

ESPERIENZA DI LABORATORIO

Il reticolo di diffrazione

Obiettivo dell'esperienza e basi teoriche

In questo esperimento osserveremo la diffrazione di un raggio di luce che attraversa un reticolo di diffrazione e calcoleremo la lunghezza d'onda (λ) del raggio misurando la distanza tra i punti di massima intensità luminosa sulla parete.

Bisogna ricordare le proprietà ondulatorie della luce. Se un raggio di luce incontra un ostacolo di dimensioni paragonabili alla sua lunghezza d'onda subisce il fenomeno della diffrazione. A seconda dello spessore della fessura cambierà la distanza tra i massimi punti di intensità di luce.

Materiale necessario

Laser rosso con $\lambda=650$;
Metro con accuratezza 0.1 cm;
Reticolo di diffrazione con passo 1/570 mm
Parete libera di dimensioni medio-grandi;
Sostegni vari.

Descrizione dell'esperienza e procedura di misura

Per svolgere l'esperienza bisogna iniziare a raccogliere i dati. Bisogna quindi creare dei supporti in modo che il laser sia bloccato alla stessa altezza del reticolo di diffrazione. Successivamente bisogna porre il laser in direzione del reticolo e posizionare entrambi perpendicolarmente ad una parete libera abbastanza grande. Accendendo il laser vedremo come il raggio di luce, dopo aver attraversato il reticolo, presenti diversi massimi sullo schermo. *{E' consigliabile porlo ad una distanza che sia un compromesso tra la risultante luminosita` dei massimi e la risultante distanza tra questi: una distanza troppo grande richiede uno schermo molto ampio, una troppo piccola da` risultati poco precisi}*. Bisogna quindi misurare la distanza del reticolo dallo schermo e la distanza dei vari punti dal punto centrale. *{Per avere un'esperienza migliore si consiglia di prendere le misure di più punti e non solo dei due punti laterali al punto centrale}*. Chiameremo quindi "L" la distanza fra il reticolo e la parete, "m" l'ordine del massimo in analisi, "y" la distanza dei punti laterali dal punto centrale e "d" la distanza tra le linee del reticolo di diffrazione. *{A seconda dell'orientamento del reticolo cambia l'orientamento dei massimi}*

Elaborazione dei dati

TABELLA PER LA RACCOLTA DEI DATI

	M	L ±0.1 cm	y ±0.1 cm	Sin(tg ⁻¹ (y/L))	$\lambda = \frac{d \cdot \sin(\text{tg}^{-1}(\frac{y}{L}))}{m}$ nm
1a)	1	28	12.6	0.408	715
1b)	2	28	32	0.753	660
2	1	163.4	67.2	0.380	667
3a)	1	21	9.4	0.409	716
3b)	2	21	25	0.766	671
4a)	1	15	6.1	0.377	660
4b)	2	15	16.7	0.744	652
5	1	43	17.7	0.381	668

$$\Delta \lambda = \frac{716 - 652}{2} \text{ nm} = 32 \text{ nm}$$

$$\lambda_m = (680 \pm 30) \text{ nm}$$

In conclusione calcoliamo λ medio e, attraverso la semidisersione, l'errore assoluto. Verifichiamo che il dato risultante sia compatibile con l'effettivo λ riportato sul laser.