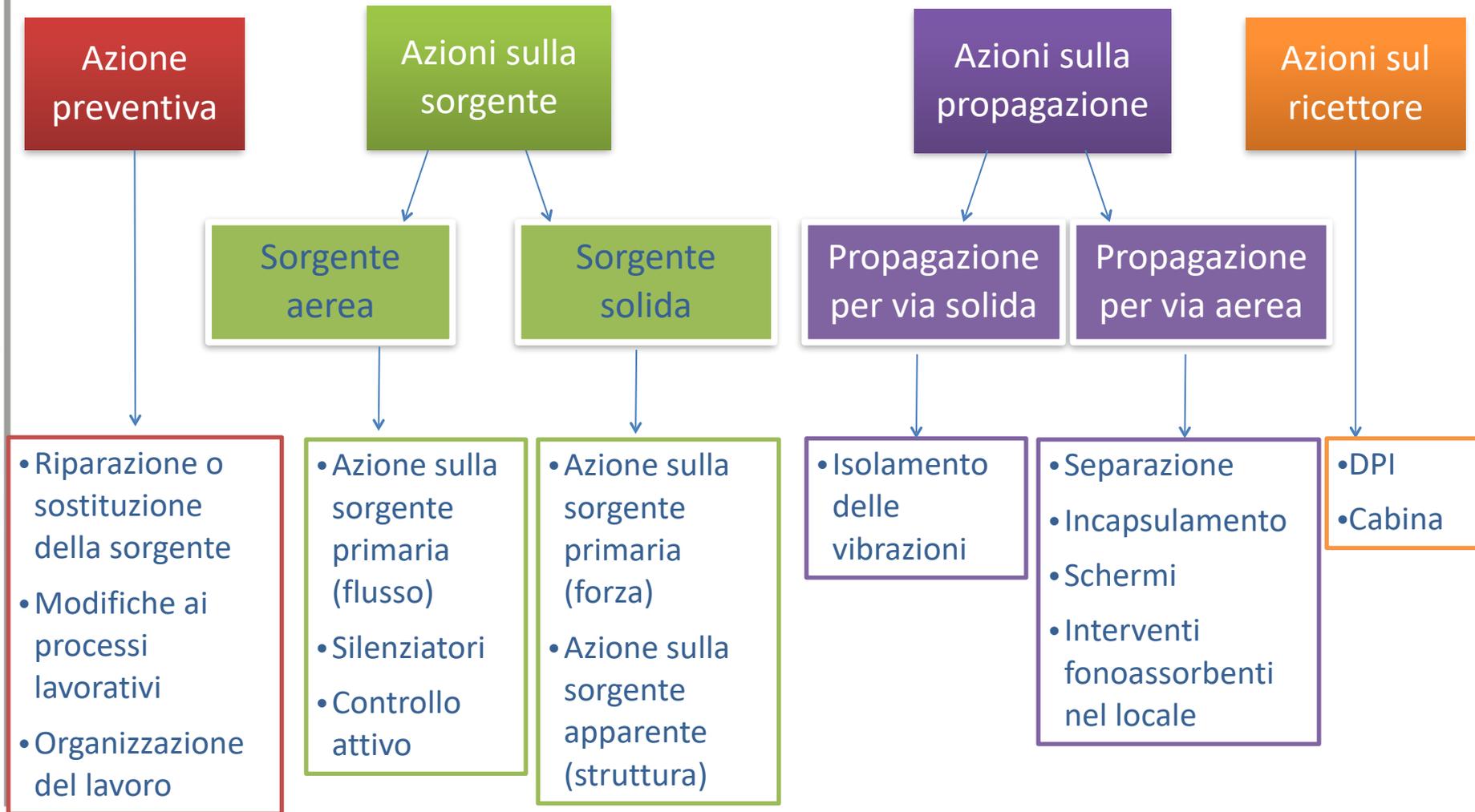
È detto **integratore** se è in grado di calcolare il **livello sonoro equivalente** ovvero il livello sonoro che un rumore costante dovrebbe avere per eguagliare la quantità di energia acustica fornita dal rumore reale, fluttuante nel tempo.



# Limiti della norma

	<b>ESPOSIZIONE GIORNALIERA AL RUMORE (<math>L_{EX,8h}</math>)</b>	<b>PRESSIONE ACUSTICA DI PICCO (<math>P_{PEAK}</math>)</b>
<b>VALORI INFERIORI DI AZIONE</b>	<b>80 dB(A)</b>	<b>135 dB(C)</b>
	<b>85 dB(A)</b>	<b>137 dB(C)</b>
<b>VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE</b>	<b>87 dB(A)</b>	<b>140 dB(C)</b>

# Riduzione del rumore negli ambienti lavorativi



# Dispositivi di protezione individuali

- **Inseri auricolari:** Si tratta di protettori auricolari che vengono **inseriti nel condotto uditivo**.
- **Cuffie:** sono costituite da conchiglie, generalmente rivestite con materiale fonoassorbente, che **coprono le orecchie**.
- La **consegna** dei DPI è obbligatoria al superamento dei valori inferiori di azione
- L'**impiego** dei DPI è obbligatorio al superamento dei valori superiori di azione



# Informazione e formazione

Il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori vengano:

- **informati e formati** in relazione:
  - ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore;
  - alle misure di prevenzione e prevenzione adottate;
- **addestrati** riguardo il corretto utilizzo dei DPI per l'udito.



# Sorveglianza sanitaria

---

Vengono sottoposti a sorveglianza sanitaria i lavoratori che sono **esposti al rumore**:

- **oltre i livelli superiori di azione;**
- **a livelli superiori rispetto ai valori inferiori di azione, su loro richiesta e se il medico competente ne conferma l'opportunità.**

La visita medica preventiva e le visite periodiche successive comprendono un esame audiometrico.

