

La fisica degli ologrammi

PRINCIPI BASE DELL'OLOGRAFIA

Onde di luce

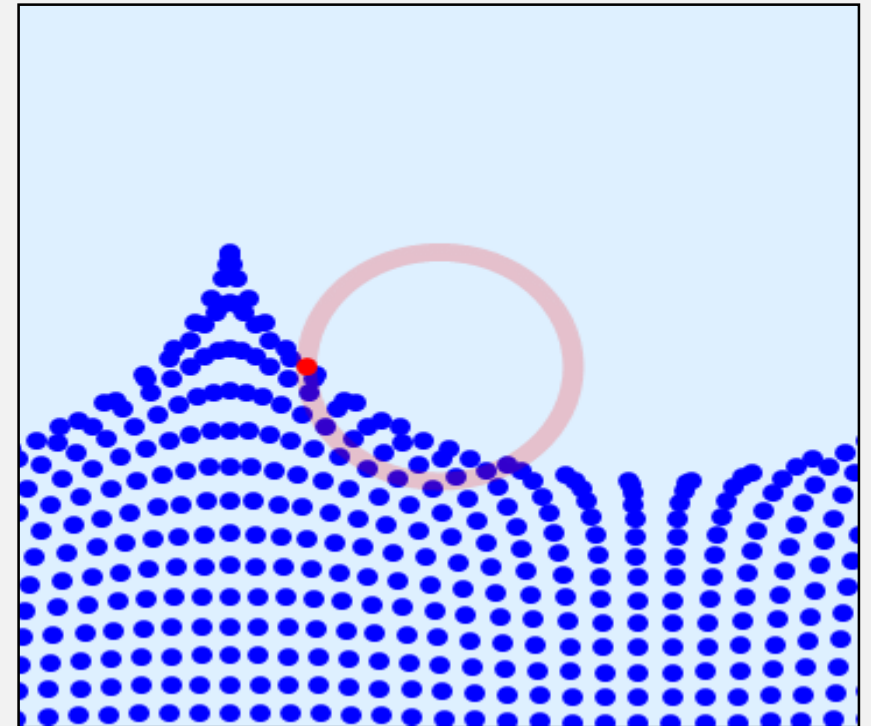
Interferenza
Diffrazione

* 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.

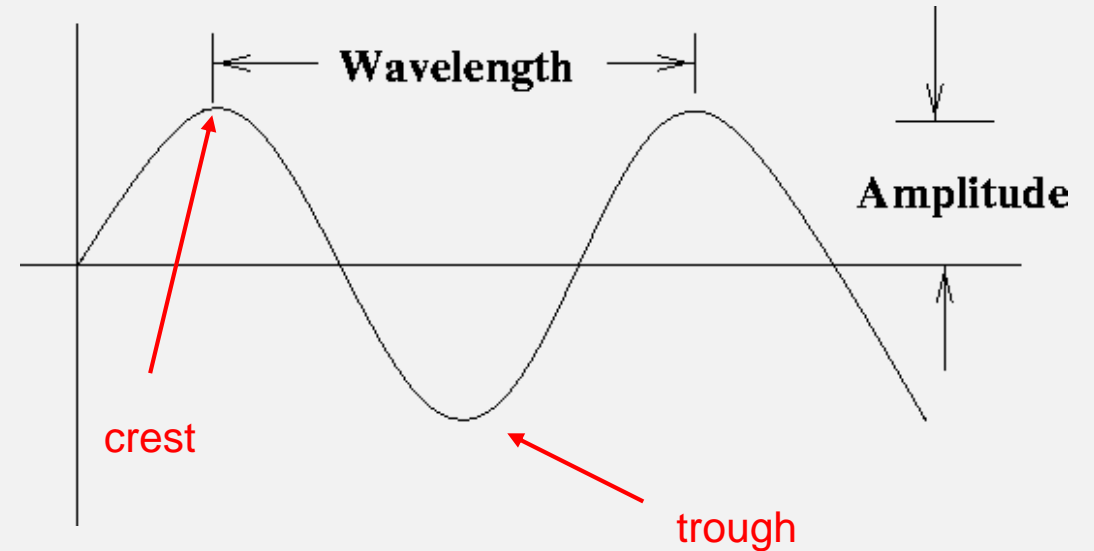
* Qualunque sostanza o materiale che possa fungere da vettore di onde



