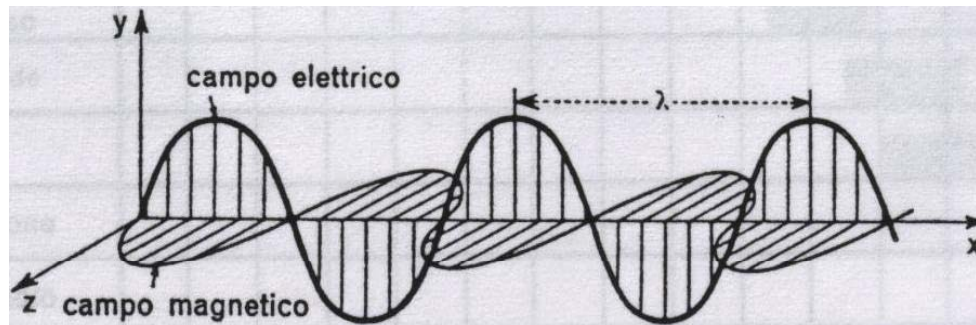


L'energia radiante è una forma di energia che è emessa o si propaga nello spazio o in un mezzo materiale. Essa è detta elettromagnetica e si propaga in forma di impulsi o di onde. Ha una duplice natura: **ondulatoria** e **corpuscolare**. L'energia radiante che siamo in grado di vedere è la **luce**.

Diversi fenomeni, tra cui la diffrazione, l'interferenza e la polarizzazione (citate in seguito), indicano che l'energia radiante si propaga in forma di onde. A differenza delle onde a noi più comuni, come quelle marine o quelle sonore, le onde elettromagnetiche, e quindi l'energia radiante, non hanno bisogno di un mezzo di propagazione. Per descrivere un'onda si usano la **frequenza** e la **lunghezza d'onda**.



La **lunghezza d'onda** ($\lambda = \text{lambd}$) è la distanza tra le onde o le creste di energia delle radiazioni elettromagnetiche. Le lunghezze d'onda dell'energia radiante variano da lunghezze molto minori del diametro di un atomo a lunghezze di diversi chilometri (si veda più avanti lo spettro elettro-magnetico).

Le **onde elettromagnetiche** si muovono nello spazio con una certa velocità costante che nel vuoto è quella della luce ($c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$). Nell'aria la velocità è praticamente identica a questo valore, mentre è più lenta in mezzi come l'acqua ($2,25 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$) o il vetro ottico ($1,98 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$).

La **frequenza** ($\nu = n/t$, a volte F) è il numero delle creste d'onda (picchi di energia) che passano per un dato punto in un dato intervallo di tempo. La frequenza è espressa di solito in termini di creste di energia (vibrazioni o onde) per secondo. La lunghezza d'onda e la frequenza sono legate dalla seguente equazione:

$$\lambda \cdot \nu = c$$

Soffermiamoci ora su alcuni fenomeni legati alla natura d'onda della radiazione.

La **rifrazione** è il cambiamento di direzione (inclinazione) che ha luogo quando un raggio di energia radiante passa da un mezzo ad un altro nel quale la sua velocità è diversa. La rifrazione alla superficie di separazione tra il vetro e l'aria consente di usare il vetro per fare lenti.

Nelle foglie la luce è rifratta, anche molte volte, quando dall'aria penetra nelle pareti cellulari o nel citoplasma.

Poiché le diverse lunghezze d'onda sono rifratte in misura diversa, quando passano attraverso un prisma esse vengono separate in uno spettro che è lo spettro del visibile.



Rosso = 670 nm
Arancione = 640 nm
Giallo = 600 nm
Verde = 560 nm
Azzurro = 500 nm
Indaco = 460 nm
Violetto = 430 nm

La **diffrazione** comprende quei fenomeni che sono provocati dalla dispersione delle onde intorno ed al di là degli ostacoli di dimensioni paragonabili alla lunghezza d'onda. I **fenomeni di interferenza** sono causati dal rafforzamento che si ha quando le creste di energia (onde) si sovrappongono l'una sull'altra (sono in fase) o dall'effetto opposto, che si ha quando le onde sono fuori fase, annullandosi o smorzandosi a vicenda. Quindi, quando le onde vengono diffratte, esse possono rinforzarsi o annullarsi a vicenda, per interferenza, provocando un effetto arcobaleno (separazione delle varie lunghezze d'onda). Esistono due apparati funzionali che operano secondo questi principi. I **reticoli di diffrazione**, costituiti da sottili righe tracciate molto vicino l'una all'altra su una superficie trasparente, separano un insieme di lunghezze d'onda in uno spettro simile a quello prodotto da un prisma. I **filtri ad interferenza** presentano un sottile strato di mezzo riflettente su una superficie di vetro: lo strato è di spessore tale che, nel passaggio attraverso il filtro, una lunghezza d'onda (o multipli di essa) è rinforzata mentre le altre sono estinte.

