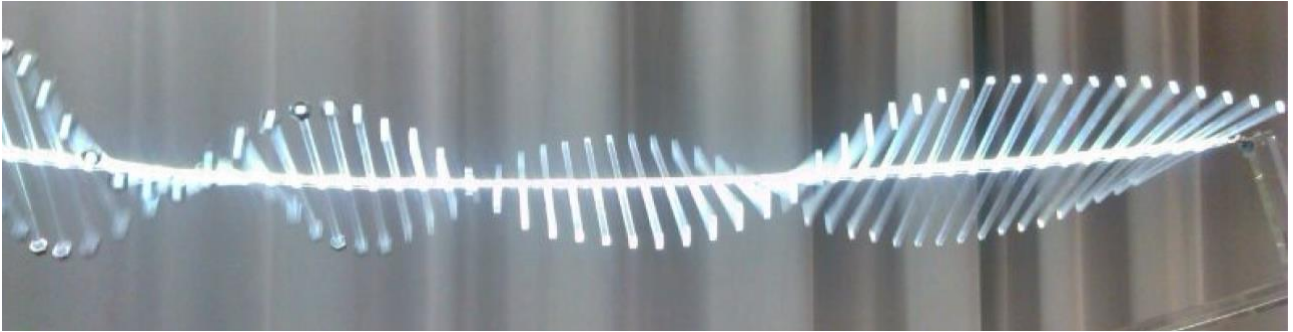
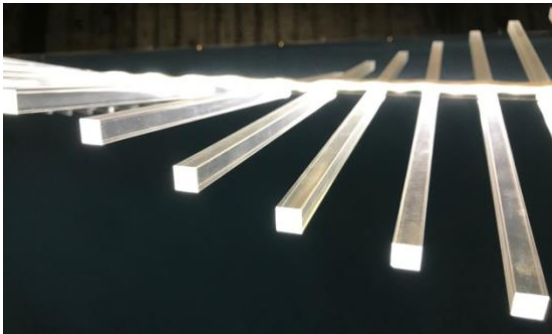


L'ONDOSCOPIO

È uno strumento molto semplice che permette di visualizzare le onde meccaniche. È composto da una serie di pendoli bilanciati, paralleli tra di loro e collegati attraverso due cavi (molla bifilare). Mettendo in oscillazione uno qualsiasi dei pendoli, il movimento di questo viene trasmesso ai pendoli adiacenti. L'energia si trasmette da un pendolo all'altro, in sequenza, dando origine a un'onda meccanica.



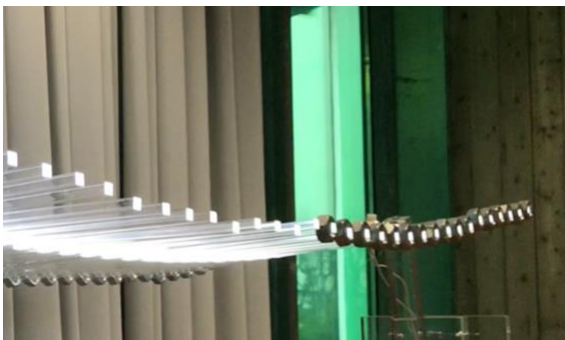
ONDOSCOPIO OMOGENEO:



Questo strumento è composto da pendoli bilanciati, tutti identici tra loro, collegati tramite cavi in nylon. È utile per simulare la propagazione in una dimensione all'interno di un mezzo omogeneo. Permette di fare esperienza partendo dalla definizione di onda: "una perturbazione dello spazio che trasmette energia e non materia", osservando i fenomeni principali che caratterizzano la propagazione delle onde meccaniche. Si osserva il legame tra l'ampiezza dell'onda impulsiva e l'energia dello stimolo che origina l'onda. Permette di comprendere che la velocità dell'onda dipende dalle

caratteristiche del mezzo su cui l'onda si propaga. Si può osservare che l'onda subisce un'attenuazione e si riflette alle estremità dello strumento. Facendo oscillare i pendoli con cadenza costante, vengono definiti i parametri dell'onda periodica: ampiezza, periodo, frequenza, lunghezza d'onda.

