

La fisica degli ologrammi

PRINCIPI BASE DELL'OLOGRAFIA

Onde di luce

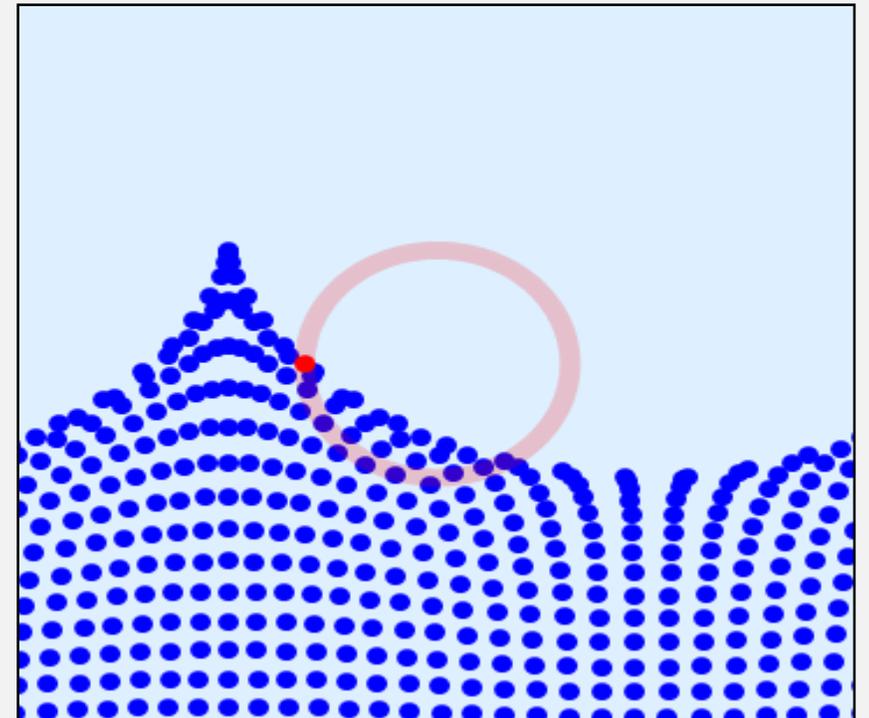
Interferenza
Diffrazione

* Dobbiamo “fotografare” le onde di luce per poter creare un ologramma

COS'È UN'ONDA?

Un disturbo che viaggia attraverso un mezzo di propagazione* da un punto a un altro.

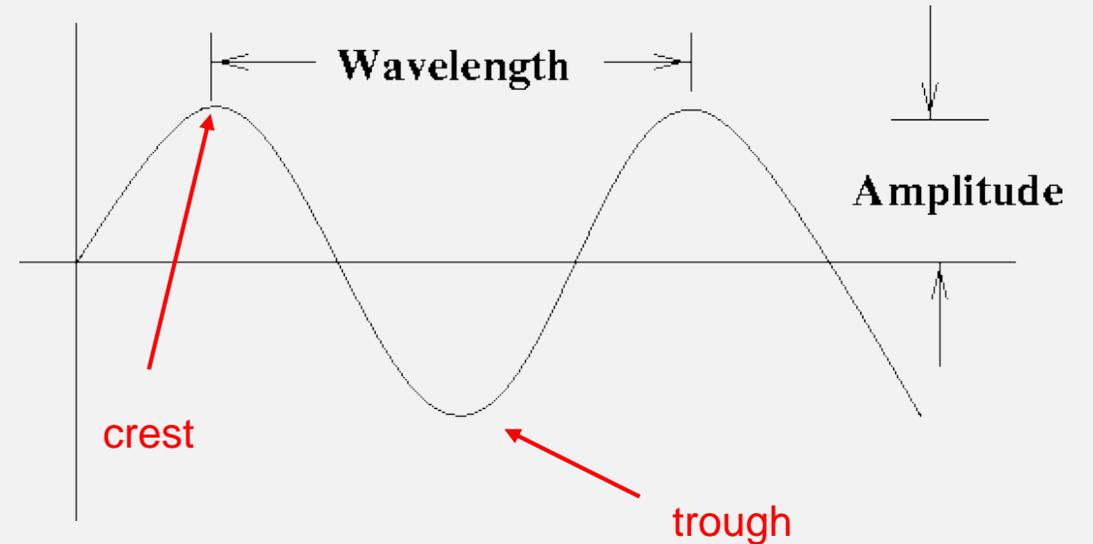
* Qualunque sostanza o materiale che possa fungere da vettore di onde



Schematic representation

PROPRIETÀ DELLE ONDE

- Cresta: il punto più alto dell'onda
- Ventre: il punto più basso dell'onda
- Lunghezza: la distanza tra due creste
- Ampiezza: la distanza tra il punto di riposo e la cresta
- Periodo: durata del passaggio completo di un'onda in un punto
- Frequenza: numero di onde che passano da un punto in un secondo
- Velocità: velocità di un disturbo (m/s)

