

Misurazione della velocità del suono

I. Tommaso Ferro classe IV sez. D.

II. Andreea Lungu classe III sez. C.

III. Fabio Falletta classe IV sez. D.

Esperienze di laboratorio svolte in data 10/02/2022 e 11/02/2022.

Istituto di istruzione superiore tecnico statale Nicola Pellati.

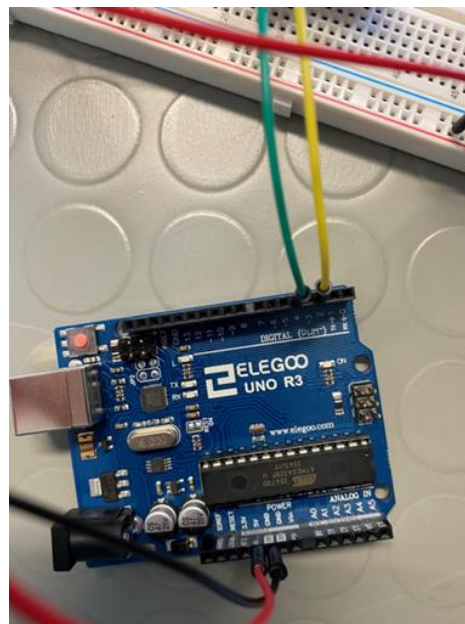
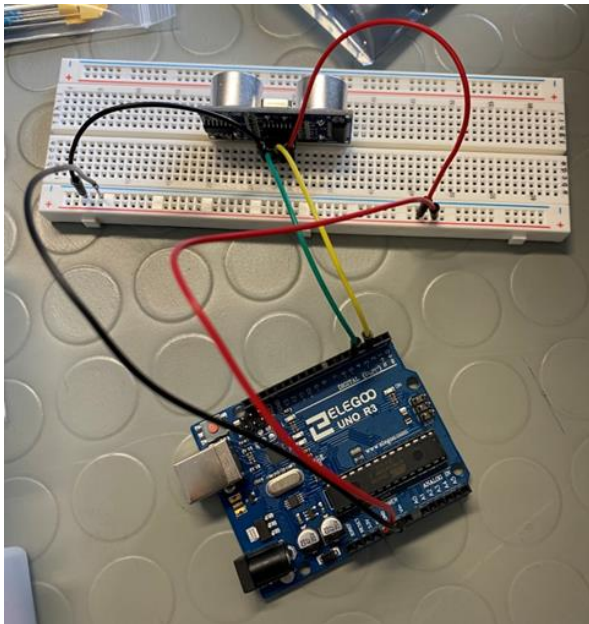
Obiettivo dell'esperienza: misurazione della velocità del suono con Arduino.

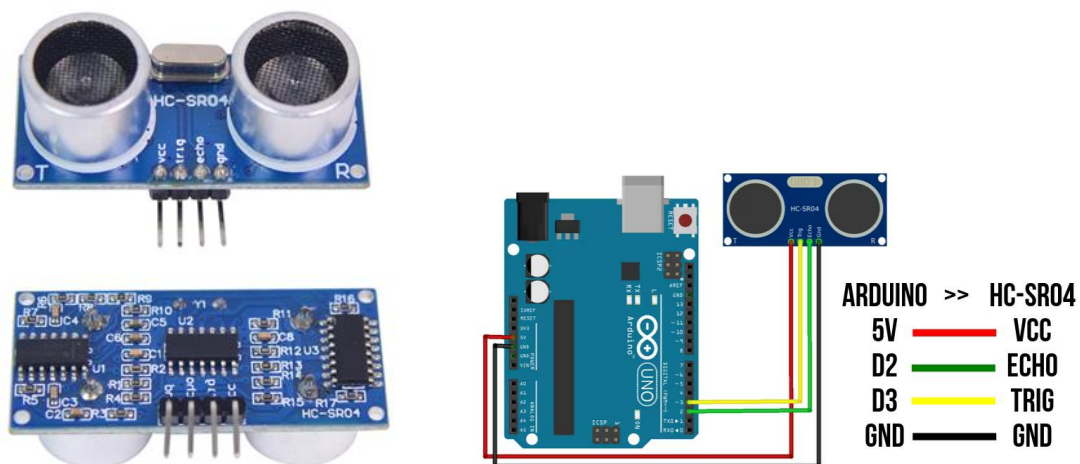
Introduzione generale:

L'obiettivo dell'esperienza di laboratorio consiste nella misurazione della velocità del suono. Per fare ciò abbiamo sfruttato il principio dell'eco, secondo il quale un suono, riflettendosi su un ostacolo, torna ad essere udito nel punto in cui è stato emesso.

Materiale utilizzato:

- Una scheda di Arduino "UNO R3 Controller Board";
- Una "830 Tie-Points BreadBoard";
- un "Ultrasonic Sensor";
- cavi "Breadboard Jumper Wire";
- Un computer dotato di arduino ed Excel;
- Strumenti di misurazione: metro e squadre.





