

I CONCETTI FONDAMENTALI

1 LA RIFLESSIONE E LA RIFRAZIONE DELLA LUCE

Riflessione della luce

$$\theta_i = \theta_r$$

Indice di rifrazione

$$n = \frac{c}{v}$$

Legge della rifrazione di Snell

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

Principio di Fermat: tra tutti i possibili percorsi per andare da un punto a un altro, la luce segue quello che richiede meno tempo.

4 IL PRINCIPIO DI SOVRAPPOSIZIONE E L'INTERFERENZA DELLA LUCE

Principio di sovrapposizione

Quando due o più onde sono presenti contemporaneamente nella stessa regione dello spazio, la perturbazione risultante è la somma delle perturbazioni prodotte dalle singole onde.

Si ha **interferenza costruttiva** se

$$\ell_2 - \ell_1 = m\lambda \quad m = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Si ha, invece, **interferenza distruttiva** se

$$\ell_2 - \ell_1 = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad m = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Sorgenti coerenti

Due sorgenti sono coerenti se emettono onde che mantengono una relazione di fase costante.

5 L'ESPERIMENTO DI YOUNG

Frangie d'interferenza prodotte da una doppia fenditura

• **frangia chiara:**

$$\sin \theta = m \frac{\lambda}{d} \quad m = 0, 1, 2, 3, \dots$$

• **frangia scura:**

$$\sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{d} \quad m = 0, 1, 2, 3, \dots$$

6 INTERFERENZA SU LAMINE SOTTILI

Fattori che determinano l'interferenza su lamina

- Lo spessore della lamina rispetto alla lunghezza d'onda della luce nel materiale costituente la lamina ($\lambda_{\text{lamina}} = \lambda_{\text{vuoto}}/n$).
- L'eventuale cambiamento di fase dell'onda riflessa.

7 LA DIFFRAZIONE DELLA LUCE

Frangie di diffrazione scure prodotte da una fenditura singola

La luce che attraversa una sottile fenditura, di larghezza d , e va a incidere su uno schermo, forma una figura di diffrazione composta da frange scure alternate a frange luminose. L'angolo θ che individua la posizione di una **frangia scura** di ordine m su entrambi i lati della frangia chiara centrale si ottiene dalla relazione

$$\sin \theta = m \frac{\lambda}{d} \quad m = 1, 2, 3, \dots$$

8 IL POTERE RISOLVENTE

Potere risolvante di un dispositivo ottico

È la capacità di produrre immagini separate di oggetti vicini tra loro.

Criterio di Rayleigh

L'angolo minimo tra le due sorgenti per il quale le loro immagini sono distinte è

$$\theta_{\min} = 1,22 \frac{\lambda}{D}$$

9 RETICOLO DI DIFFRAZIONE

Reticolo di diffrazione

Quando la luce attraversa un reticolo di diffrazione, forma su uno schermo una figura di diffrazione le cui frange luminose sono dette **massimi principali** e si formano a un angolo θ dal massimo centrale tale che

$$\sin \theta = m \frac{\lambda}{d} \quad m = 0, 1, 2, 3, \dots$$