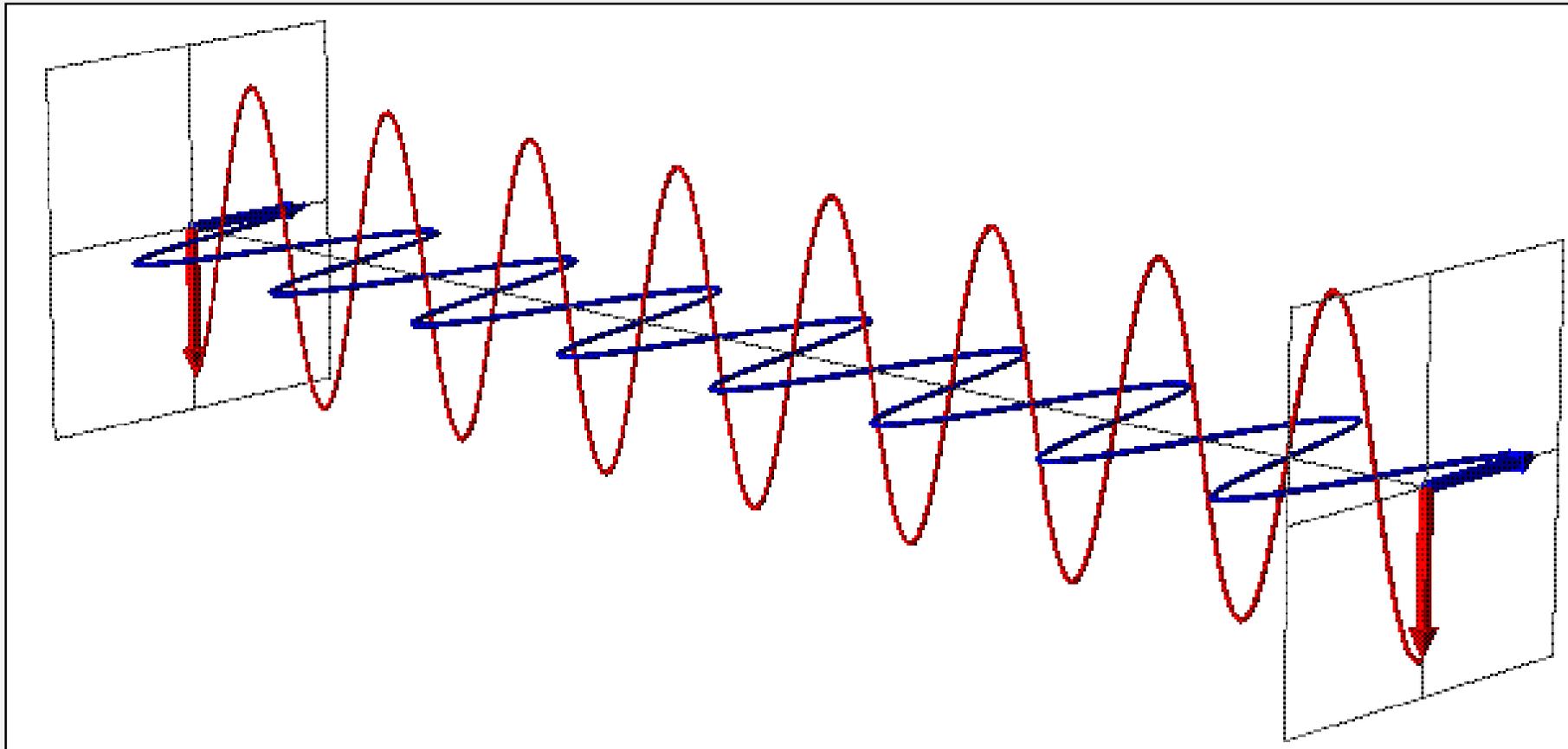


Un'onda semplice

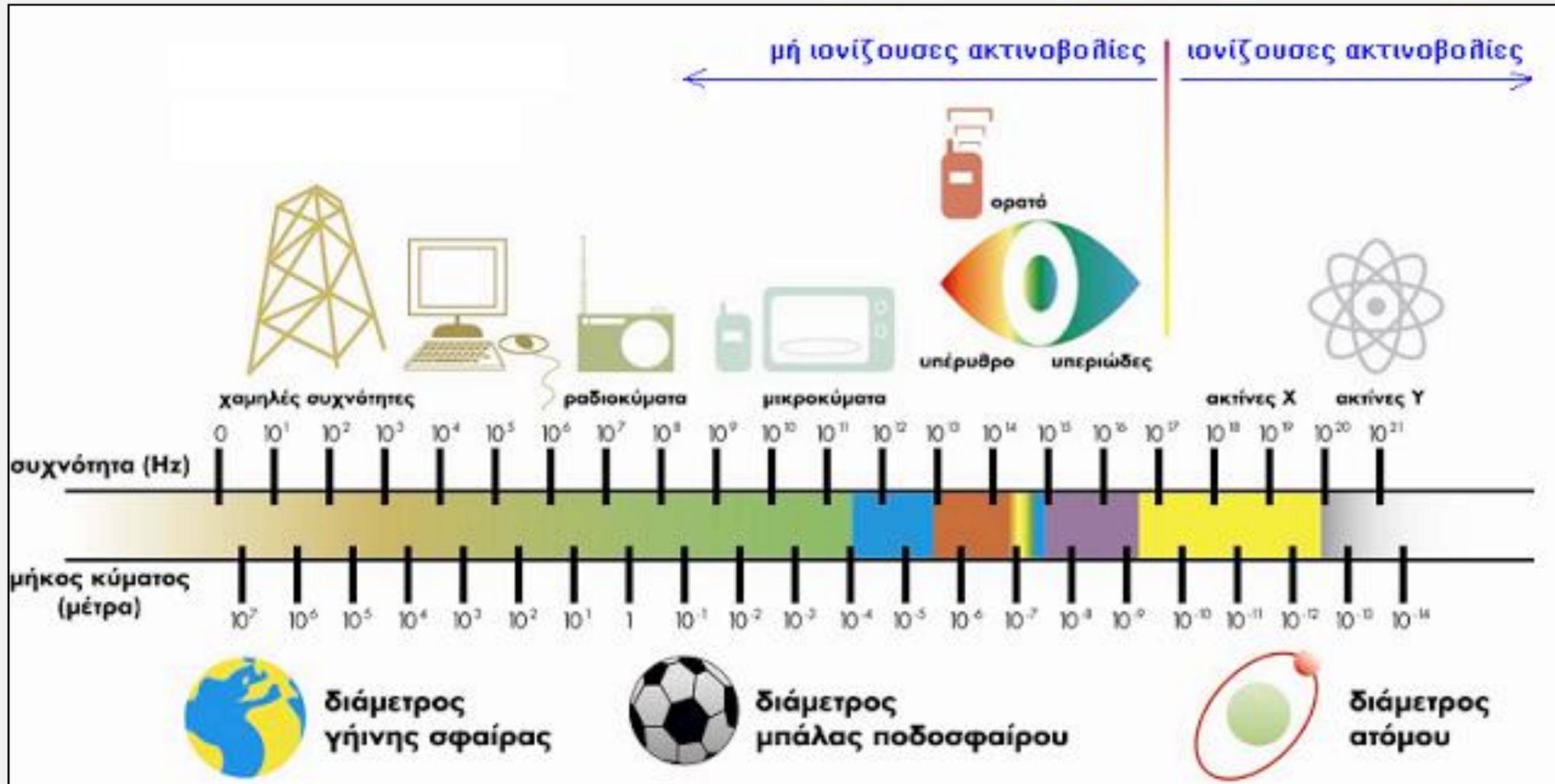
TIPI DI ONDE

MECCANICA	ELETTROMAGNETICA
È prodotta da una vibrazione	È il risultato di vibrazioni tra un campo elettrico e un campo magnetico
Ha bisogno di un mezzo di propagazione (ad es. aria, acqua)	Non ha bisogno di un mezzo di propagazione
Frequenza	Frequenza–colore