Fase di preparazione:

Innanzitutto abbiamo creato la componente hardware del progetto: presa la scheda di Arduino, l'abbiamo collegata da una parte al computer in modo da fornire energia e creare un collegamento tra i due elementi e dall'altra alla breadboard; dopodiché ci siamo dedicati a quest'ultima, unendola al sensore ad ultrasuoni. Tali collegamenti e passaggi di energia sono stati resi possibili dai cavetti Jumper Wire. Lo scopo della parte hardware è quello di emanare onde a partire dal sensore ad ultrasuoni, tali onde poi incontrano un ostacolo sul loro percorso, vengono riflesse e tornano al sensore di partenza, il quale calcola lo sfasamento temporale Δt tra il momento di partenza e il momento di arrivo.

Completata la parte Hardware siamo passati a quella software. Installato Arduino sul computer, abbiamo scritto e compilato il programma, assicurandoci più volte del suo corretto funzionamento. Lo scopo della parte software è quello di fare in modo che il sensore ad ultrasuoni riceva il comando di rilasciare onde e di conseguenza, di accendersi. A questo punto siamo passati alla fase di sperimentazione, la parte più dispendiosa di tempo del progetto. Una volta assicuratici che tutto funzionasse alla perfezione, abbiamo iniziato a raccogliere dati.

Fase di sperimentazione:

Una volta preparato il nostro set-up, abbiamo iniziato la raccolta dati.

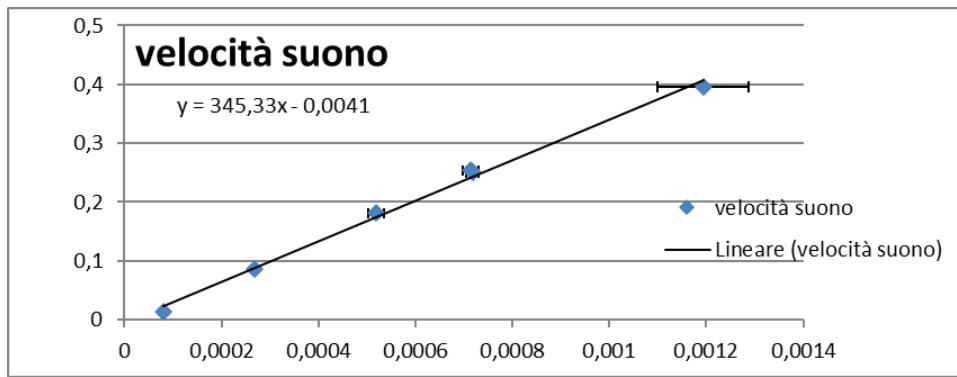
Inizialmente, prese 6 diverse misure, quest'ultima presentava una velocità media piuttosto diversa dalle precedenti.

Di conseguenza, presa un'altra misura, essa risultava analoga alla precedenti, quindi intuitivamente abbiamo pensato che la misura, la quale risultava pressoché diversa, fosse solamente un errore di misurazione del sistema.

Conclusione:

Dunque, una volta ricavati i dati, li abbiamo inseriti su Excel in modo da ricavarne il grafico spazio tempo, dal quale abbiamo ricavato una retta avente coefficiente angolare la velocità media misurata e come termine noto il range di errore dovuto dalla distanza che corrisponde alla rientranza delle casse dalle quali esce il suono entro la propria struttura. Abbiamo quindi dedotto che la velocità media vale circa 344,2541 m/s.

Distanza (m)	tempi(s):	errore distanza:	errore tempi:	Velocità (m/s):	Incertezze sulla velocità:
0,093	0,00026745	±0,002	±0,0000035	348,6502	±10,0 (m/s)
0,396	0,00119338	±0,002	±0,000094	331,8305	±10,0 (m/s)
0,181	0,00051862	±0,002	0±,0000165	349,0031	±10,0 (m/s)
0,027	0,00008125	±0,002	0±,0000035	332,3076	±15,0 (m/s)
0,254	0,00071439	±0,002	±0,000016	355,5928	±10,0 (m/s)
0,25	0,00071814	±0,002	0±,0000125	348,1409	±10,0 (m/s)



Conclusioni, riflessioni e proposte per il futuro:

Grazie a tali misurazioni è possibile ricavare un'idea di quella che è la velocità del suono. Nel nostro caso, la media delle sei velocità ottenute ci fornisce come risultato 344,2541 m/s, con errore approssimativamente di 10 m/s.

Come spunto e riflessione per una futura esperienza di laboratorio consigliamo di coinvolgere maggiormente quella che è la componente creativa/interattiva del progetto. Per fare ciò abbiamo pensato di replicare l'esperimento della risonanza del suono con svariati oggetti come, ad esempio, bicchieri di vetro. Sarebbe molto interessante, quindi, trovare ogni frequenza naturale dell'oggetto che si desidera prendere in esame ed amplificare il moto del sistema stesso per far sì che arrivi a rottura.

<https://www.youtube.com/watch?v=gE9W92q5mtk>