

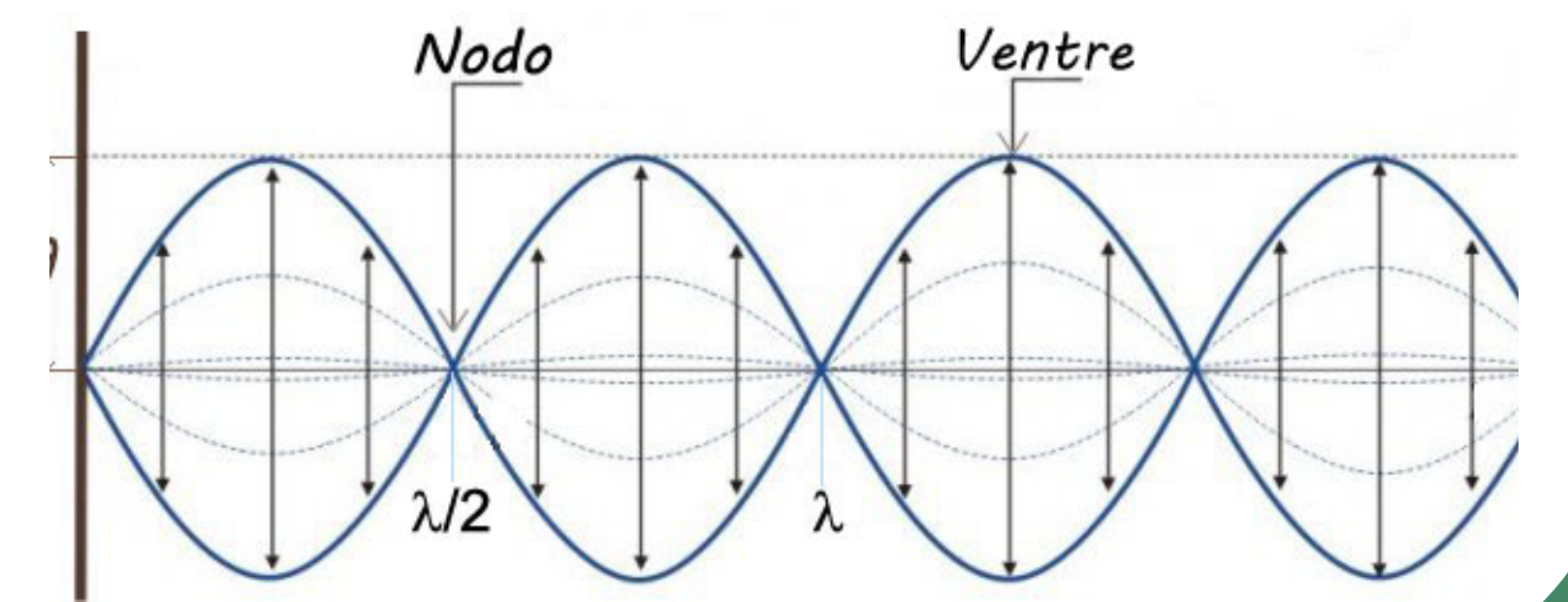
MACCHINA DI SHIVE

La macchina di Shive è uno strumento che permette di visualizzare le onde meccaniche, la loro propagazione e alcuni loro comportamenti, la riflessione dell'onda, la velocità e la dissipazione dell'energia.
Nella macchina di Shive la perturbazione è la deviazione di una bacchetta dalla posizione di equilibrio che si propaga grazie al momento torcente della coppia dei fili.

