

I fenomeni della interferenza e della diffrazione

A P P R O F O N D I M E N T O

Le onde elettromagnetiche, come sappiamo (si veda il paragrafo 4 del Percorso 2 del testo), sono composte da due campi, uno elettrico e uno magnetico oscillanti (figura 1), e si propagano nello spazio a una velocità costante (nel vuoto 299.792.458 m/s).

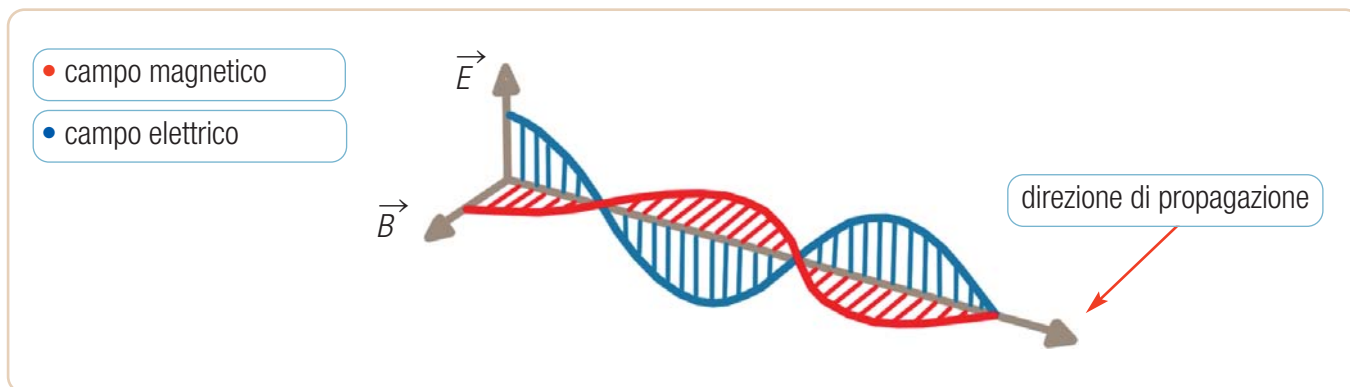


Figura 1
Rappresentazione di un'onda elettromagnetica

Per semplicità considereremo uno dei due campi oscillanti; come sappiamo il punto più lontano della sinusoide dall'asse di simmetria è detto **cresta dell'onda**, mentre il punto più basso **valle** (figura 2).

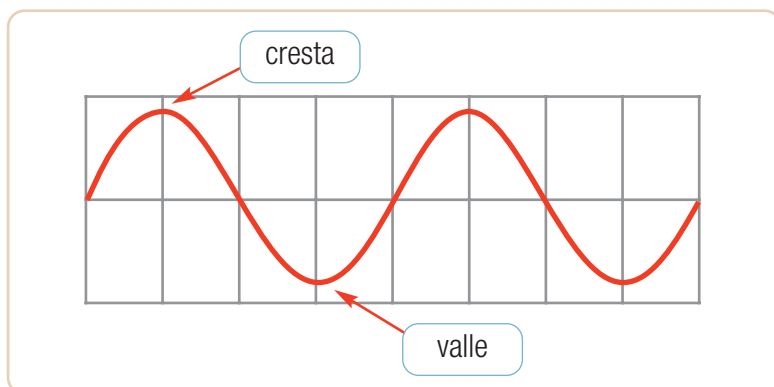


Figura 2
Cresta e valle del campo oscillante

Se però due o più onde con la stessa lunghezza d'onda λ (o frequenza ν) di uno stesso fascio sono «in fase», e cioè la cresta e la valle dell'una corrispondono alla cresta e la valle dell'altra, si ha un'**interferenza positiva**: le due onde «fondono» l'una nell'altra producendo una nuova onda.

La nuova onda prodotta ha la stessa lunghezza d'onda λ dell'onda originaria ma ha un'ampiezza maggiore. L'**ampiezza di un'onda** è la distanza della cresta (o della valle) dall'asse di simmetria; una maggiore ampiezza dell'onda corrisponde a una maggiore intensità del fascio di onde (figura 3).

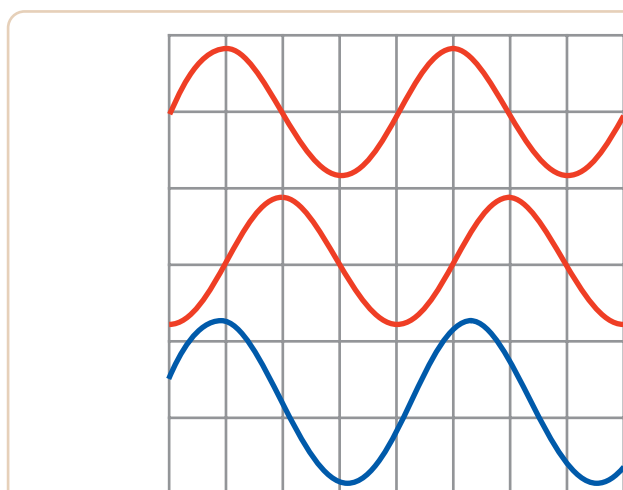


Figura 3
Risultanza di onde in fase

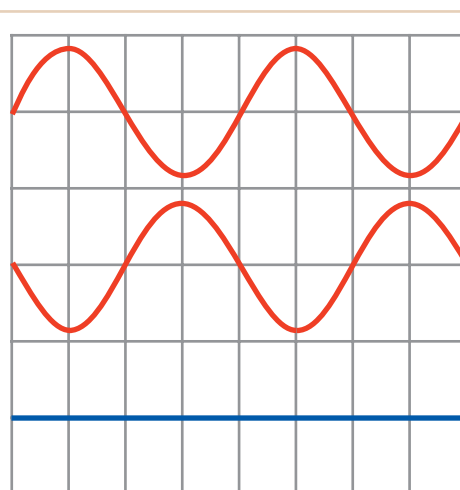
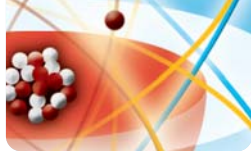


