

## INTERFERENZA ALLA YOUNG DI ONDE SONORE

L'interferenza mette in evidenza il comportamento ondulatorio di certi fenomeni, esso si presenta quando i segnali provenienti da due sorgenti coerenti si sovrappongono.

### SCHEDA SINTETICA ATTIVITA'

Utilizzando due casse acustiche, un generatore di onde sonore (reperibile in rete o scaricabile come App su smartphone), un microfono e un sonar connessi ad un sistema di acquisizione on line si studia l'interferenza alla Young per il suono.

### STRUMENTAZIONE O ATTREZZATURA NECESSARIA (ELENCO)

#### MATERIALI DI LABORATORIO:

- Casse acustiche
- generatore di frequenze (applicazione utilizzabile in rete scaricabile come App su smartphone )

#### STRUMENTI:

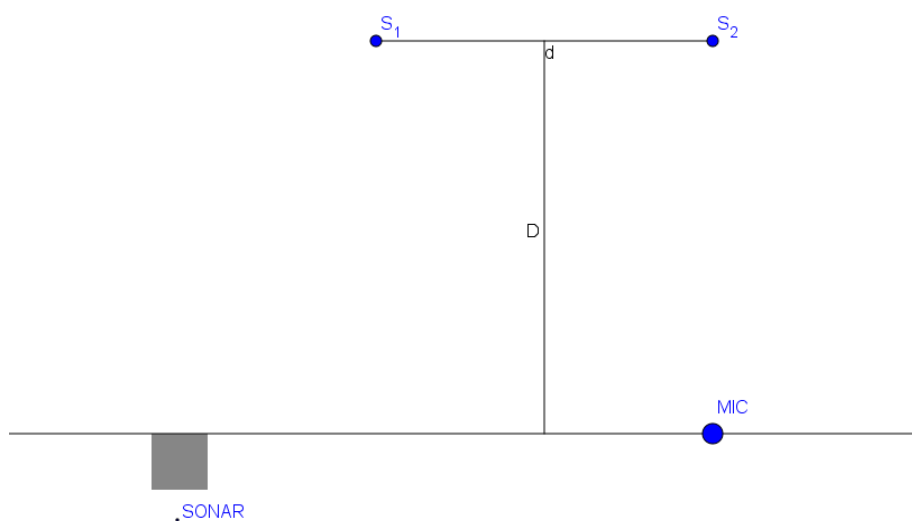
- microfono
- sistema di acquisizione on line Vernier
- pc, software Logger Pro di analisi dati
- sonar

#### SVOLGIMENTO



Si ha a disposizione due casse acustiche che fungono da sorgenti "puntiformi", un generatore di onde sonore reperibile sul web ([http://www.claredot.net/it/sez\\_Audio/generatore-di-segnali-audio.php](http://www.claredot.net/it/sez_Audio/generatore-di-segnali-audio.php)), un microfono e un sonar con sistema di acquisizione on line.

Lo schema dell'apparato sperimentale è mostrato in figura:



**FASE DI PROGETTAZIONE:**

Utilizzando la simulazione disponibile sul computer progettare l'esperimento, scegliendo le distanze e frequenze opportune in modo da poter effettuare delle misure in base agli spazi a disposizione.

Muovendo il microfono si acquisiscono il grafico di pressione sonora vs posizione al variare dei parametri (frequenza, distanza dalle sorgenti e distanza fra le sorgenti).

Ricavare sperimentalmente come varia la posizione dei minimi di interferenza al variare dei parametri  $D$  (distanza dalle sorgenti),  $d$  (distanza delle sorgenti) e  $\lambda$  (lunghezza d'onda delle sorgenti).

Confrontare successivamente i dati sperimentali con il modello teorico e si valutare la validità dell'approssimazione utilizzata nel modello.