ESEMPIO DI ONDA ELETTROMAGNETICA

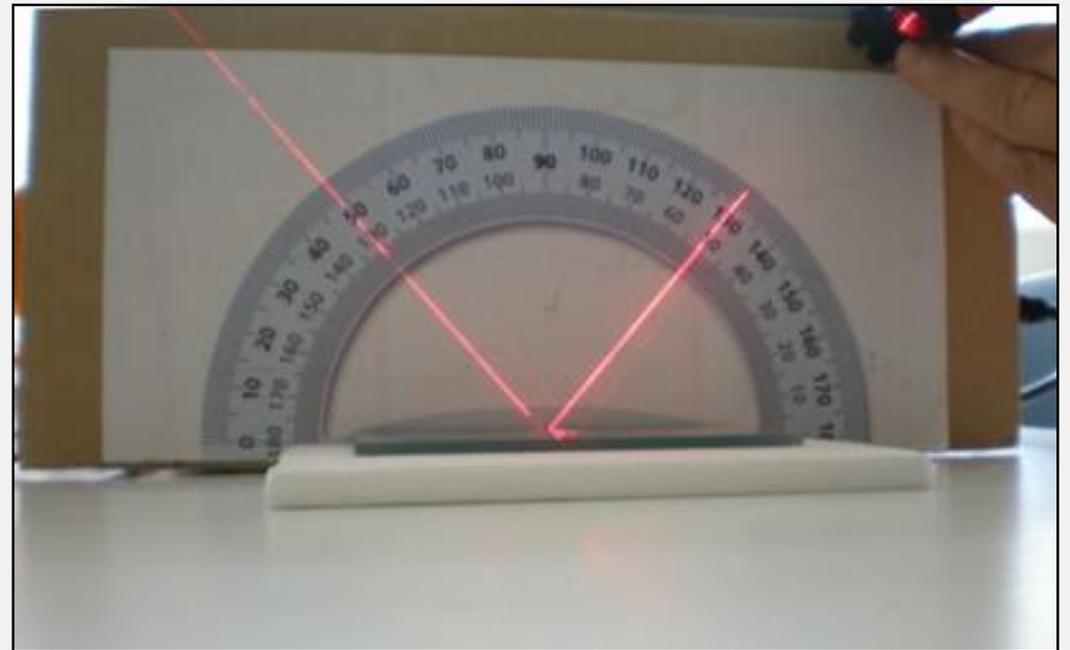


SPETTRO ELETTROMAGNETICO



PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Riflessione)

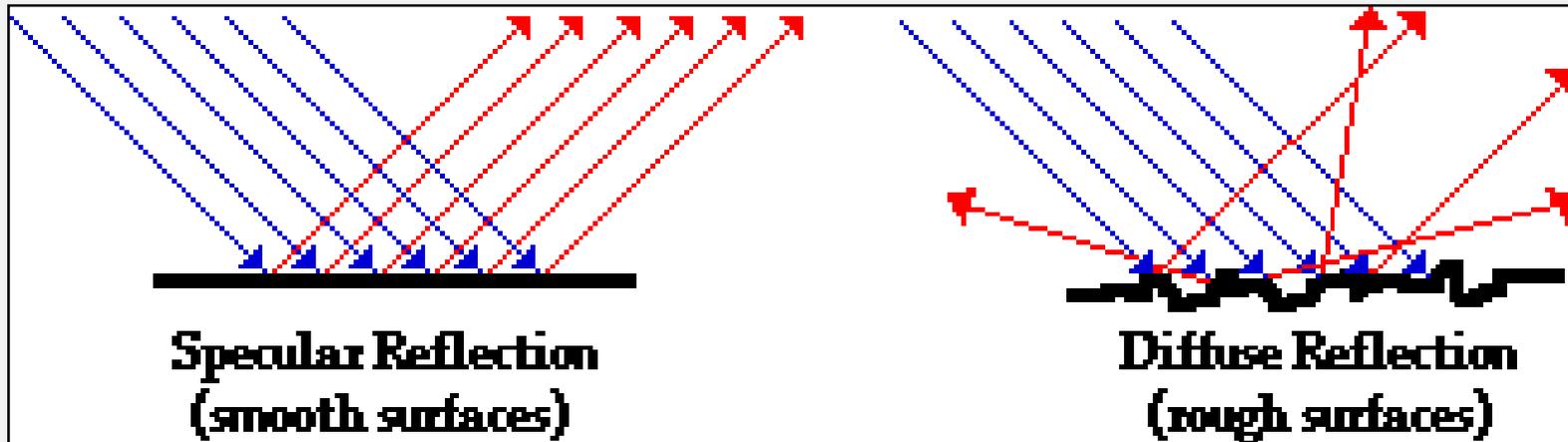
Il cambio di direzione di un'onda che rimbalza su una superficie e l'angolo dell'onda riflessa è uguale all'angolo di incidenza dell'onda, in relazione alla superficie.



https://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiDwtTDINndAhUwxIsKHfCMBUYQjRx6BAGBEAU&url=http%3A%2F%2Fekfe.chi.sch.gr%2Fanaklasi.html&psig=AOvVaw1_7il2TA4Tw4SkLcXm3fGC&ust=1538068074681808

