

RETICOLO DI DIFFRAZIONE E DISPERSIONE DELLA LUCE (G. Tassinari)

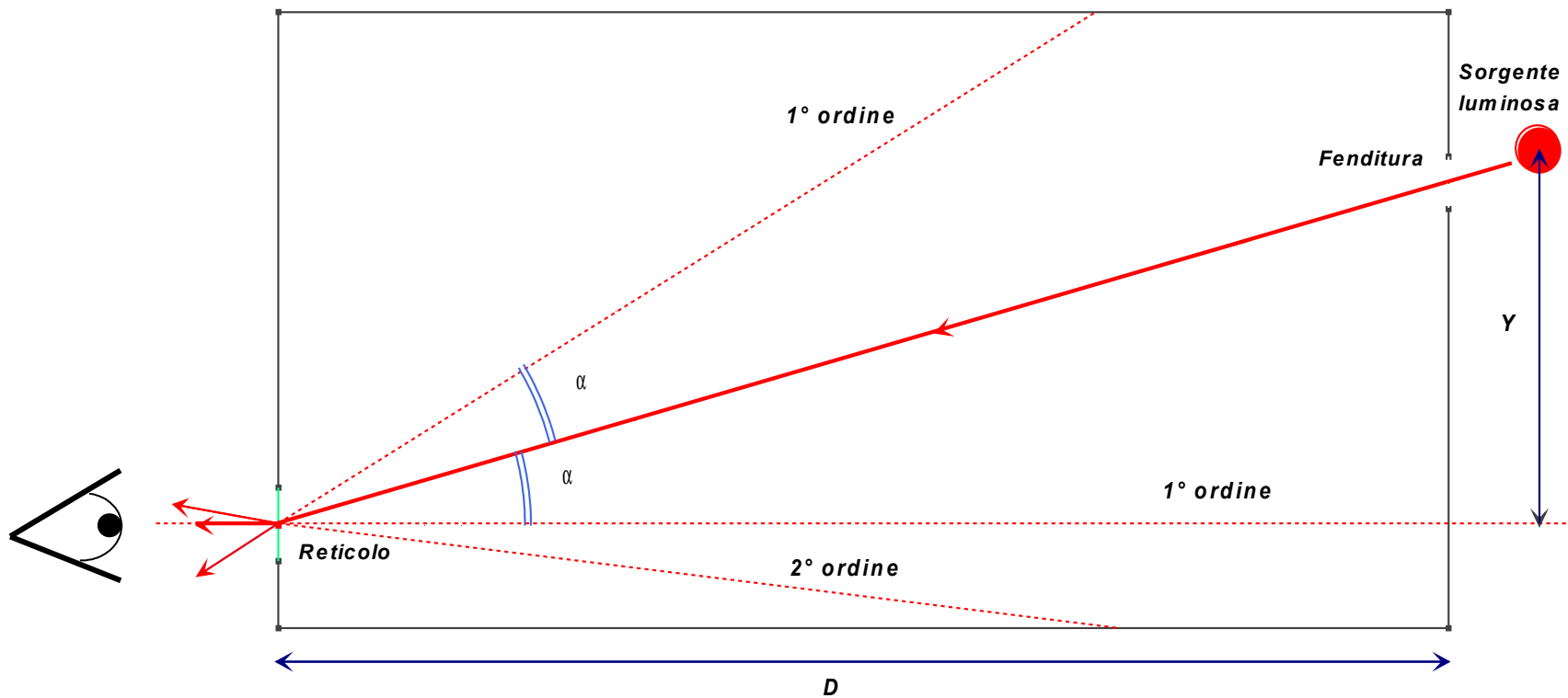
- Un reticolo di diffrazione è un sistema costituito da un numero elevato N di fenditure separate tra loro da una distanza d di qualche micron che prende il nome di *passo del reticolo*. Il reticolo è in grado di mettere in evidenza il fenomeno della dispersione della luce.
- Se illuminiamo il reticolo con una sorgente di luce, ciò che osserviamo su uno schermo o direttamente con l'occhio, è l'interferenza prodotta dalle N sorgenti costituite dalle singole fenditure illuminate. Ciascuna lunghezza d'onda λ di cui la luce è formata, produce un'immagine colorata della fenditura, detta comunemente *riga*, mentre l'insieme delle righe è lo *spettro* della sorgente luminosa.
Se la luce contiene tutte le lunghezze d'onda della banda del visibile lo spettro appare continuo e tutti i colori sono presenti.
In caso contrario, appare discontinuo, cioè abbiamo uno "spettro a righe" caratterizzato solo da alcune immagini colorate della fenditura.
- Solo in corrispondenza di certe direzioni di osservazione si hanno le immagini prodotte dal reticolo. Se indichiamo con α_m l'angolo in cui appare la riga dovuta alla lunghezza d'onda λ misurato rispetto alla direzione d'incidenza sul piano del reticolo, vale la seguente condizione):

$$\sin \alpha_m = (\lambda/d) m \quad (m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots)$$

Le immagini corrispondenti a $m = \pm 1$ relative alle due direzioni simmetriche rispetto alla direzione d'incidenza si chiamano del *primo ordine*, mentre quelle successive con $m = \pm 2, \pm 3$, ecc... sono di ordine due, tre, ecc... (figura pag.2).

- Se nella sorgente sono presenti più lunghezze d'onda, per ognuna di esse si avrà una riga in accordo con la formula precedente. Di conseguenza si origina uno spettro per ciascuna direzione, grosso modo centrato nella direzione lungo la quale appare la riga corrispondente al valore medio di tutte le lunghezze d'onda della luce. Lungo la direzione di incidenza del fascio luminoso che colpisce il reticolo, si ha $\alpha = 0$ ed $m = 0$, per cui la condizione precedente è verificata per qualsiasi valore di λ . Lungo questa direzione la sorgente apparirà come si osserva senza il reticolo dato che la dispersione non viene prodotta e, nel caso di una sorgente di luce bianca, si osserverà ancora luce bianca.
- All'aumentare dell'ordine l'intensità luminosa delle righe diminuisce mentre l'angolo di diffrazione aumenta per cui, se si desidera costruire uno spettroscopio a reticolo con una scatola da scarpe, è conveniente limitare lo studio solo allo spettro del primo ordine.
La figura a pag.2 fornisce le indicazioni per il calcolo della distanza trasversale tra la fenditura ed il punto medio del reticolo.
La fenditura verticale si può ottenere facilmente spezzando in due una lama per cutter.
I due pezzi si fissano poi con nastro adesivo alla parete interna della scatola ad una distanza di circa mezzo millimetro tra loro.

Lo spettroscopio a reticolo di diffrazione con una scatola da scarpe



d : passo del reticolo = 1 mm/ 530 fenditure \cong 1890 nm

D : lunghezza della scatola \cong 29 cm

λ : valore medio della lunghezza d'onda della luce \approx 600 nm

- Condizione per il massimo del 1°ordine: $\sin \alpha = \lambda/d = 600 \text{ nm} / 1890 \text{ nm} = 0.317 \rightarrow \alpha = 18,5^\circ$;
- $Y = D \tan \alpha = 29 \text{ cm} \cdot \tan (18,5^\circ) = 9.7 \text{ cm}$ (distanza trasversale ottimale tra la fenditura ed il punto centrale del reticolo)