Figura 4
Onde in contrapposizione di fase



Se invece due o più onde con la stessa lunghezza d'onda λ (o frequenza ν) di uno stesso fascio sono in **contrapposizione di fase**, e cioè la cresta dell'una corrisponde alla valle dell'altra, si ha un'interferenza negativa: le due onde si annullano (figura 4).

L'interferenza si verifica, per esempio, quando si fa passare la luce attraverso delle fenditure sottilissime (con una larghezza dello stesso ordine della λ della radiazione) e si ottengono delle frange di diffrazione (figura 5).

Il fenomeno viene spiegato con il **principio di Huygens Fresnel**, secondo il quale tutti i punti della fenditura si comportano come se fossero delle sorgenti di luce indipendenti. Queste sorgenti indipendenti producono interferenze sia positive che negative.

Nello schermo posto dietro le fenditure (figura 5) si notano delle frange nere dove si sono verificate interferenze negative e frange con una colorazione intensa dove si sono verificate interferenze positive.

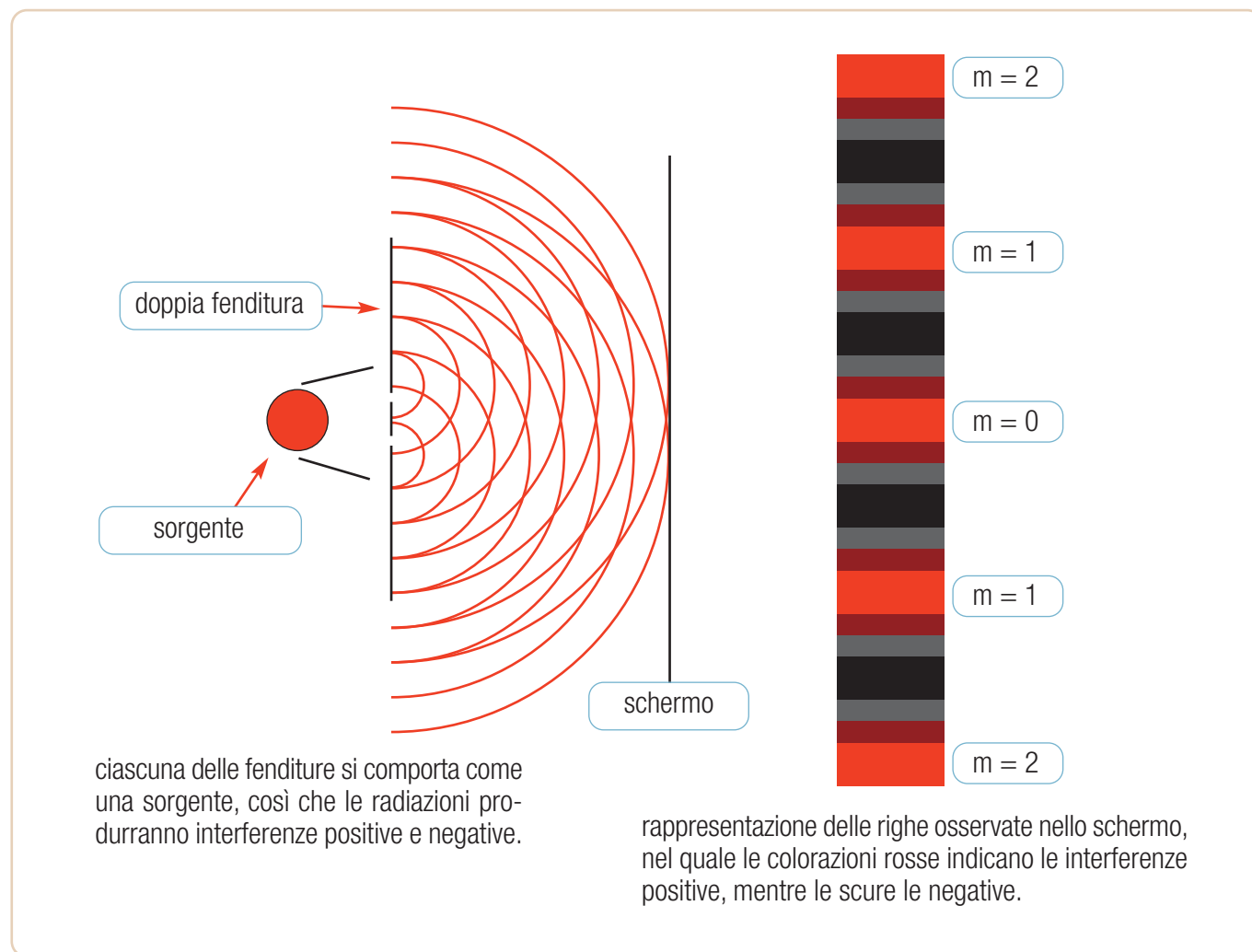


Figura 5
Frange di diffrazione