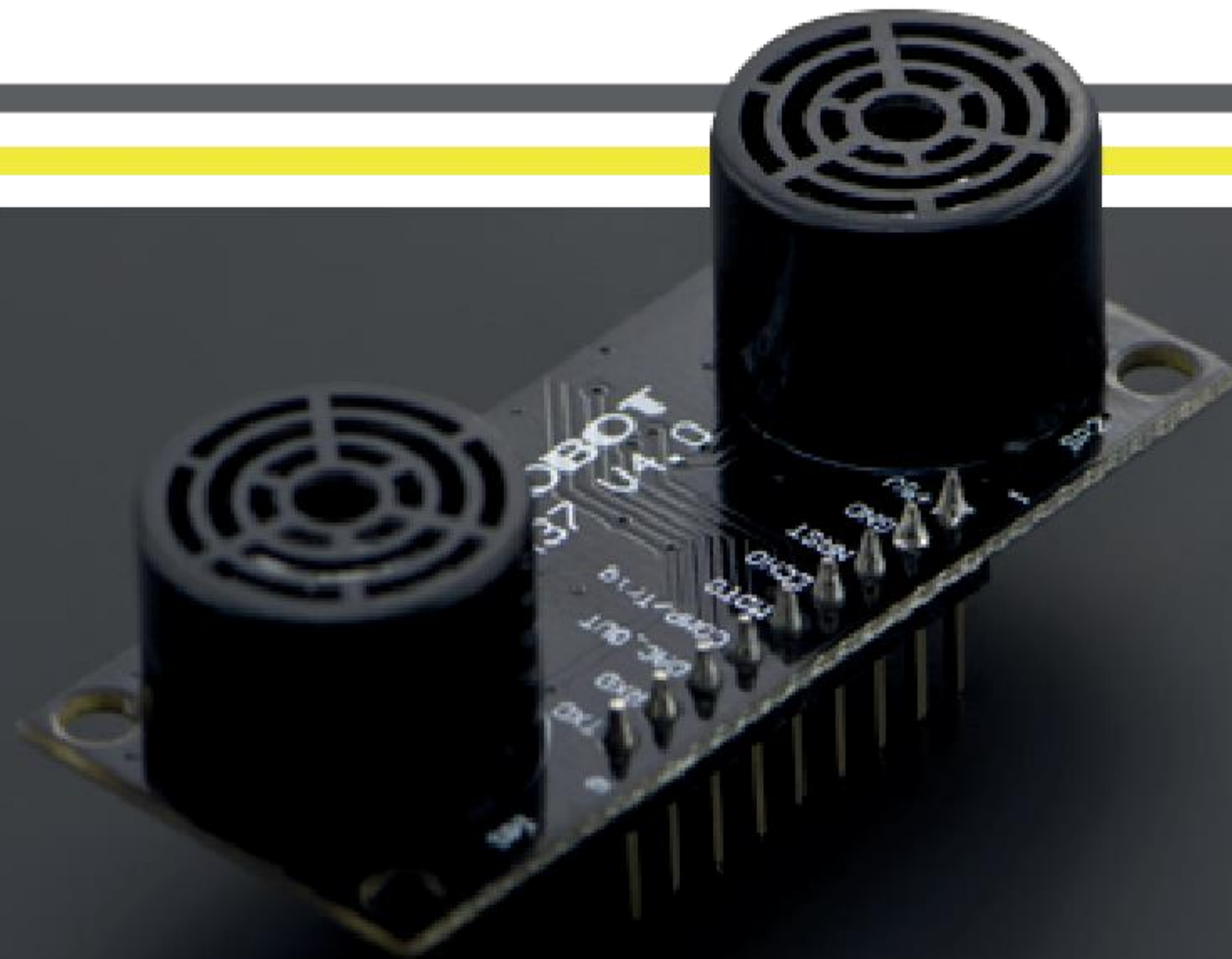


# RELAZIONE SULLA VELOCITÀ DEL SUONO

AGLI EMANUELE - BELLEZZA FONTANA THÈO - SIGNORINO MANUEL



## OBIETTIVO

Misurare la velocità del suono comunemente assunta in condizioni standard.