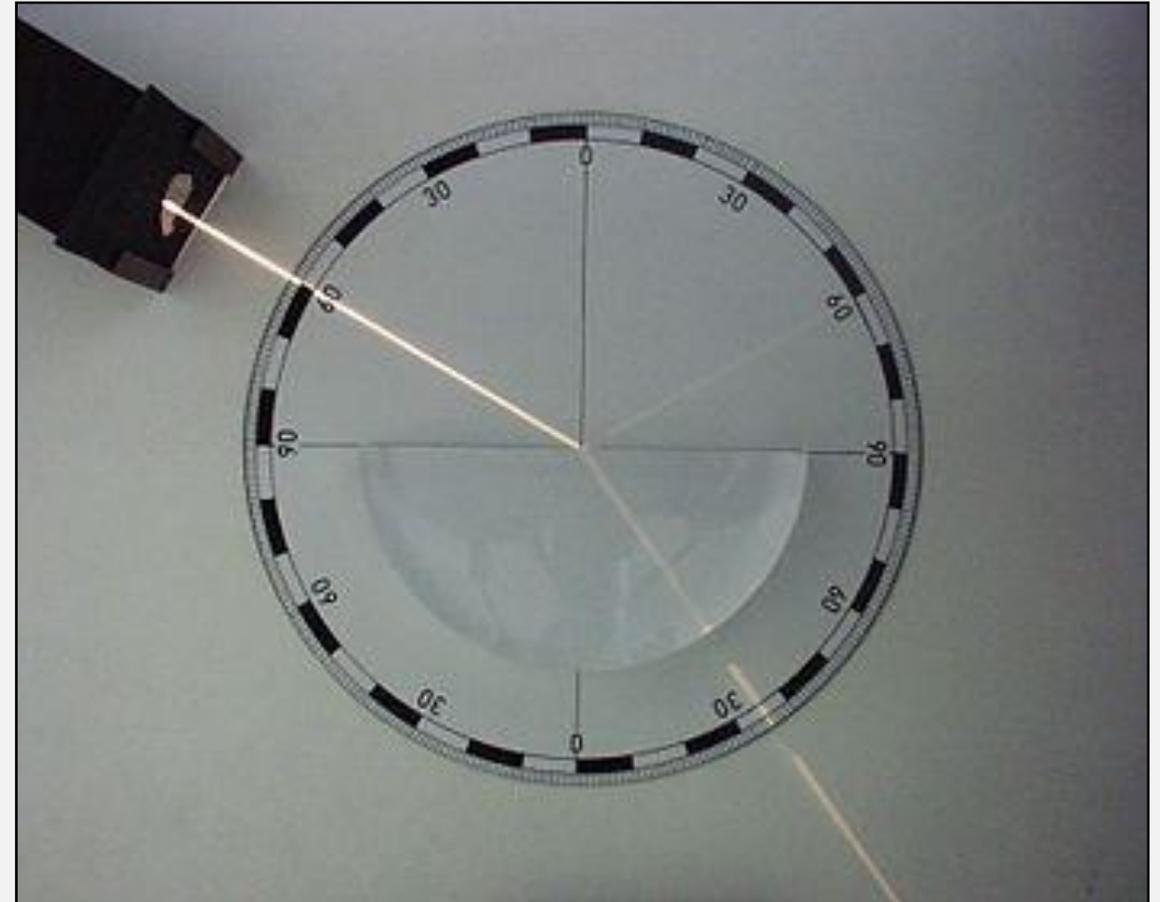
PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Riflessione speculare vs Riflessione diffusa)

- Se la superficie è brusca e irregolare, allora la luce si diffonde in molteplici direzioni. Questo fenomeno viene chiamato riflessione diffusa.



PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Rifrazione)

Il cambiamento di traiettoria di un'onda che passa attraverso due superfici trasparenti, di diversa assorbanza.



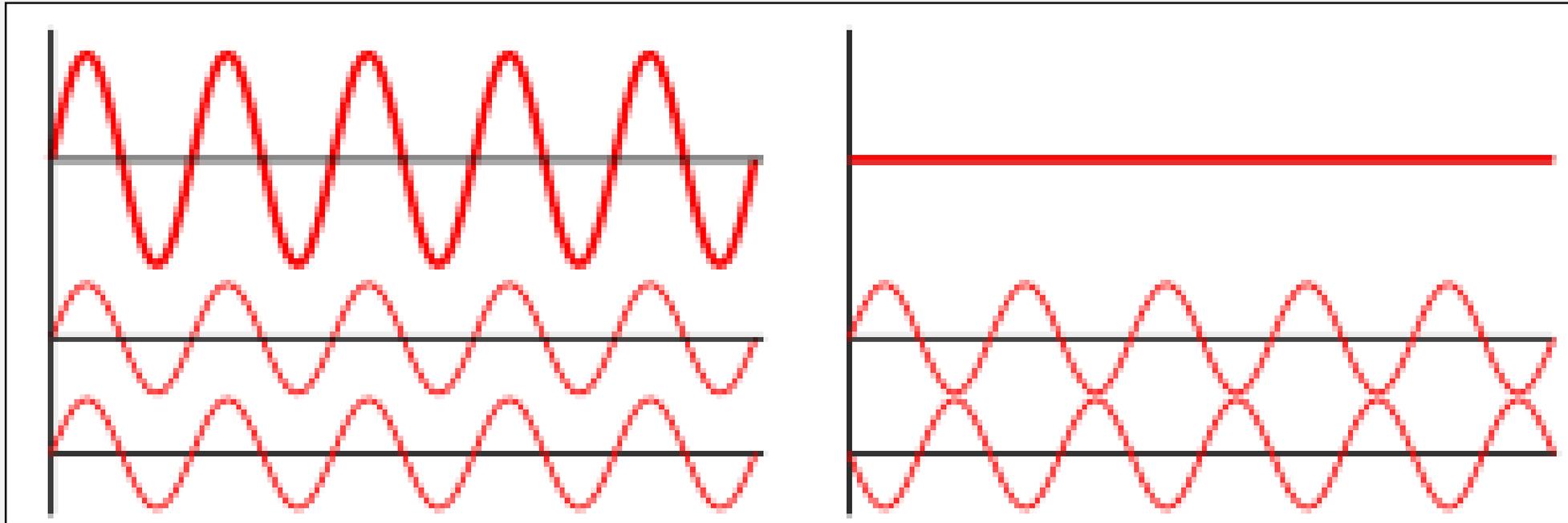
PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Interferenza)

Il fenomeno per cui due onde che viaggiano sullo stesso mezzo di propagazione si incontrano (dentro il mezzo).