ONDOSCOPIO DISOMOGENEO:



Il sistema ha la stessa struttura dell'ondoscopio omogeneo, ma metà dei pendoli bilanciati sono modificati alle estremità mediante l'inserimento di una massa. Permette di mostrare la propagazione di un'onda attraverso l'interfaccia tra due mezzi con caratteristiche fisiche differenti. Permette anche di osservare cosa accade a un'onda quando attraversa l'interfaccia tra due mezzi aventi caratteristiche meccaniche differenti. In corrispondenza dell'interfaccia tra i due mezzi, si nota il fenomeno della riflessione.

È anche possibile osservare il fenomeno della rifrazione, ovvero della propagazione dell'onda all'interno del secondo mezzo, nonché apprezzare la differente velocità dell'onda nei due mezzi, e infine la differente lunghezza dell'onda periodica.

COSTRUIAMO UN ONDOSCOPIO

MODELLO 1: ONDOSCOPIO MANUALE

ONDOSCOPIO OMOGENEO:

MATERIALE NECESSARIO:



50 bastoncini in legno a sezione quadrata (tipo zucchero filato):

- lunghezza tra 20 e 30 cm
- sezione circolare o quadrata (0,6 - 0,8 cm circa)

Filo di Nylon:

lunghezza circa 6 m



2 Manopole per impugnatura

In legno, in gomma o qualunque altro materiale. Non è necessario acquistarle, prova a cercare tra gli oggetti che non usi più, qualcosa che possa essere riutilizzato come maniglia per l'ondoscopio. Servirà per bloccare il filo di nylon e per maneggiare più agevolmente l'ondoscopio.

1 Pennarello indelebile

1 tubicino in gomma

Lunghezza 250 cm circa. Servirà per creare i distanziatori tra le bacchette.

Si possono utilizzare anche distanziatori preforati che permettano di distanziare le bacchette di legno di circa 4cm tra loro. Si possono utilizzare anche altre soluzioni che raggiungano lo stesso obiettivo (es. perline da infilare).

PROCEDIMENTO:



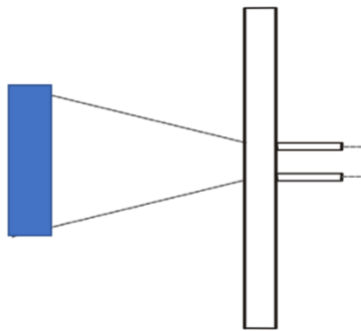
Per ogni bacchetta di legno:

misura il punto centrale e segna, con il pennarello indelebile, due punti distanti 1 cm dal centro (vedi immagine a lato).

Pratica un piccolo forellino in corrispondenza di ciascun punto segnato con il pennarello, del diametro sufficiente ad infilare il filo di nylon. Ripeti questa operazione per tutte le bacchette di legno. Per eseguire questa operazione è necessario un trapano o uno strumento per forare (perciò è necessario l'aiuto dell'insegnante).

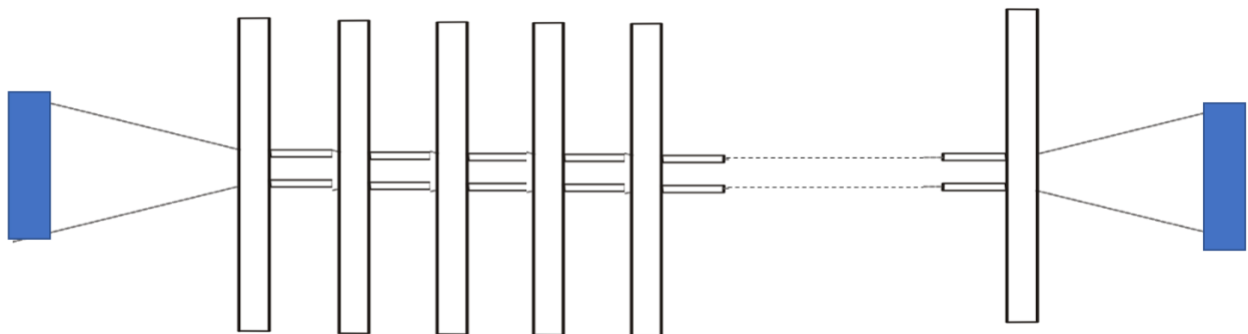
Prepara una superficie d'appoggio di almeno 3 metri di lunghezza per assemblare l'ondoscopio. Potresti, per esempio, disporre in fila alcuni banchi con l'aiuto dei compagni.