ONDE MECCANICHE

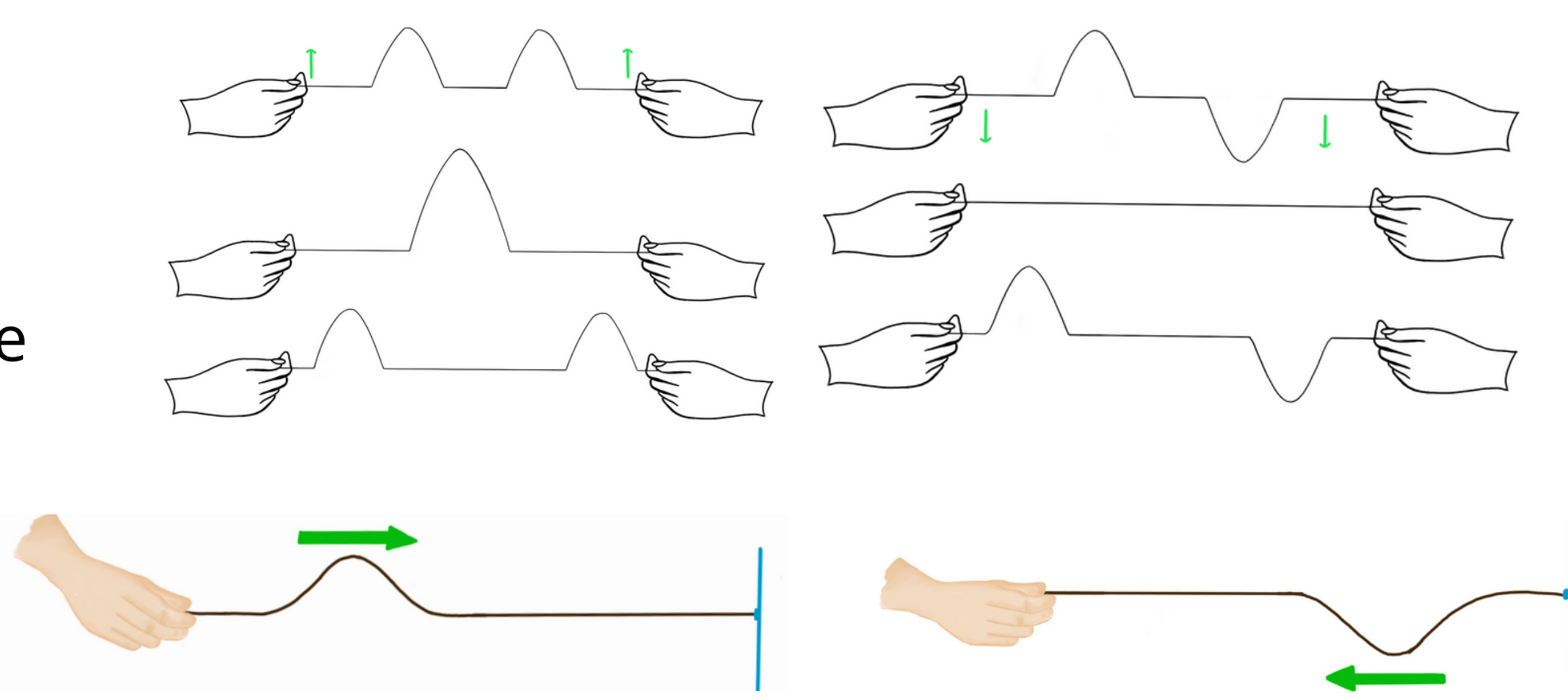
Le onde meccaniche sono perturbazioni che si propagano attraverso un mezzo, trasportando energia e non materia. Fenomeni ondulatori:

- Onde stazionarie
- Interferenze
- Riflessione
- Rapporto tra velocità e tensione



COSA SI PUÒ OSSERVARE?

