

LICEO SCIENTIFICO GAETANO SALVEMINI – SORRENTO
LABORATORIO DI FISICA

SCHEDA ESPERIMENTO

DESCRIZIONE

TITOLO ESPERIMENTO	M41 - MISURA DELLA LUNGHEZZA D'ONDA CON RETICOLO DI DIFFRAZIONE
DESTINATARI	Studenti classi Quarte
PREREQUISITI	Trigonometria – Leggi interferenza e diffrazione
COMPETENZE DA ATTIVARE	Operazioni di misura e stima dell'errore – utilizzo della trigonometria per ricavare misure indirette – applicare le leggi della diffrazione su reticoli

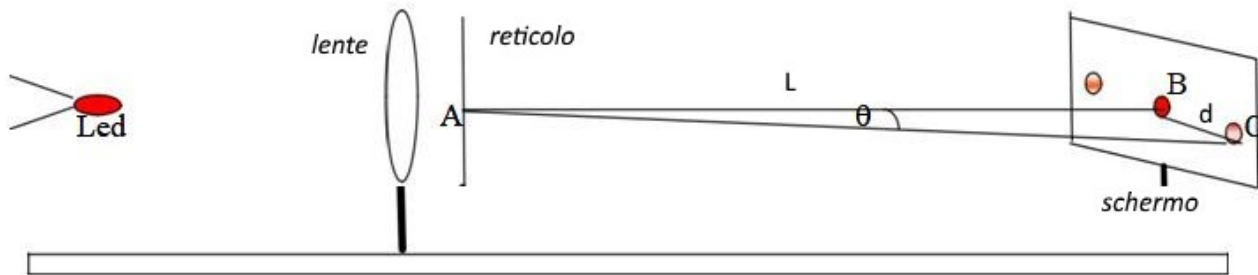
ATTREZZATURE UTILIZZATE

dispositivo	codice	collocazione	immagine
Banco ottico e accessori	OS-8518 OS-8517	Lab A4d	
Diodo laser	OS-8525	A3d	
Kit spettrofotometria	OS-8537	A1d	
Nastro o righello millimetrato		A3d	
Cavo alimentazione		A3d	Scatola cavetti

Teoria

Per misurare la lunghezza d'onda della luce emessa da un LED sfruttiamo l'aspetto ondulatorio della luce eseguendo un esperimento ottico di misura della lunghezza d'onda con un reticolo di diffrazione.

Poiché la luce dei LED è molto debole l'esperienza va condotta al buio. Si dispone una lente e lo schermo in modo che l'immagine della luce emessa dai LED risulti a fuoco sullo schermo. Tra la lente e lo schermo si frappone il reticolo e si ottiene sullo schermo una figura di diffrazione in cui sono riconoscibili il massimo centrale affiancato da 2 massimi del 1° ordine meno intensi.



Misurando l'angolo θ e applicando la legge del reticolo relativa al primo massimo della figura d'interferenza

$$\lambda = p \operatorname{sen}\theta$$

dove p è il passo del reticolo, si calcola la lunghezza d'onda della luce emessa dal diodo laser.

Il valore di $\operatorname{sen}\theta$ può essere misurato indirettamente tramite la distanza reticolo-schermo L e la distanza d fra massimo centrale B e primo massimo C con relazioni trigonometriche di base

$$\operatorname{sen}\theta = \frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{d}{\sqrt{L^2 + d^2}}$$

da cui

$$\lambda = \frac{pd}{\sqrt{L^2 + d^2}}$$

Preparazione ed esecuzione dell'esperimento

1. Disporre il banco ottico in modo che sia ben livellato e con un estremo attaccato ad una parete possibilmente bianca e pulita.
2. Montare sul binario, a circa 40 cm dalla parete, il tavolino graduato OS-8525 con il reticolo dalla parte della parete e la lente dalla parte opposta collocandola in corrispondenza della serigrafia sul tavolino (questo dovrebbe collocare il reticolo nel fuoco della lente). Il reticolo è particolarmente delicato e non deve essere toccato, quindi maneggiarlo esclusivamente dai bordi.
3. Montare sul binario, dalla parte opposta alla parete rispetto al tavolino, il diodo laser e inserire il suo alimentatore.

Il materiale, a questo punto, è stato assemblato ed è pronto per l'esperienza.

Esecuzione dell'esperienza

Accendere il diodo laser e spostare il tavolino in modo che la banda centrale sia ben a fuoco.

Rilevare la misura della distanza L del reticolo dal muro avvalendosi della scala graduata presente sul binario del banco ottico (per tale ragione un'estremità del banco deve essere a contatto della parete).

Col righello millimetrato misurare la distanza d tra il massimo centrale e il primo massimo laterale. E' bene controllare che i due massimi, a destra e a sinistra del centrale, siano esattamente simmetrici (in caso contrario vuol dire che il raggio laser e il reticolo non sono allineati perpendicolarmente alla parete e, quindi, è necessario regolarli).

Effettuare i calcoli tramite la relazione prima riportata (una buona misurazione, naturalmente, richiederebbe la stima dell'errore).

L'esperienza potrebbe essere condotta anche con un diodo LED ma, data la sua bassa luminosità, richiederebbe condizioni di buio che, invece, col diodo laser non sono necessarie.