## STRUMENTI UTILIZZATI

- 1- Sensore ad ultrasuoni: scheda a cui è collegato un device per emettere ultrasuoni e uno per riceverli.
- 2- Arduino: scheda madre che può essere collegata a molti device e programmata al computer.
- 3 Ostacolo: oggetto su cui far rimbalzare gli ultrasuoni, nel nostro caso erano una scatola e una tavola di legno.
- 4 Righello: strumento per misurare le distanze.

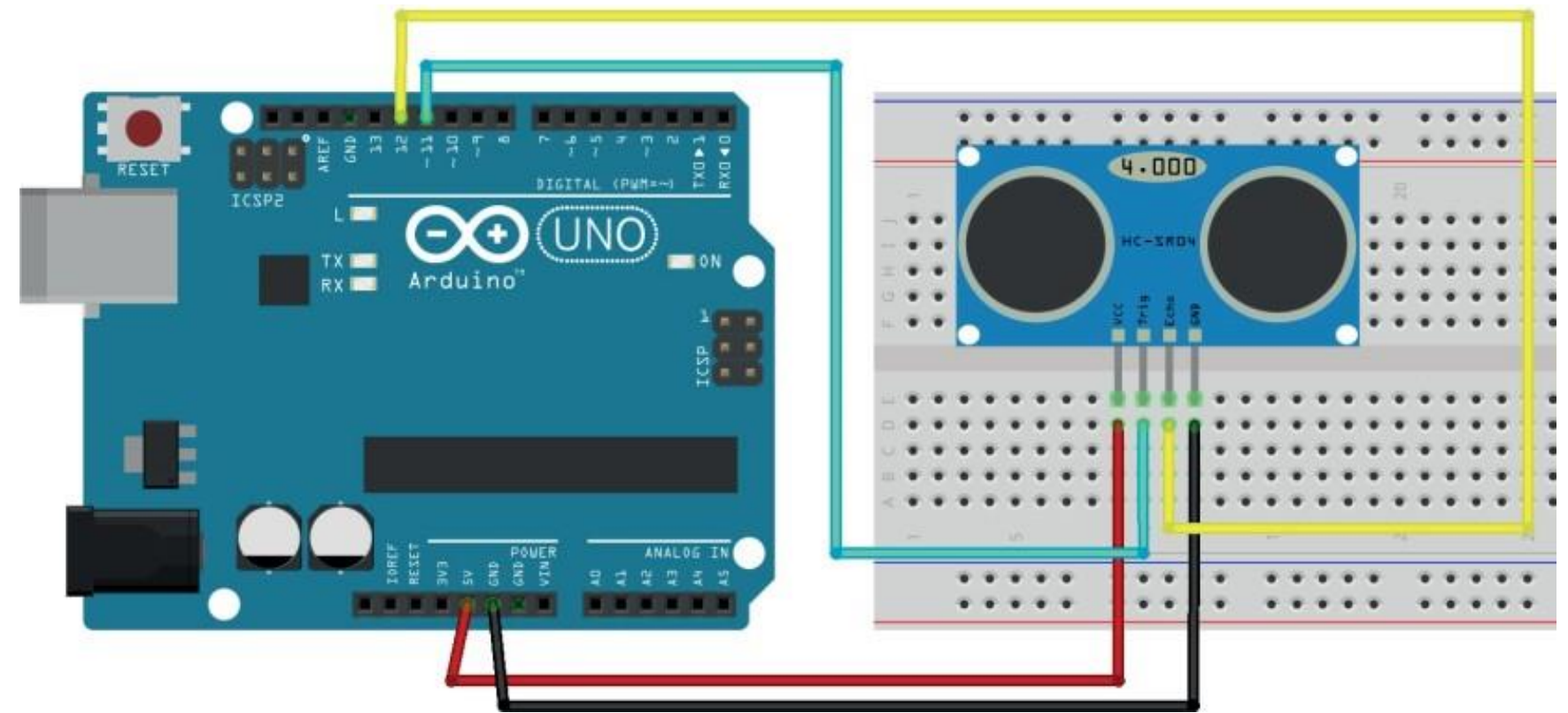


*Sensore ad ultrasuoni*



*Scheda Arduino*

## PROCEDIMENTO



Collegiamo il sensore ad ultrasuoni ad Arduino, sistemando i cavi nel modo indicato a fianco, il cavo rosso è quello che trasmette la corrente al sensore, quello verde invece attiva il sensore mentre quello giallo crea un segnale quando l'onda prodotta viene nuovamente captata dopo essere stata riflessa, infine quello rosso ferma la corrente e di conseguenza il sistema . Successivamente abbiamo programmato il