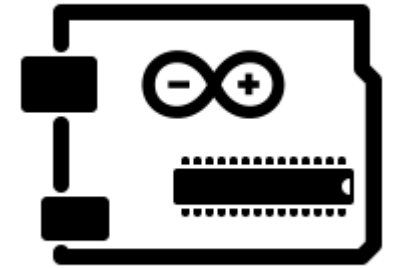




# Parking Sensor



Andrea Puglisi  
Valeria Grasso  
Roberta Grasso



# Indice

- Obiettivi del progetto
- La propagazione del suono
- Segnali elettrici
- Descrizione dei componenti
- Realizzazione del circuito
- Ecografo ed Ecodoppler



# Obiettivi del progetto

- Fornire informazioni di base sul fenomeno della propagazione del suono.
- Realizzazione di un prototipo di sensore di parcheggio cablato su Breadboard e pilotato da Arduino.
- Mostrare che il principio di funzionamento di un sensore di parcheggio è lo stesso di un ecografo.



# La propagazione del suono

## Riflessione

- La riflessione è un fenomeno in cui l'onda sonora cambia direzione all'impatto di un materiale riflettente.
- Si possono verificare due casi:
- Eco
- Riverbero

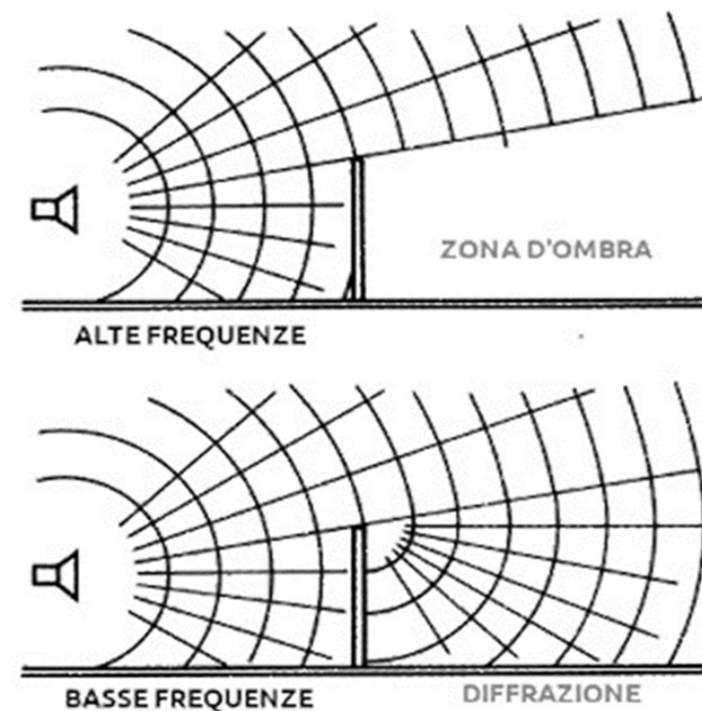




# La propagazione del suono

## Diffrazione

- La diffrazione è un fenomeno legato alla deviazione della traiettoria dell'onda sonora quando essa incontra un ostacolo.
- Dipende dalla bassa e alta frequenza.