Le onde luminose normalmente vibrano in tutte le direzioni ad angolo retto con la direzione di propagazione. Quando la luce è **polarizzata** l'onda vibra più o meno in una sola direzione: essa vibra in un piano e quindi si dice che è polarizzata in un piano. La luce è polarizzata quando è fatta passare attraverso determinate sostanze o ne è riflessa.

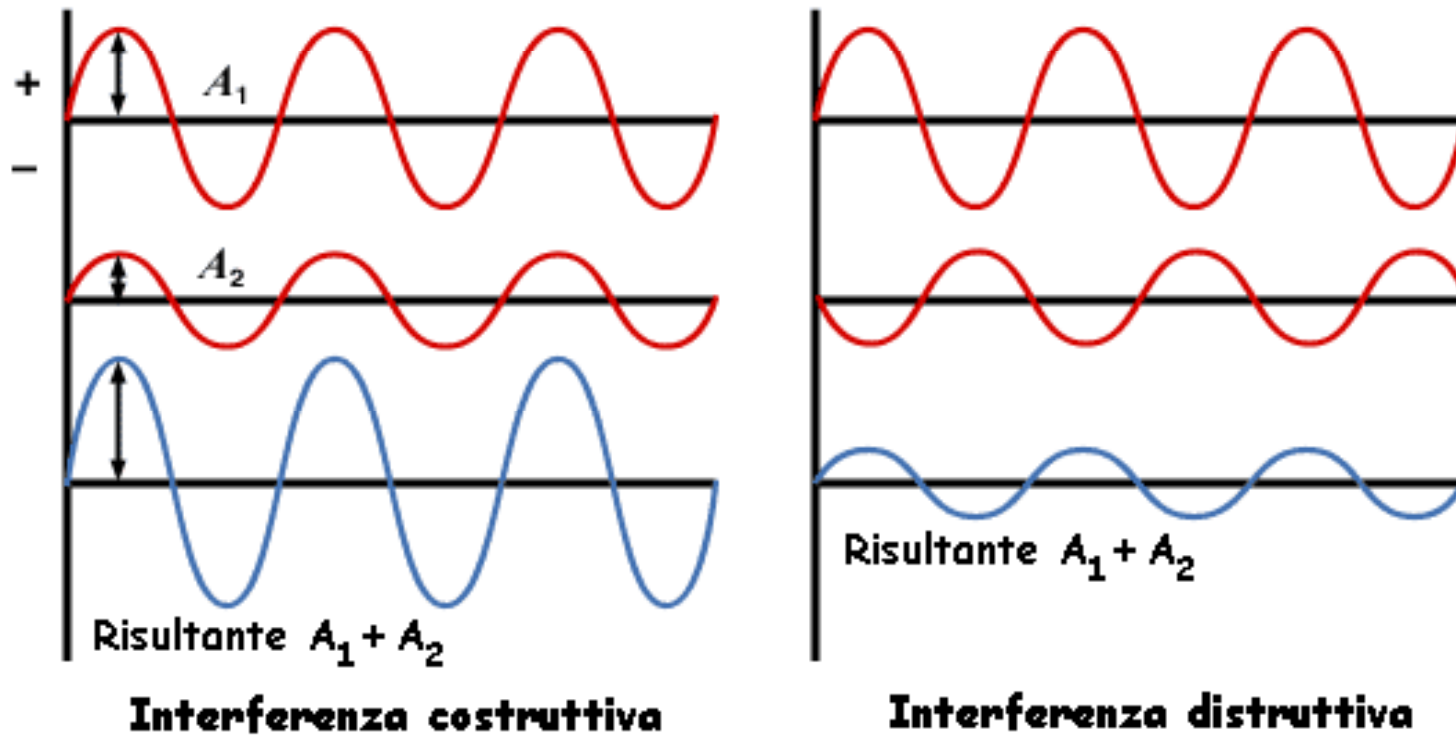
INTERFERENZA

DIFFRAZIONE
(attraverso una fenditura)