software di Arduino, in modo che restituisse all'utente il tempo impiegato dall'onda sonora per percorrere la distanza che intercorreva tra l'ostacolo e il sensore e tornare indietro.

Lo strumento eseguiva 50 misurazioni cicliche misurando il tempo in microsecondi.

Decise le distanze (di 20cm-40cm-60cm-80cm-160cm) a cui abbiamo posizionato l'ostacolo, e fatto girare il programma, sono state raccolte le misure sperimentali e inserite in tabella.

## ANALISI DEI DATI

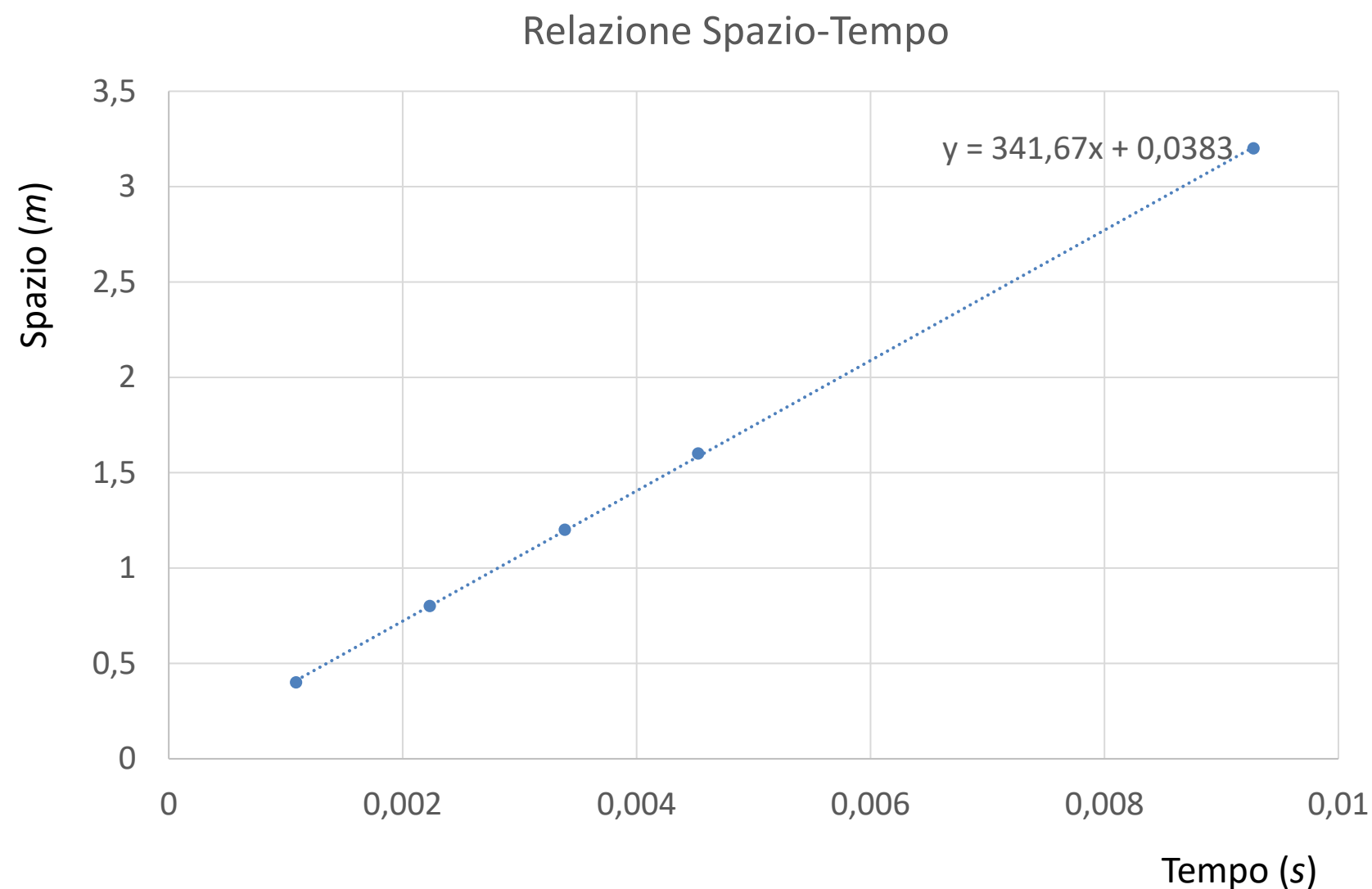
Abbiamo iniziato ponendo l'ostacolo a  $20\text{cm}$  e lasciando che il programma misuri 50 volte il tempo (misurato in millisecondi) impiegato dall'onda per arrivare all'ostacolo e tornare indietro, dopo calcoliamo in tempo medio e l'errore (utilizzando la formula  $\frac{[MAX-MIN]}{2}$ ); ripetiamo questo processo per 5 distanze ( $20\text{cm}-40\text{cm}-60\text{cm}-80\text{cm}-160\text{cm}$ ).

