



tradizione e rivoluzione nell'insegnamento delle scienze



Istruzioni dettagliate per gli esperimenti mostrati nel video

Colori e Spettri

prodotto da Reinventore con il contributo del MIUR
per la diffusione della cultura scientifica (legge 6/2000).

Gli esperimenti mostrati riguardano la **Fisica** (l'**Ottica ondulatoria**):

- 1) Esperimento di Young con laserino e capello
- 2) Esperimento di Young con led e capello vicino all'occhio
- 3) Spettroscopio con reticolo di diffrazione

www.reinventore.it ®

Colori e Spettri – Esperimenti

1. Esperimento di Young con laserino e capello

(vedi dal min 3.33)

cosa serve

- un laserino
- un capello
- una struttura su cui montare il capello con un po' di nastro adesivo
- nastro adesivo
- uno schermo bianco (un foglio o un muro)
- un metro

cosa fare

- montare il capello sulla struttura con il nastro adesivo
- accendere il laserino, tenuto ben fermo, puntato contro lo schermo bianco, che va a illuminare con una macchiolina luminosa
- porre nel fascio il capello (si illumina dove viene colpito)
- sullo schermo, vicino alla macchia luminosa si forma una striscia (sono tante macchioline luminose fuse insieme) oppure tanti puntini luminosi, se lo schermo è più lontano
- ruotare la struttura dove è fissato il capello. La striscia di puntini luminosi sullo schermo ruota anch'essa, mantenendosi sempre perpendicolare al capello.

cosa notare

- il capello “taglia” il fascio laser in due “porzioni” di luce, per usare i termini di Thomas Young.
- le due porzioni di luce agiscono come “sorgenti di luce secondarie” (il cosiddetto Principio di Huygens e Fresnel) irraggiando tutt'intorno, interferendo, e formando così delle frange di interferenza, delle figure di diffrazione.
- all'esperimento si dà veste quantitativa, raccordando le distanze tra le frange e la distanza tra schermo e capello, il diametro del capello e la lunghezza d'onda della luce. È un classico esercizio da scuola superiore.
- l'illustrazione nelle lezioni di Young rende conto molto bene della formazione delle frange. Oggi una versione “reinventata” di questa illustrazione è data dalle applets che simulano le onde attraverso una doppia fenditura.