**POSIZIONE DEI MINIMI VS DISTANZA DALLA SORGENTE**

Acquisire le posizioni dei minimi fissata la distanza fra le sorgenti, al variare della distanza  $D$  da esse, (almeno tre valori di  $D$ ) Nell'acquisizione utilizzare la modalità di acquisizione continua con frequenza di campionamento di 20 campionamenti al secondo. Riportare i dati ottenuti nelle seguenti tabelle:

$d =$

D =                      posizione max centrale $x_0 =$			
ordine minimo	Posizione $x$ (m)	$x - x_0$ (m)	$(x - x_0)/D$

$d =$

D =                      posizione max centrale $x_0 =$			
ordine minimo	Posizione $x$ (m)	$x - x_0$ (m)	$(x - x_0)/D$

d =

D =                      posizione max centrale $x_0 =$			
ordine minimo	Posizione x (m)	x- $x_0$ (m)	(x- $x_0$ )/D

Riportare nelle tabelle sottostanti come varia ogni minimo con la distanza D, e costruire i grafici relativi.

Che tipo di relazione trovi? E perché? avresti potuto prevederlo?

minimo di ordine	
D (m)	Y = x- $x_0$ (m)

minimo di ordine	
D (m)	Y = x- $x_0$ (m)

minimo di ordine	
D (m)	Y = x- $x_0$ (m)

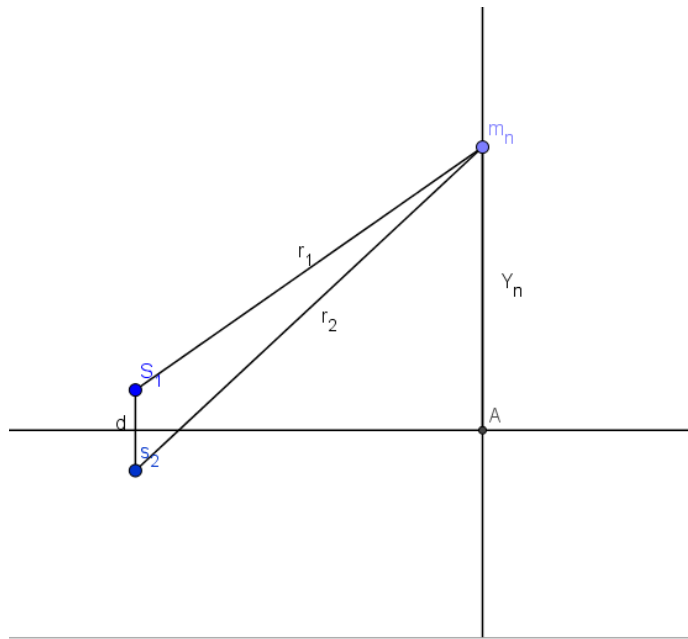
**VERIFICA VALIDITA' DI APPROSSIMAZIONI**

Fai un fit lineare dei dati sperimentali e chiama  $k_n$  il coefficiente angolare ottenuto per ogni ordine di minimo delle rette  $y_n = k_n D + A$

Dalla figura puoi osservare che:

$$r_1(n) = \sqrt{D^2 + \left(Y_n - \frac{d}{2}\right)^2}$$

$$r_2(n) = \sqrt{D^2 + \left(Y_n + \frac{d}{2}\right)^2}$$



$k_n = \tan \theta_n$ . Nell'approssimazione dei raggi paralleli la differenza di cammino è approssimata a  $r_2 - r_1 \approx d \sin \theta_n$ .

Riempire quindi la tabella:

Cammino geometrico ( $r_2-r_1$ ) $D = m$ $d = m$						
n ordine minimo	$Y = x - x_0$ (m)	$r_1$ (m)	$r_2$ (m)	$r_2-r_1$ (m)	$k_n$	$\sin\theta_n \cdot d$ (m)

Valutare dalla tabella, caso per caso la bontà dell'approssimazione di raggi paralleli e di piccoli angoli

**RELAZIONE FRA IL NUMERO D'ORDINE DEI MINIMI E IL CAMMINO GEOMETRICO**

Costruire i seguenti grafici:

- grafico della differenza di cammini geometrici in funzione del numero d'ordine dei minimi (positivi)
- grafico della differenza di cammini geometrici in funzione del numero d'ordine dei minimi (negativi)

Riportare il fit lineare:

- verificare che con buona approssimazione l'intercetta è  $\frac{1}{2}$  del coefficiente angolare e che quest'ultimo approssima bene la lunghezza d'onda.
- Scrivere una relazione generale fra il cammino geometrico e il numero d'ordine dei minimi: