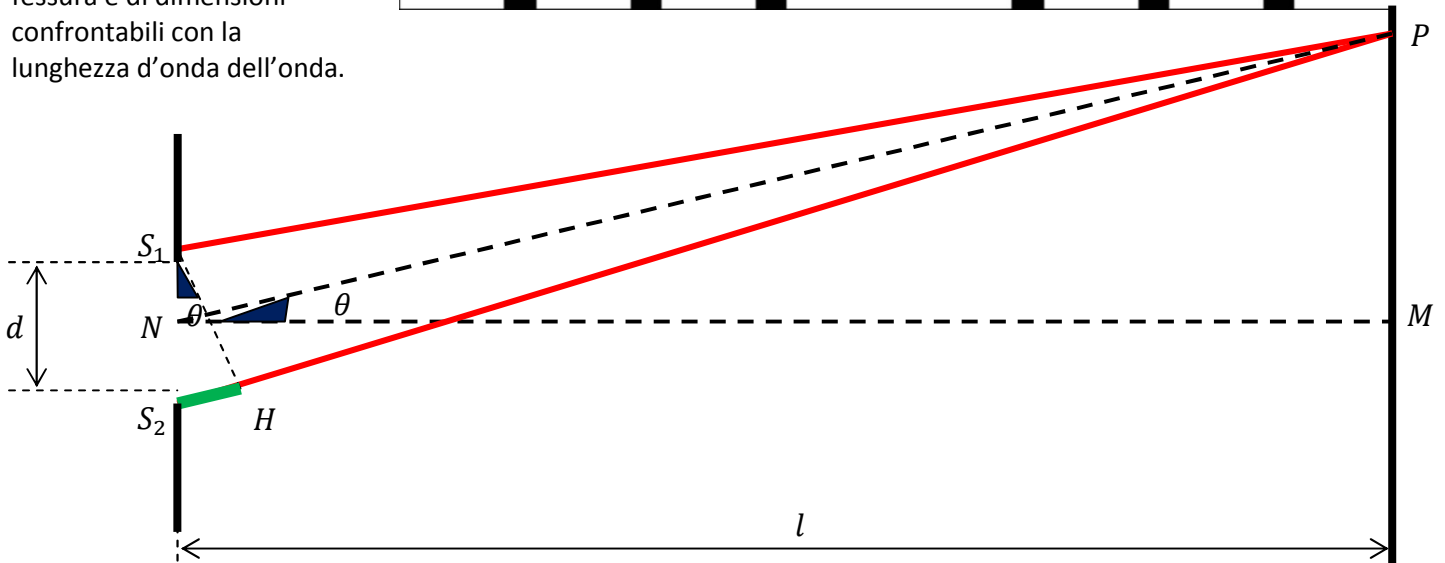
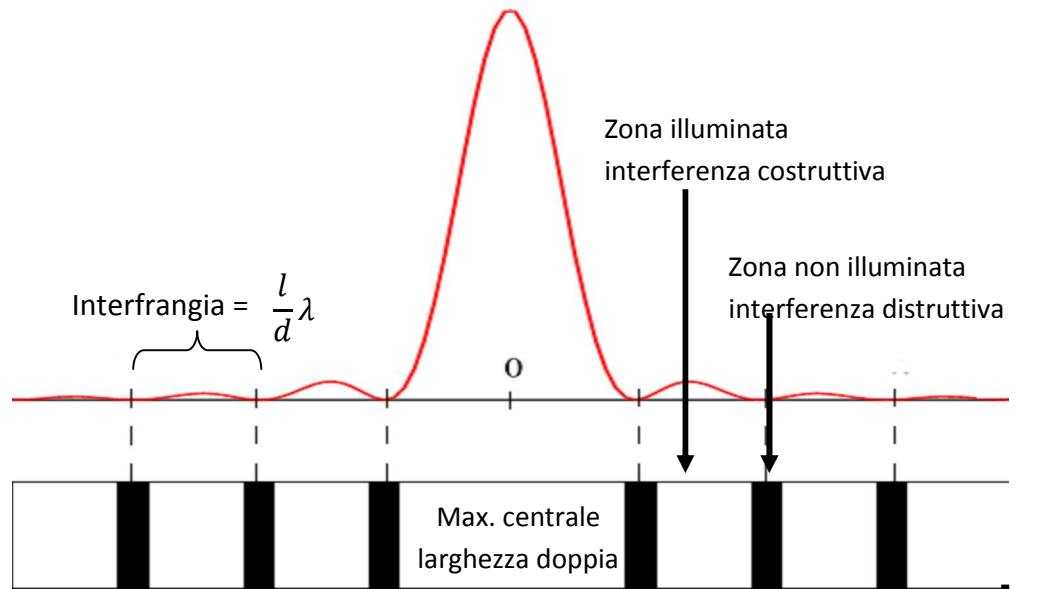


DIFFRAZIONE DA UNA SINGOLA FENDITURA

La diffrazione è un fenomeno fisico associato alla propagazione delle onde. Gli effetti della diffrazione sono rilevanti quando un'onda incontra un ostacolo o una fenditura le cui dimensioni sono confrontabili con la lunghezza d'onda: in questo caso l'onda diffonderà anche nella zona dell'ombra geometrica dell'ostacolo. Vediamo cosa accade nel caso della diffrazione da una singola fenditura, dove la fessura è di dimensioni confrontabili con la lunghezza d'onda dell'onda.



si considera il triangolo rettangolo $S_1\hat{H}S_2$ vale la relazione $\sin \theta = \frac{\overline{S_2H}}{d}$ mentre se si considera il triangolo rettangolo

$P\hat{M}N$ vale la relazione $\tan \theta = \frac{\overline{PM}}{l}$

Per piccoli valori di θ si ha $\sin \theta \cong \tan \theta$ per cui si ha: $\frac{\overline{S_2H}}{d} = \frac{\overline{PM}}{l} \rightarrow \overline{PM} = \frac{l}{d} \overline{S_2H}$.