A destra la nostra tabella con i risultati di queste misurazioni con la media e l'errore, ripetiamo le nostre misurazioni approssimativamente giuste poiché se messe nella formula  $s = v \cdot t$  (utilizzando come velocità quella del suono, ovviamente) ci restituiscono all'incirca le distanze con cui sono state misurate.

Distanza	20cm	40cm	60cm	80cm	160cm
Tempo medio	1090 $\mu\text{s}$	2233 $\mu\text{s}$	3387 $\mu\text{s}$	4527 $\mu\text{s}$	9275 $\mu\text{s}$
Err. Tempo	4 $\mu\text{s}$	20 $\mu\text{s}$	14 $\mu\text{s}$	16 $\mu\text{s}$	74 $\mu\text{s}$
Velocità	367m/s	358m/s	354m/s	353m/s	345m/s

## ANALISI DEI DATI

In questa slide ci occuperemo della relazione lineare da noi trovata tra lo spazio e il tempo relativi alle nostre misurazioni, il grafico trovato è una retta con andamento lineare, l'andamento lineare è causato dal fatto che la velocità del suono è costante quando viaggia nell'aria e il coefficiente angolare rappresenta la velocità del suono poiché è calcolato dai valori dell'asse delle ordinate divisi a quelli dell'asse delle ascisse, cioè spazio/tempo.





## CONCLUSIONE

Dai dati ottenuti possiamo concludere che l'esperimento ha confermato che la velocità del suono è di circa  $340m/s$  nell'aria. Anche se alcuni dei nostri dati non sono completamente omogenei con gli altri, come possiamo notare dalla prima misura sui  $160cm$  (vedi tabella); probabilmente questo errore è dovuto ad una nostra inesattezza nel disporre l'ostacolo e forse nel suo spostamento durante la misurazione delle distanze.

Il nostro valore della velocità è molto simile a quello reale, possiamo quindi dedurre che il procedimento e le modalità fossero corrette.