<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/Two-point-interference-ripple-tank.JPG/800px-Two-point-interference-ripple-tank.JPG>

PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Interferenza)



Interferenza costruttiva:

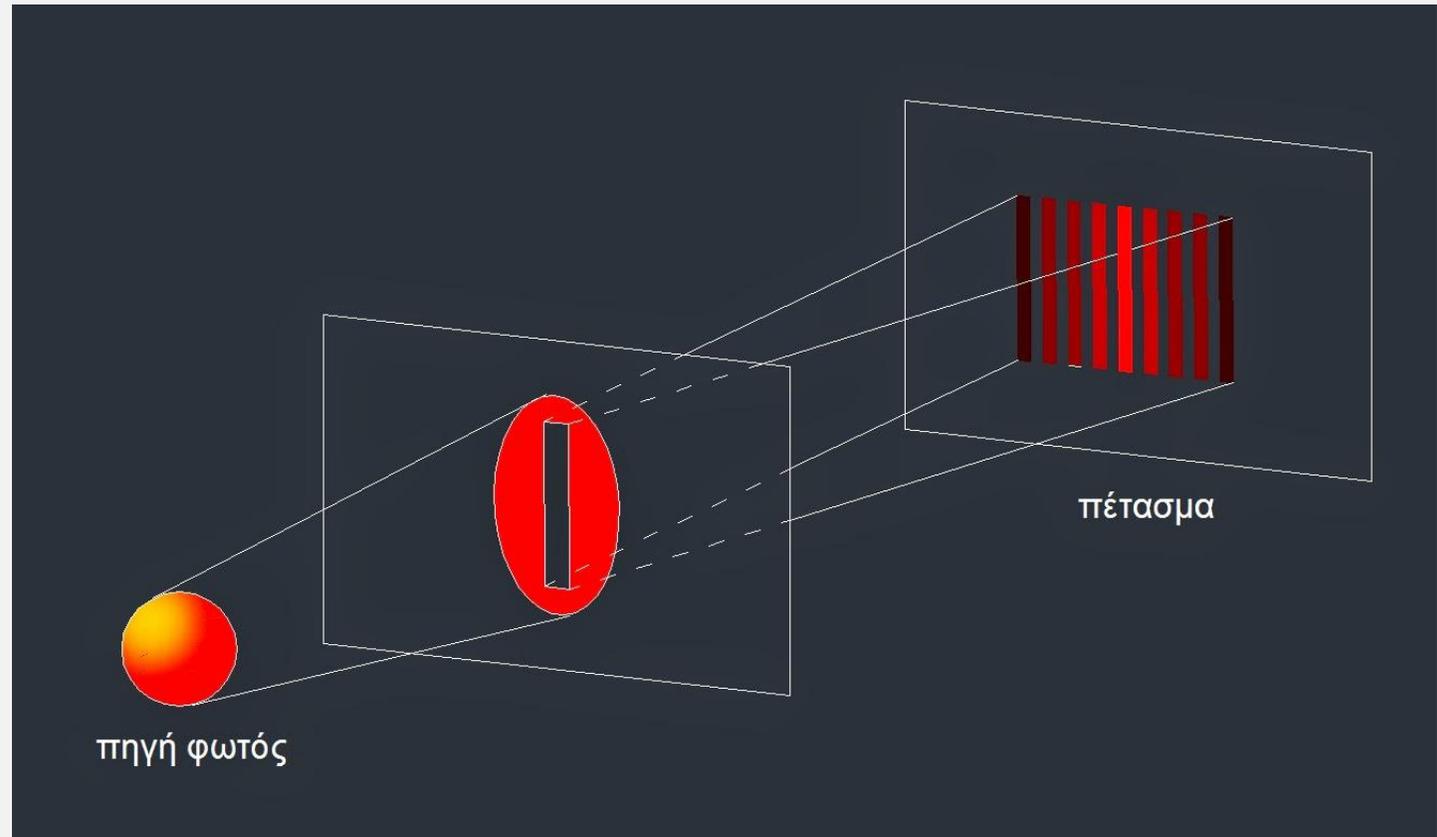
Due onde della stessa fase sono aggregate