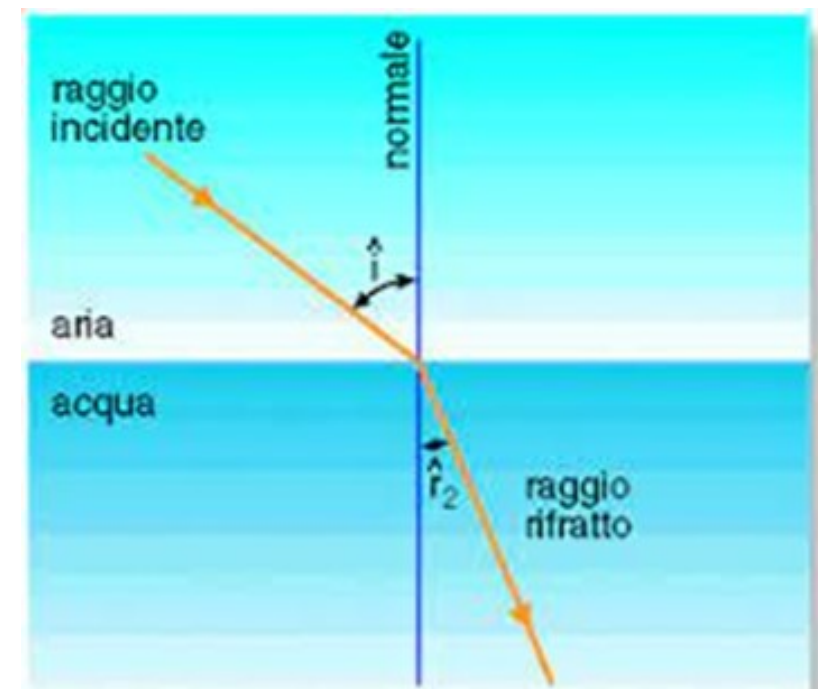
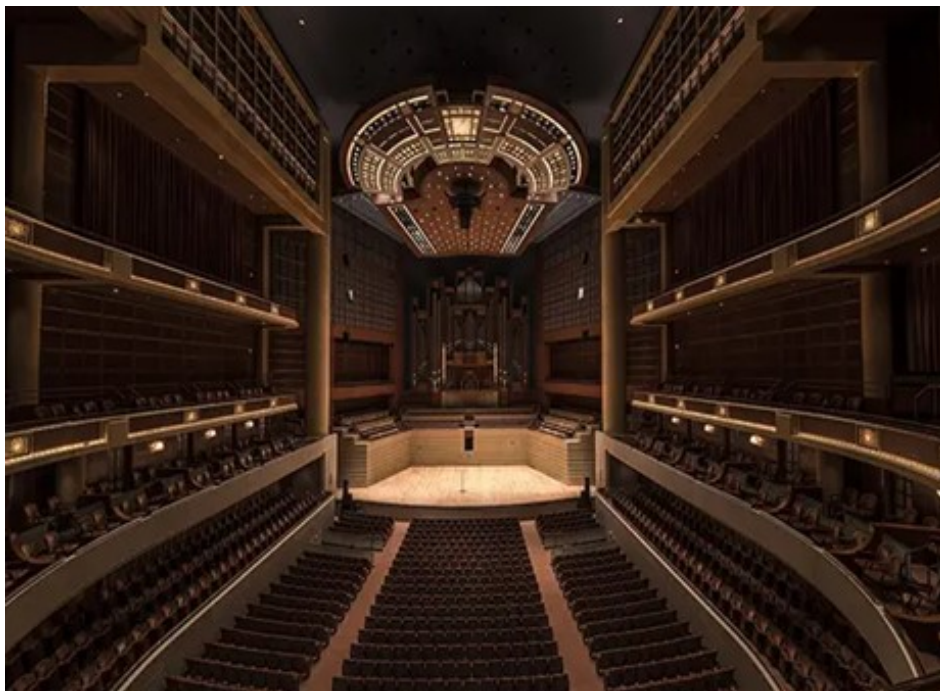




# La propagazione del suono

## Rifrazione

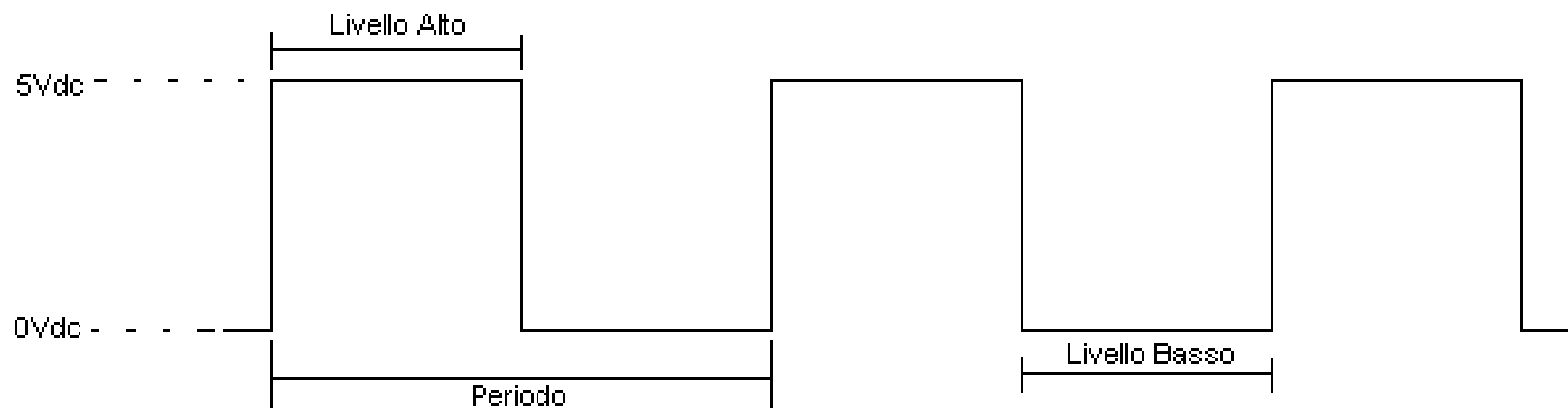
- La rifrazione è un fenomeno in cui l'onda sonora subisce una deviazione passando da un mezzo all'altro cambiando così anche la sua velocità di propagazione.





# Segnali Elettrici

- Un segnale è una grandezza elettrica che ha un contenuto informativo. I segnali con cui lavora il circuito sono delle onde quadre.





# Descrizione dei componenti

## ■ Arduino :



Arduino è un microcontrollore in grado di realizzare progetti inerenti al mondo della mondo della robotica, dell'elettronica e dell'automazione.

## ■ Sensore a Ultra Suoni HC-SR04:



L'HC-SR04 è un sensore a Ultra Suoni in grado di fornire indirettamente la distanza che c'è fra quest'ultimo e un oggetto.





# Descrizione dei componenti

## ■ Buzzer:



Il Buzzer è un componente di segnalazione audio in grado di emettere toni a determinate frequenze.