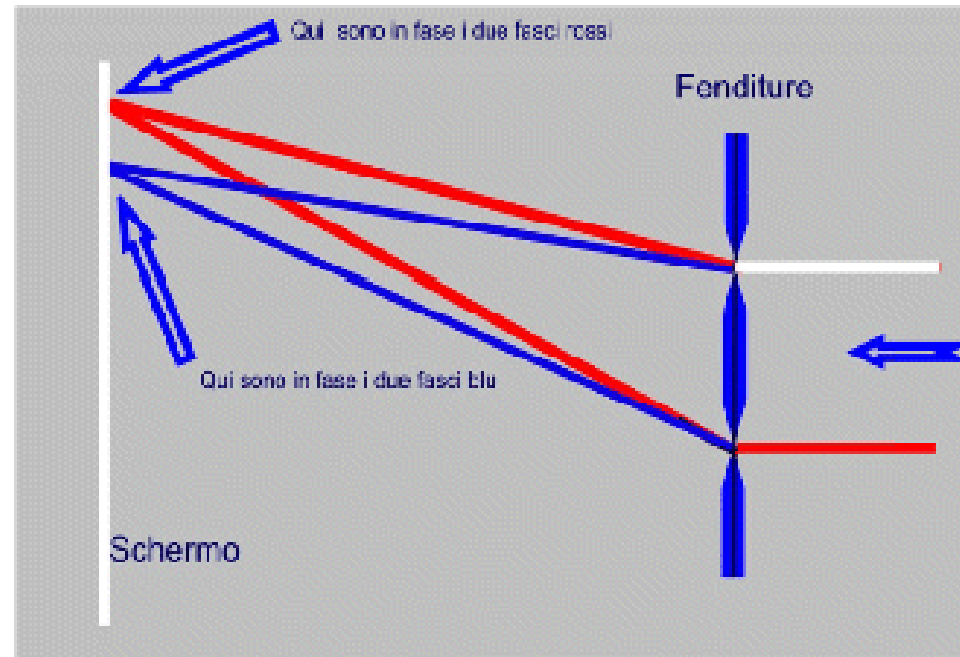
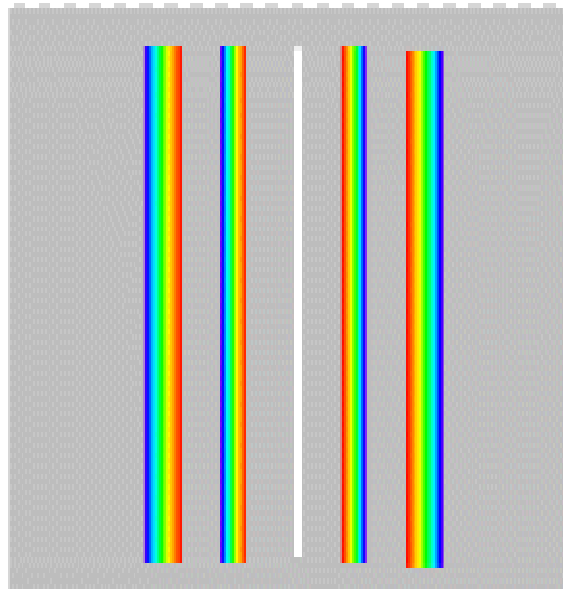
DIFFRAZIONE
(attraverso una fenditura)

POLARIZZAZIONE

Interazioni di onde



Se facciamo passare nelle due fenditure un fascio di luce non monocromatica, cioè composta da luce di due o più lunghezze d'onda diverse, ad esempio luce bianca, osserveremo al posto delle righe laterali alcune bande colorate che sfumano dal rosso verso il blu passando per tutti i colori dell'iride.



I fasci di diverso colore hanno, come abbiamo detto, lunghezze d'onda differenti, e quindi la differenza di cammino necessaria a che siano in fase è leggermente diversa in funzione proprio del colore. Quindi i massimi di intensità di fasci, ad esempio, di colore rosso e blu appariranno in posizioni dello schermo leggermente differenti, e così per tutti gli altri colori, generando uno spettro della sorgente luminosa