Interferenza distruttiva

Due onde di fase opposta sono aggregate

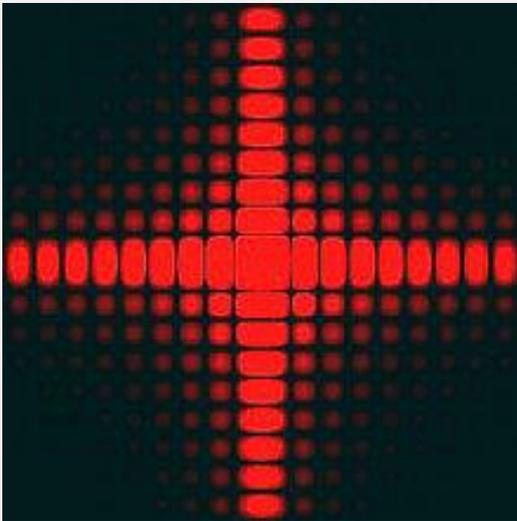
PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Diffrazione)

Il fenomeno per cui le onde cambiano direzione quando passano attraverso o attorno a una barriera durante la loro traiettoria, e si formano delle frange luminose e scure.



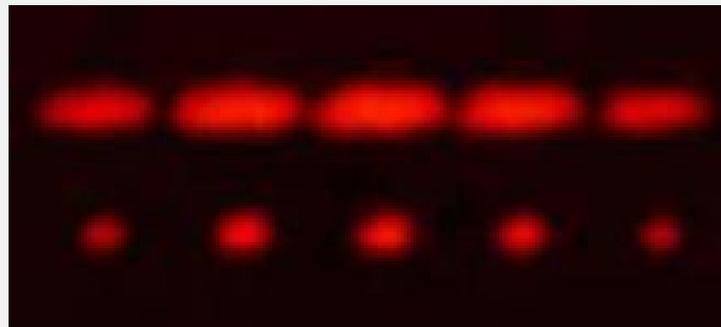
PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Diffrazione)

Immagine di diffrazione per apertura quadrata



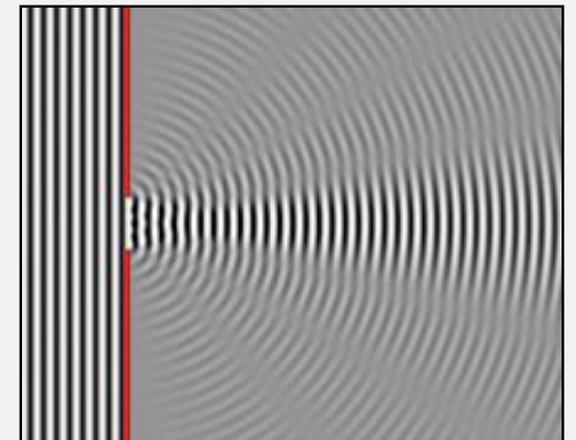
<http://psychology.wikia.com/wiki/Diffraction>

Immagine di diffrazione da due slot paralleli



<https://en.wikipedia.org/wiki/Diffraction#/media/File:Diffraction2vs5.jpg>

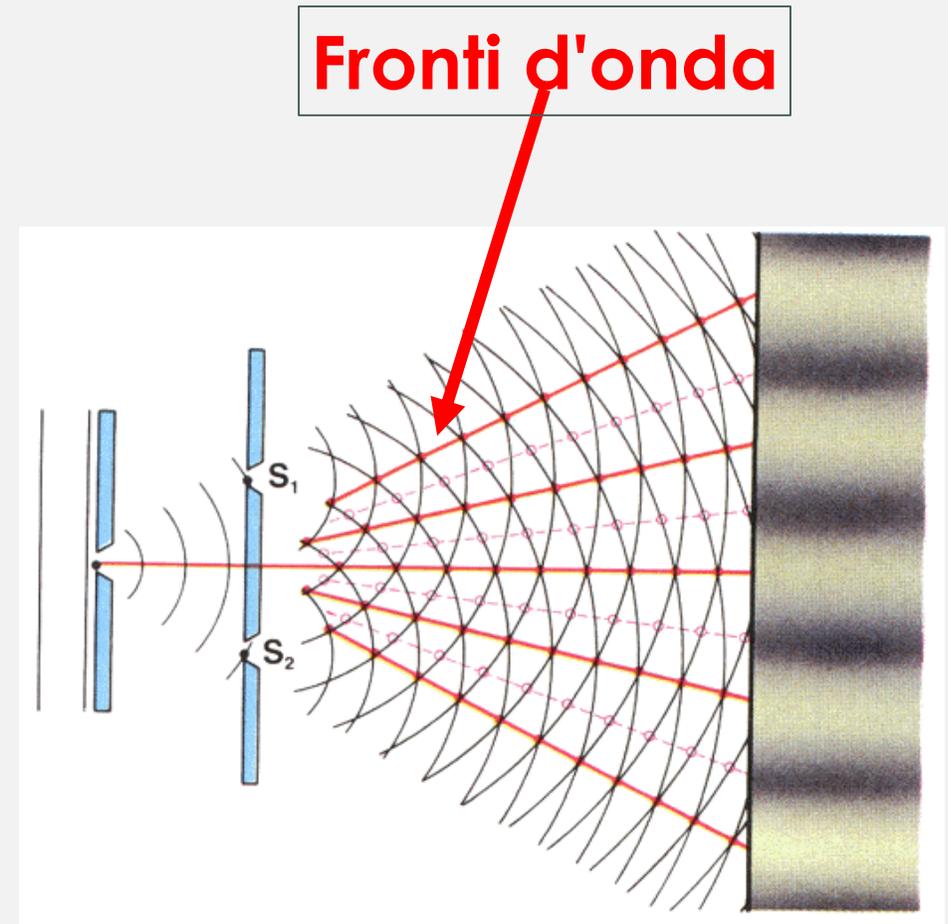
Immagine di diffrazione da una sottile fessura