- La definizione di onda come perturbazione che si propaga nello spazio
- Interferenze costruttive e distruttive
- Riflessione dell'onda (anche attraverso l'impedenza)
- Onde stazionarie



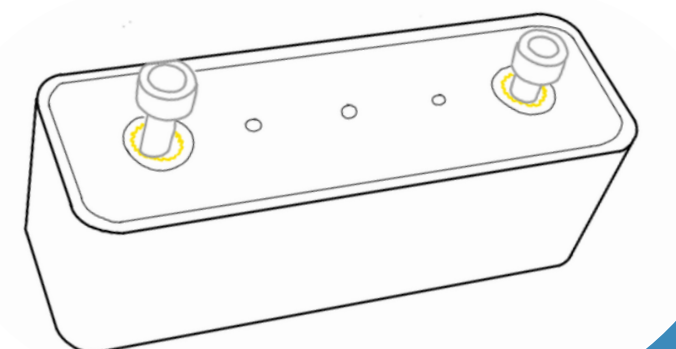
COSTRUZIONE

Materiali:

- Filo di nylon da pesca
- Trapano elettrico con punta da 1mm
- Bastoncini di legno di diametro = 0,5mm
- Guaina di cavi di rame
- Bastoncini di ferro di diametro = 0,7mm

Consigli utili:

- per realizzare i buchi da 1mm entrambi paralleli e a distanza uguale dalla metà della bacchetta sui bastoncini è utile creare un apparato 3d come questo:



PROCEDURA

Per misurare il valore sperimentale del tempo in cui si propaga un'onda da un estremo all'altro, occorrono:

- un telefono con un cronometro attivo
 - un secondo telefono che registra in "slow-motion"
- Inquadrando: sia lo schermo del primo telefono sia l'intera macchina di Shive.

Dopo aver fatto il video, analizzarlo fotogramma per fotogramma così da trovare il momento esatto in cui inizia e finisce la propagazione dell'onda.

PROSPETTIVA

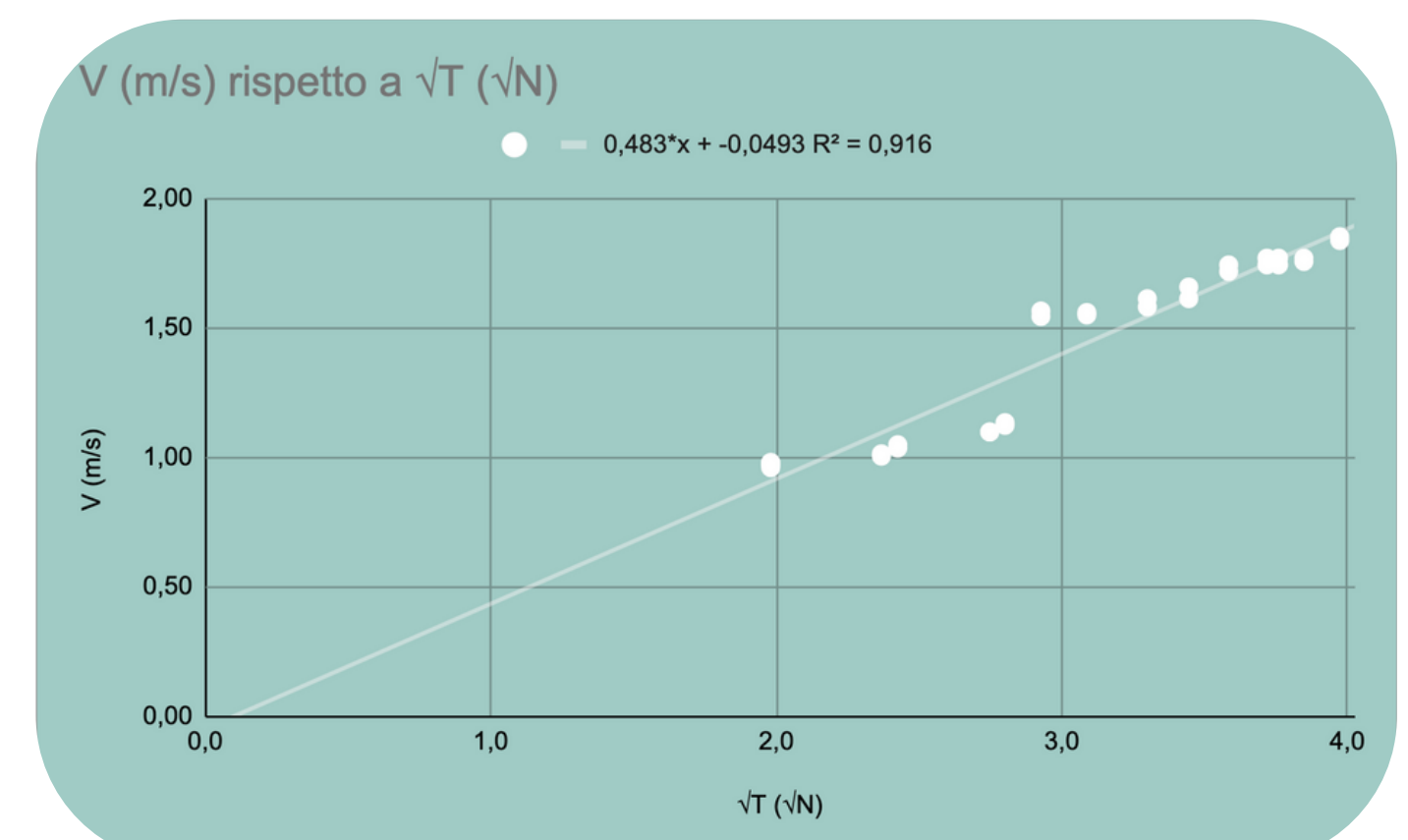
Abbiamo provato a realizzare un apparato fisso usando dei bastoncini di metallo e incollandoli ad un solo filo ma abbiamo riscontrato delle problematiche relative alla costruzione. Dunque, cercheremo di ultimarli in futuro (utilizzando, magari, questa volta due fili e cambiando la tecnica usata per far aderire le bacchette ad essi).