Fissa il filo di nylon all'impugnatura lasciando uscire dalle estremità due capi del filo di uguale lunghezza (circa 3m ciascuna). La modalità di fissaggio dipende dalla manopola utilizzata.



Infilare le estremità libere del filo di nylon, nei fori della prima bacchetta di legno. Posizionare dopo la bacchetta, un distanziatore per ogni capo del filo e ripetere questa sequenza per tutta la lunghezza del filo.

Fissare le estremità del filo alla seconda impugnatura:



ONDOSCOPIO DISOMOGENEO

Prova ad appesantire solo 10 bacchette applicando dei pesi omogenei alle due estremità delle bacchette. Puoi usare delle perline (tutte con la stessa massa) che siano compatibili con le bacchette, delle graffette, dei dadi da ferramenta oppure delle caramelle gomnose. Puoi utilizzare l'ondoscopio omogeneo oppure puoi costruirne un altro seguendo la medesima procedura e aggiungere i pesi alle bacchette.

Cosa accade ora quando applichi una perturbazione?

Osserva bene quando l'onda passa dalle bacchette senza peso a quelle appesantite.

Gli ondoscopi sono strumenti semplici ma permettono di osservare e comprendere molte caratteristiche delle onde meccaniche ma non solo!

COSTRUIAMO UN ONDOSCOPIO

MODELLO 2: ONDOSCOPIO SEMPLIFICATO

ONDOSCOPIO OMOGENEO:

MATERIALE NECESSARIO:



50 bastoncini in legno a sezione quadrata (tipo zucchero filato):

- lunghezza tra 20 e 30 cm
- sezione 0,4 cm circa

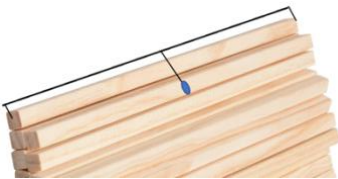
Alternativa: puoi utilizzare i bastoncini abbassalingua in legno oppure i bastoncini per spiedini senza punta.

Nastro adesivo (non nero):

lunghezza circa 6 m - larghezza circa 1,5 cm

1 Pennarello indelebile

PROCEDIMENTO:



Per ogni bacchetta di legno:
misura il punto centrale e segnalo con il pennarello indelebile.

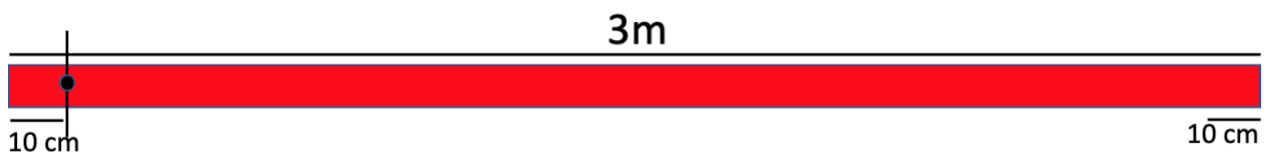
Prepara una superficie d'appoggio di almeno 3 metri di lunghezza. Potresti, per esempio, disporre in fila alcuni banchi con l'aiuto dei compagni.

Distendi una striscia di nastro adesivo lunga circa 3 metri, appoggiando la parte non adesiva alla superficie e mantenendo la parte adesiva rivolta verso l'alto.