Il segmento S_2H rappresenta la differenza di cammino ottico tra le due sorgenti.

La condizione di interferenza costruttiva si ha quando $\overline{S_2H} = k \cdot \lambda$ con $k = 0, \overline{1}, \overline{2}, \dots$ per cui i punti di interferenza costruttiva sono dati da: $\overline{P_{(k)}M} = \frac{l}{d} k \cdot \lambda$

La distanza tra due massimi consecutivi è pari a: $\overline{P_{(k+1)}M} - \overline{P_{(k)}M} = \frac{l}{d} (k+1) \cdot \lambda - \frac{l}{d} k \cdot \lambda = \frac{l}{d} \lambda$

La condizione di interferenza distruttiva si ha quando $\overline{S_2H} = (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$ con $k = 0, \overline{1}, \overline{2}, \dots$ per cui i punti di interferenza distruttiva sono dati da: $\overline{P_{(k)}M} = \frac{l}{d} (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$

La distanza tra due minimi consecutivi è pari a:

$$\overline{P_{(k+1)}M} - \overline{P_{(k)}M} = \frac{l}{d} \left\{ [2(k+1)+1] \cdot \frac{\lambda}{2} - [2k+1] \cdot \frac{\lambda}{2} \right\} = \frac{l}{d} \lambda$$

Si può notare che l'interfrangia è costante e pari a $\frac{l}{d} \lambda$

Procedura di misura e risultati sperimentali:

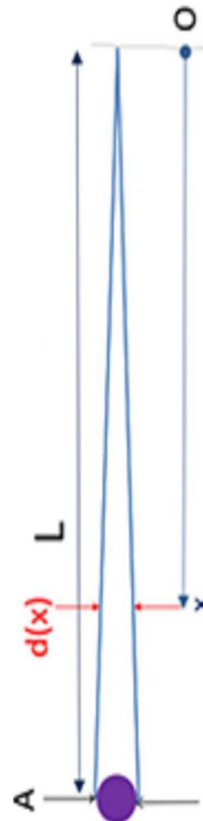
1) MISURA DELLA LARGHEZZA DELLA FENDITURA

- Misurare con calibro centesimale il diametro dello spillo: A
- Inserire l'ago tra le lamette già fissate, misurare la distanza tra spillo (A) e punto di incrocio delle lamette (O) con righello in carta millimetrata $\overline{AO} = L$
- Con il laser sulla fenditura stabilire la posizione (X) che fornisce una chiara figura di diffrazione sulla schermo

$$d = \frac{X \cdot A}{L}$$

A [mm]	L [mm]	x [mm]	d [mm]

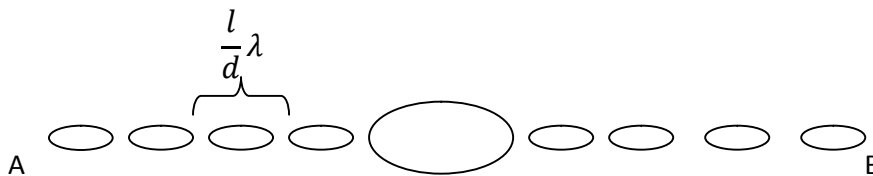
$$E_A(d) = d \cdot \left(\frac{E_A(X)}{X} + \frac{E_A(A)}{A} + \frac{E_A(L)}{L} \right)$$



2) MISURA DELLA LUNGHEZZA D'ONDA DELLA LUCE LASER

- Misuro la distanza schermo – fenditura con metro a nastro millimetrato: l
- Considerando che i massimi secondari sono larghi la metà del massimo centrale, per minimizzare l'errore si misura la distanza tra minimi dello stesso ordine (simmetrici rispetto al massimo centrale) e poi si divide per il numero d'ordine K. Per la misura si utilizza un foglio di carta millimetrata posto sulla figura di diffrazione su cui si segnano i punti A e B (figura sotto).

A e B minimi di 5° ordine: $K = 5$. $\frac{\overline{AB}}{10} = \frac{l}{d} \lambda \rightarrow \lambda = \frac{\overline{AB} \cdot d}{K \cdot 2 \cdot l} = \frac{\overline{AB} \cdot d}{10 \cdot l}$



d [mm]	l [mm]	K = ordine del minimo	AB = distanza tra minimi simmetrici [mm]	$\lambda_{sp.}$ [nm]	$E_A(\lambda_{sp.})$

$$E_A(\lambda_{sp.}) = \lambda_{sp.} \cdot \left(\frac{E_A(\overline{AB})}{\overline{AB}} + \frac{E_A(d)}{d} + \frac{E_A(l)}{l} \right)$$