DATI RACCOLTI E RIELABORAZIONE

Una volta raccolti i dati del tempo in cui un'onda arriva da un capo all'altro e della lunghezza della macchina di shive si può ricavare la velocità di propagazione di questa onda. Poiché, però, nella macchina di Shive le onde si trasmettono attraverso la torsione e, quindi, obbediscono a leggi fisiche che non abbiamo studiato, ci siamo limitati a verificare se ci fosse una relazione di proporzionalità diretta tra i dati a nostra disposizione. Sperimentalmente, abbiamo osservato che c'è una relazione di proporzionalità diretta tra la velocità e la radice della tensione generata da pesi che con una carrucola trasferivano la loro forza peso.

Errore del tempo	0,4 Kg	0,572 Kg	0,6 Kg	0,77 Kg	0,8 Kg	0,8736 Kg	0,972 Kg
Valore attendibile	2,438	2,35	2,275	2,16	2,1	1,525	1,48
Errore assoluto	0,025	0,01	0,015	0	0,01	0,01	0,01
Errore percentuale	1,03%	0,43%	0,66%	0,00%	0,48%	0,66%	0,68%

Errore del tempo	1,11 Kg	1,21 Kg	1,31 Kg	1,41 Kg	1,441 Kg	1,51 Kg	1,61 Kg
Valore attendibile	1,485	1,45	1,37	1,35	1,35	1,345	1,285,48
Errore assoluto	0,015	0,025	0,01	0,01	0,01	0,005	0,005,01
Errore percentuale	1,01%	1,72%	0,73%	0,74%	0,74%	0,37%	0,39%,8%



CONCLUSIONI



Nonostante i problemi riscontrati, il progetto è riuscito con successo perché ci è stato possibile osservare tutti i fenomeni che avevamo intenzione di analizzare.

BIBLIOGRAFIA

- John D. Cutnell, Kenneth W. Johnson, David Young, Shane Stadler, 2024, La fisica di Cutnell e Johnson - volume 2, Zanichelli Editore
- Video macchina di Shive: <https://www.youtube.com/watch?v=DovunOxly1k>
- Immagine dell'onda: https://it.openprof.com/wb/onde_stazionarie_trasversali?ch=594