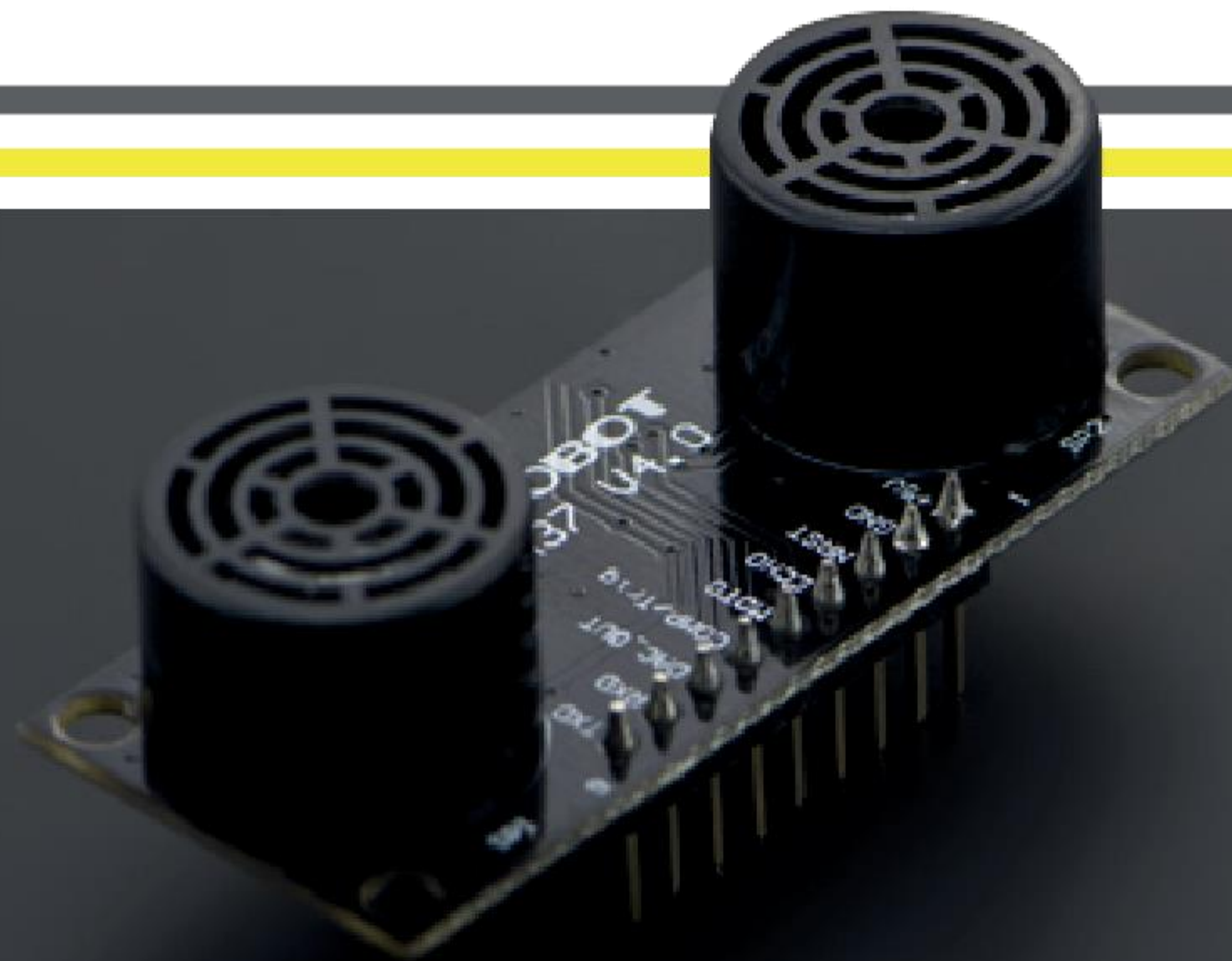
Eventuali errori possono derivare dal processo umano di misurazione (considerando, inoltre, l'utilizzo di strumenti poco precisi come un righello), mentre invece le misure del tempo effettuate dallo strumento sono tra di loro coerenti e rispecchiano le aspettative che ci eravamo prefissati, per cui possiamo pensare che gli errori del sensore siano minimi e di poca importanza dato il numero di dati che abbiamo.

## PROPOSTE PER IL FUTURO

Penso che sarebbe interessante ripetere l'esperimento facendo passare il suono attraverso altri tipi di materiali e producendo suoni più acuti e più gravi e vedere come cambia la velocità.