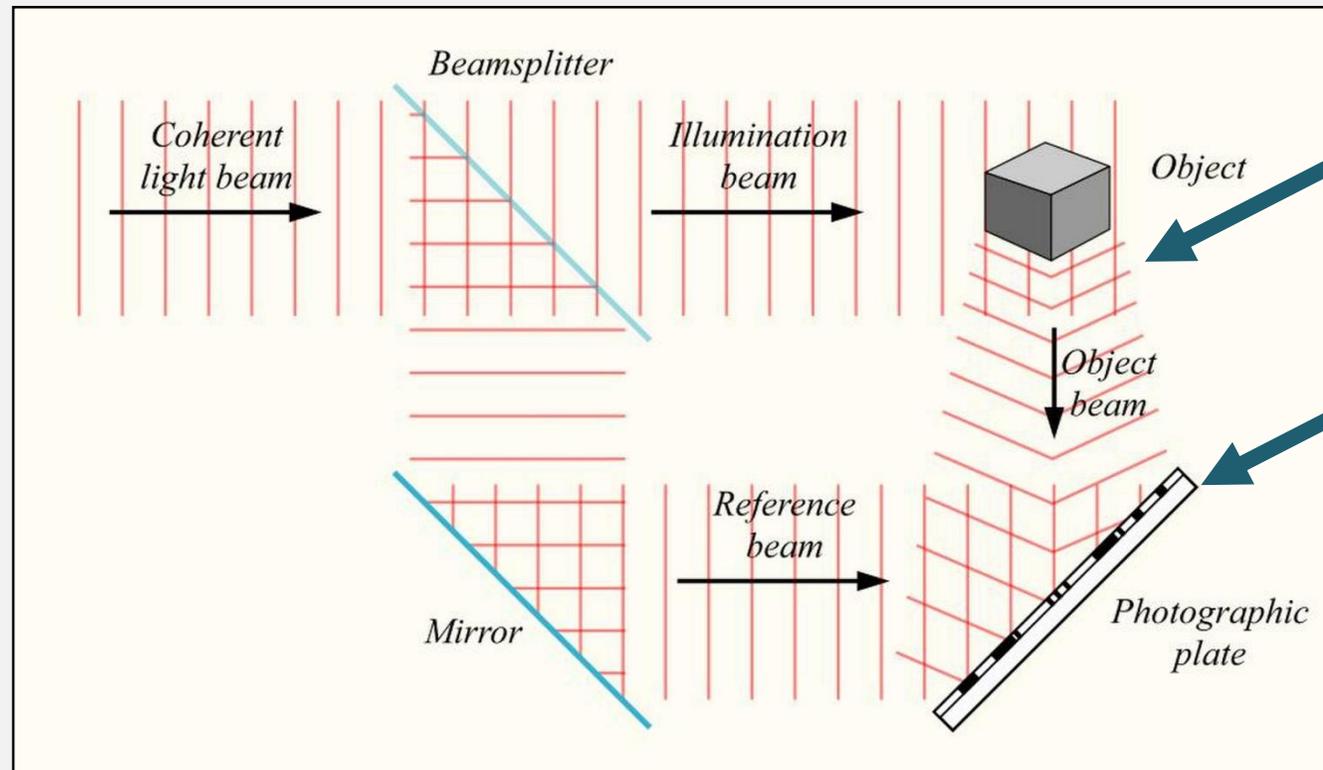
https://en.wikipedia.org/wiki/Diffraction#/media/File:Wave_Diffraction_4Lambda_Slit.png

PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Interferenza)

Queste onde sono create da un numero distinto e finito di fonti



APPLICAZIONE DELLE PROPRIETÀ DELLE ONDE ALL'OLOGRAFIA



Diffusione

Interferenza