## ■ Resistore e Diodo Led:

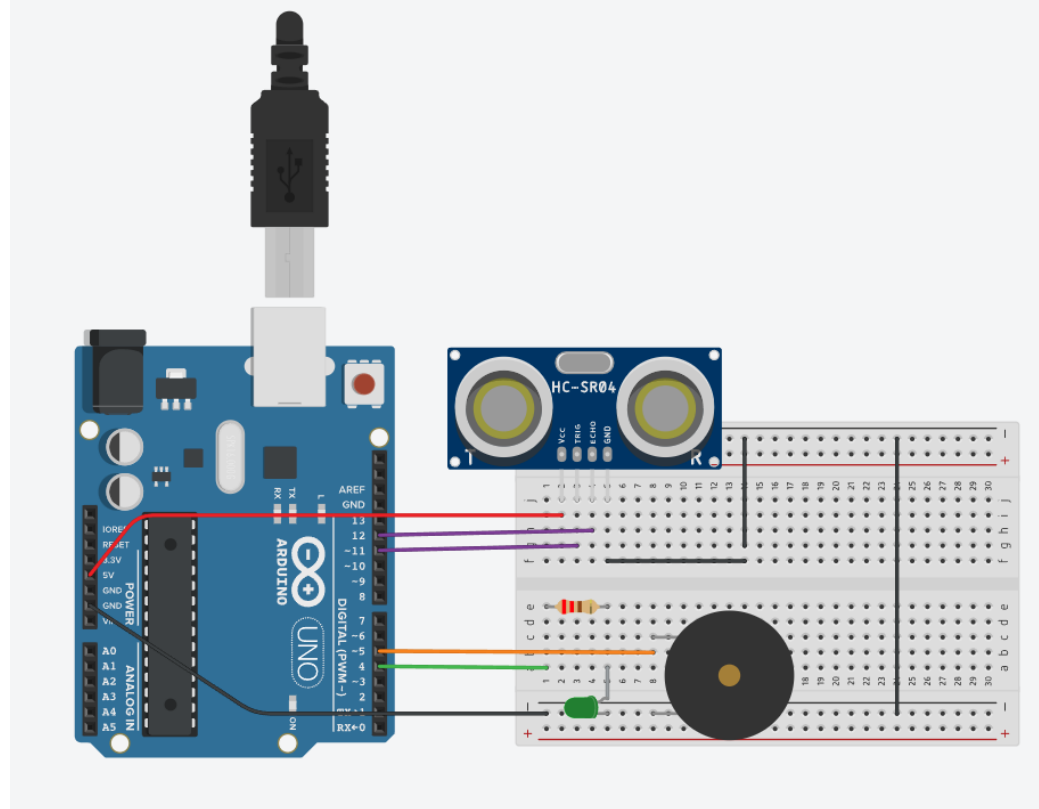


Il Diodo Led è il componente del circuito che si occupa della segnalazione luminosa. Il resistore limita la tensione e la corrente nel diodo per il suo corretto funzionamento.



# Realizzazione del circuito

- I componenti elettronici vengono assemblati su breadboard seguendo lo schema di cablaggio. Infine si programma il codice del microcontrollore e si effettua il test del circuito.





# L'ecografo: Principio di funzionamento



- **Impedenza:** resistenza opposta da un mezzo alla propagazione dell'onda sonora
- Quando l'onda raggiunge un punto di variazione di impedenza acustica, viene in varia misura riflessa, rifratta e diffusa. La percentuale riflessa porta informazioni sulla differenza di impedenza tra i due tessuti ed è pari a:

$$R = \frac{(Z_1 - Z_2)^2}{(Z_1 + Z_2)^2}$$

- In base alla distanza della struttura riflettente si possono individuare le dimensioni degli organi ed eventuali zone **ipoecogene o iperecogene**



# Come si forma l'immagine ecografica?



- **B mode:** echi allineati come punti luminosi, impiego di una scala di grigi
- **M mode:** acquisizione del segnale eco lungo una sola linea del campo di scansione.
- **Amplificazione**
- **Compenso di profondità**



# L'effetto Doppler e l'ecodoppler

- **L'effetto doppler** è il fenomeno fisico in cui la frequenza del suono di una sorgente aumenta mentre si avvicina ad un ascoltatore o, al contrario, si riduce se se ne allontana.
- In ecografia l'effetto Doppler viene sfruttato per rivelare i flussi ematici. Nel sangue, i globuli rossi rappresentano le interfacce sulle quali si generano gli echi. Così facendo si esplorano **tessuti biologici** in movimento







# Conclusioni

In sostanza, quando sarete al terzo tentativo di parcheggio, con l'auto che rimane a un metro dal marciapiede, la coda di macchine dietro e quel suono incessante nelle orecchie, pensate che lo stesso meccanismo di un sensore di parcheggio permette di guardare organi, tessuti e muscoli e voi...

...non lo state sapendo sfruttare.





# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!



COMUNQUE ALLA PROSSIMA PANDEMIA  
NON CHIAMATEMI CHE NON PARTECIPÒ