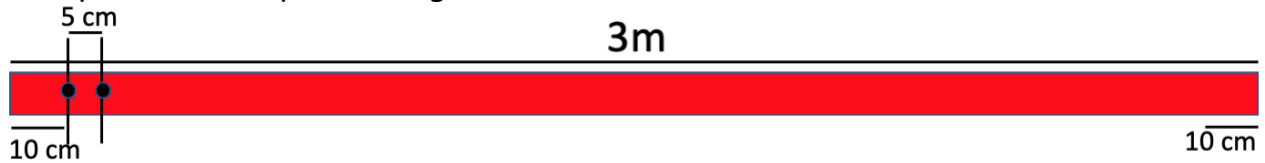
3m



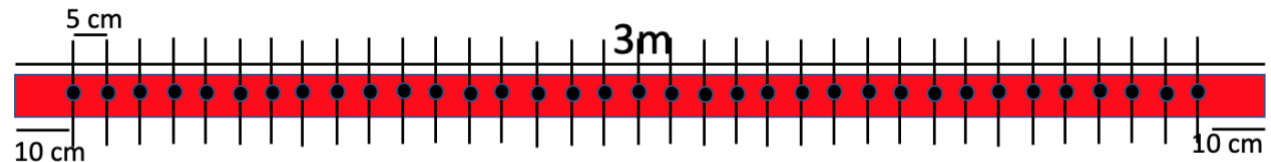
Misura 10 cm dall'inizio della striscia e fai un piccolo segno con il pennarello indelebile in corrispondenza della metà della larghezza del nastro adesivo. Posiziona il primo bastoncino facendo attenzione a collocarne il centro in corrispondenza del puntino segnato sul nastro adesivo.



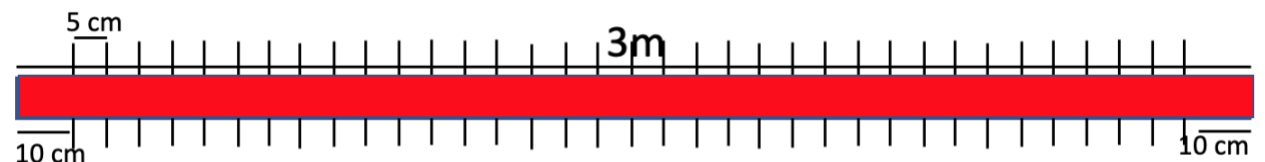
Misura 5 cm dalla posizione della bacchetta e di nuovo fai un piccolo segno con il pennarello indelebile in corrispondenza della metà della larghezza del nastro adesivo. Posiziona il secondo bastoncino facendo attenzione a collocarne il centro in corrispondenza del puntino segnato sul nastro adesivo.



Prosegui fino a quando rimarranno circa 10 cm al termine del nastro adesivo



Prepara un'altra striscia di nastro adesivo della lunghezza di 3m e sovrapponila all'altra striscia, facendo attenzione a far aderire bene il nastro adesivo alla parte superiore dei bastoncini.



Ora due compagni impugnano le estremità dell'ondoscopio, mantenendo orizzontali le bacchette e ben teso il nastro adesivo. Un terzo compagno colpisce delicatamente una bacchetta. Cosa accade? Abbiamo generato una "perturbazione dello spazio che trasporta energia ma non materia, cioè un'onda!".

Ora prova a creare perturbazioni esercitando più o meno energia, cosa osservi?

Prova a creare perturbazioni periodiche. Cosa succede alle onde?

ONDOSCOPIO DISOMOGENEO

Prova ad appesantire solo 10 bacchette applicando dei pesi omogenei alle due estremità delle bacchette. Puoi usare delle perline (tutte con la stessa massa) e che siano compatibili con le bacchette, delle graffette, dei dadi da ferramenta oppure delle caramelle gombose. Puoi utilizzare l'ondoscopio omogeneo oppure puoi costruirne un altro e aggiungere i pesi alle bacchette, come indicato sopra.

Cosa accade ora quando applichi una perturbazione?

Osserva bene quando l'onda passa dalle bacchette senza peso a quelle appesantite.

Gli ondoscopi sono strumenti semplici ma permettono di osservare e comprendere molte caratteristiche delle onde meccaniche ma non solo!