# RELAZIONE SULL'EFFETTO ECO

AGLI EMANUELE - BELLEZZA FONTANA THÈO - SIGNORINO MANUEL



## OBIETTIVO

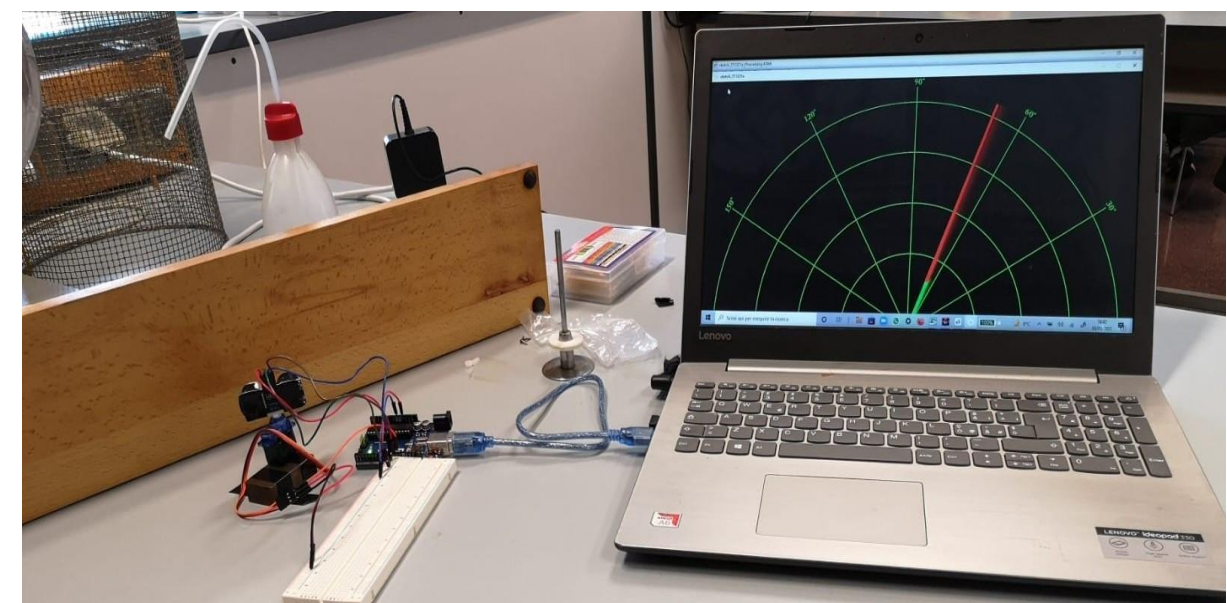
Dimostrare la dell'eco quando le onde ultrasonore colpiscono una superficie; e la creazione di un grafico simile sonar.

## STRUMENTI UTILIZZATI

- 1 Sensore ad ultrasuoni: scheda a cui è collegato un device per emettere ultrasuoni e uno per riceverli.
- 2 Arduino: scheda madre che può essere collegata a molti device e programmata al computer.
- 3 Ostacolo: oggetto su cui far rimbalzare gli ultrasuoni, nel nostro caso erano una scatola e una tavola di legno.
- 4 Servo motore: motorino collegabile al circuito che permette una rotazione di  $120^\circ$ .



Il servo motore in alto, e il setup di Arduino utilizzato in basso.





## PROCEDIMENTO

Costruiamo il circuito costituito dalla motherboard, il sensore ultrasonico e breadboard; collegato questo al computer, scriviamo un algoritmo su Arduino e su Processing. Il primo raccoglie i dati, il secondo crea un ecogramma per poterli visualizzare in chiave grafica. Puntiamo il sensore verso una superficie piana e lasciamo che il programma proietti i dati nel grafico.

## CONCLUSIONE

L'obiettivo inizialmente prefissato è stato raggiunto: L'effetto eco si crea dal passaggio delle onde sonore da un materiale ad un altro; questo effetto è stato mostrato dall'ecogramma.

## PROPOSTE PER IL FUTURO

Penso che sarebbe interessante provare ad usare l'eco che per far rilevare alla macchina che un ostacolo è presente davanti a lei, per esempio se il sensore rileva un eco capisce che c'è un ostacolo e che non può performare una certa azione, ma se l'ostacolo non è presente allora è libera di performare l'azione.