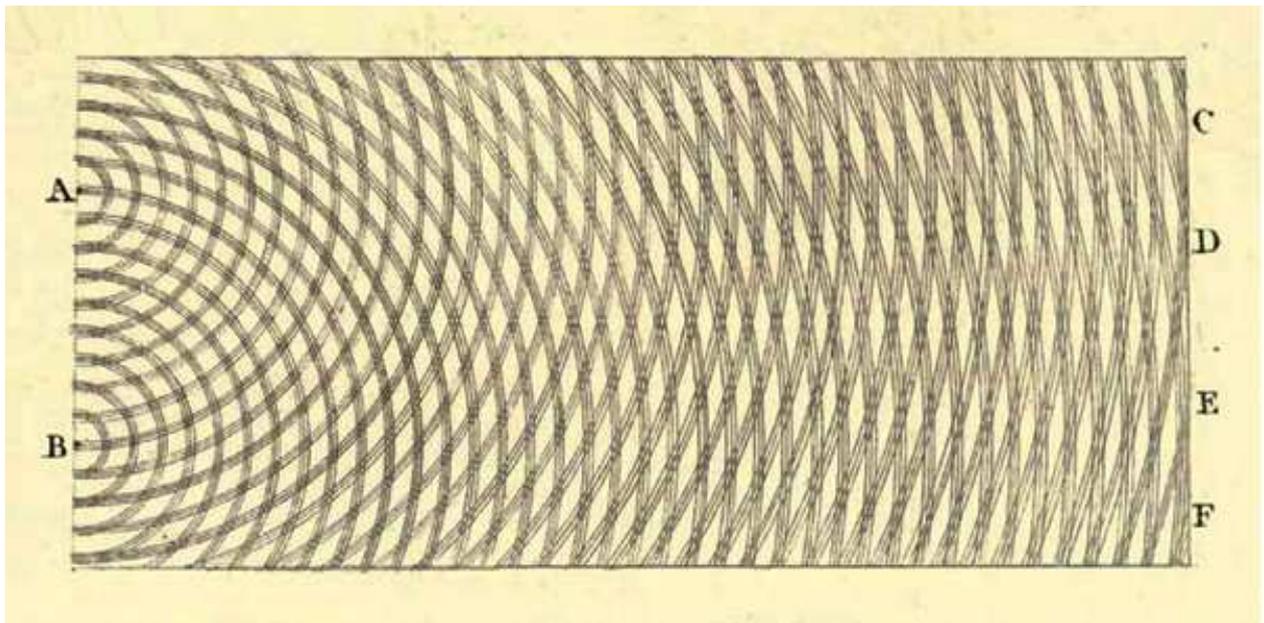


Immagine tratta dalla Tavola XX, Fig 267, del Corso di Young. “Due serie eguali di onde, che divergono dai centri A e B, e che si interescano in modo tale che nelle linee tendenti verso C, D, E e F esse contraccambiano i propri effetti reciprocamente, e l'acqua rimane quasi perfettamente piana, mentre negli spazi intermedi è agitata”.

Colori e Spettri – Esperimenti

2. Esperimento di Young con led e capello vicino all'occhio

(vedi dal min 7.52)

cosa serve

- il capello montato nella struttura
- alcuni led di diverso colore
- pile da 3 V
- eventualmente, una persona che tenga i led

cosa fare

- avvicinare il capello all'occhio e guardare le piccole luci in modo che il capello si intrometta proprio in mezzo al raggio.
- (non è possibile mettere a fuoco il capello quando è vicino all'occhio, esso “sparisce”, ma ci si rende conto che la sua posizione è corretta proprio quando compaiono le frange di interferenza).
- provare con led rossi e blu (o violetti) e osservare come le frange della luce rossa sono più distanziate, le frange di luce blu più ravvicinate.



cosa notare

- l'esperimento si può fare “più in piccolo” con un tubo di cartone (tipo rotoloni cucina) in cui a una estremità viene posto il capello e all'altra estremità il led o un forellino attraverso cui guardare una luce colorata, il cielo etc. In questo caso l'esperimento è una reinvenzione dell'esperimento di Grimaldi, e potrebbe essere chiamato “tubo di Grimaldi”.
- è un esercizio molto interessante dare veste quantitativa a questo esercizio, partendo eventualmente proprio dall'immagine del video.

Colori e Spettri – Esperimenti

3. Spettroscopio con reticolo di diffrazione

(vedi dal min 11.00, esempi dal min 12.00 a 16.30)

cosa serve

- reticolo di diffrazione
- tubo di cartone, cartone, forbici e nastro adesivo per costruzione spettroscopio
- sorgenti di luce: cielo, led, lampade a incandescenza, lampade basso consumo
- apparato spettrale e lampade spettrali

cosa fare

- costruire lo spettroscopio: a un'estremità del tubo di cartone fissare il reticolo di diffrazione, all'altra estremità fissare una fenditura ritagliata nel cartone.
- eventualmente, per istruzioni di montaggio più particolareggiate, consultare l'articolo “Il CD-spettroscopio”.
- osservare diverse sorgenti di luce attraverso lo spettroscopio. Oltre all'immagine diretta della sorgente, si vedono diverse sue “repliche” colorate: è la luce che viene diffratta. L'orientamento delle diverse “repliche” è dato dall'orientamento del reticolo di diffrazione.

cosa notare

- se si hanno a disposizione lampade spettrali, si possono osservare gli spettri di diversi elementi chimici.
- come sorgenti si possono usare anche i “saggi alla fiamma” tipici del laboratorio di chimica
- i led bianchi vengono “risolti” dallo spettroscopio in rosso, verde e blu. Anche i led colorati si rivelano allo spettroscopio come composti di più colori.