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)



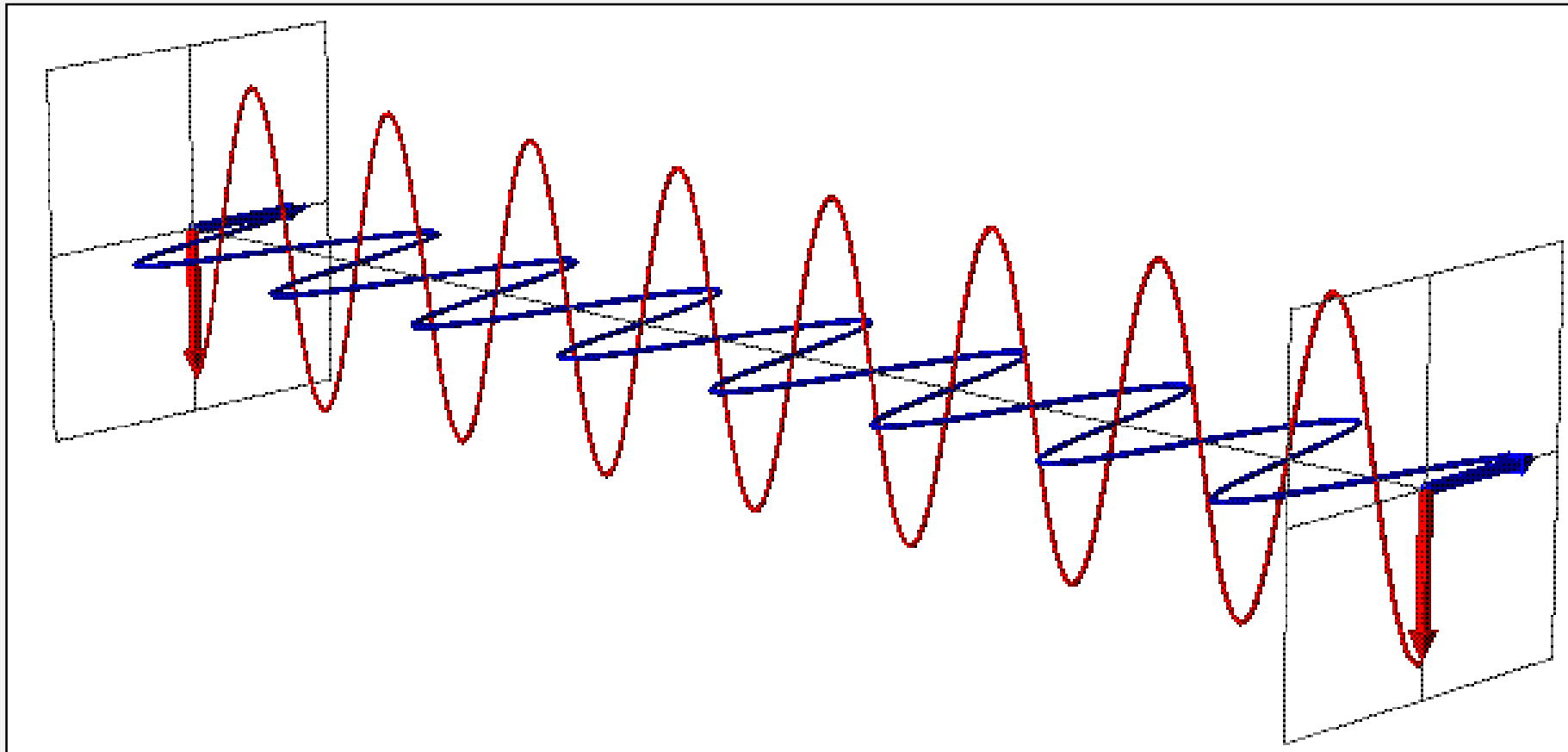
Un'onda semplice

http://theory.uwinnipeg.ca/mod_tech/node120.html

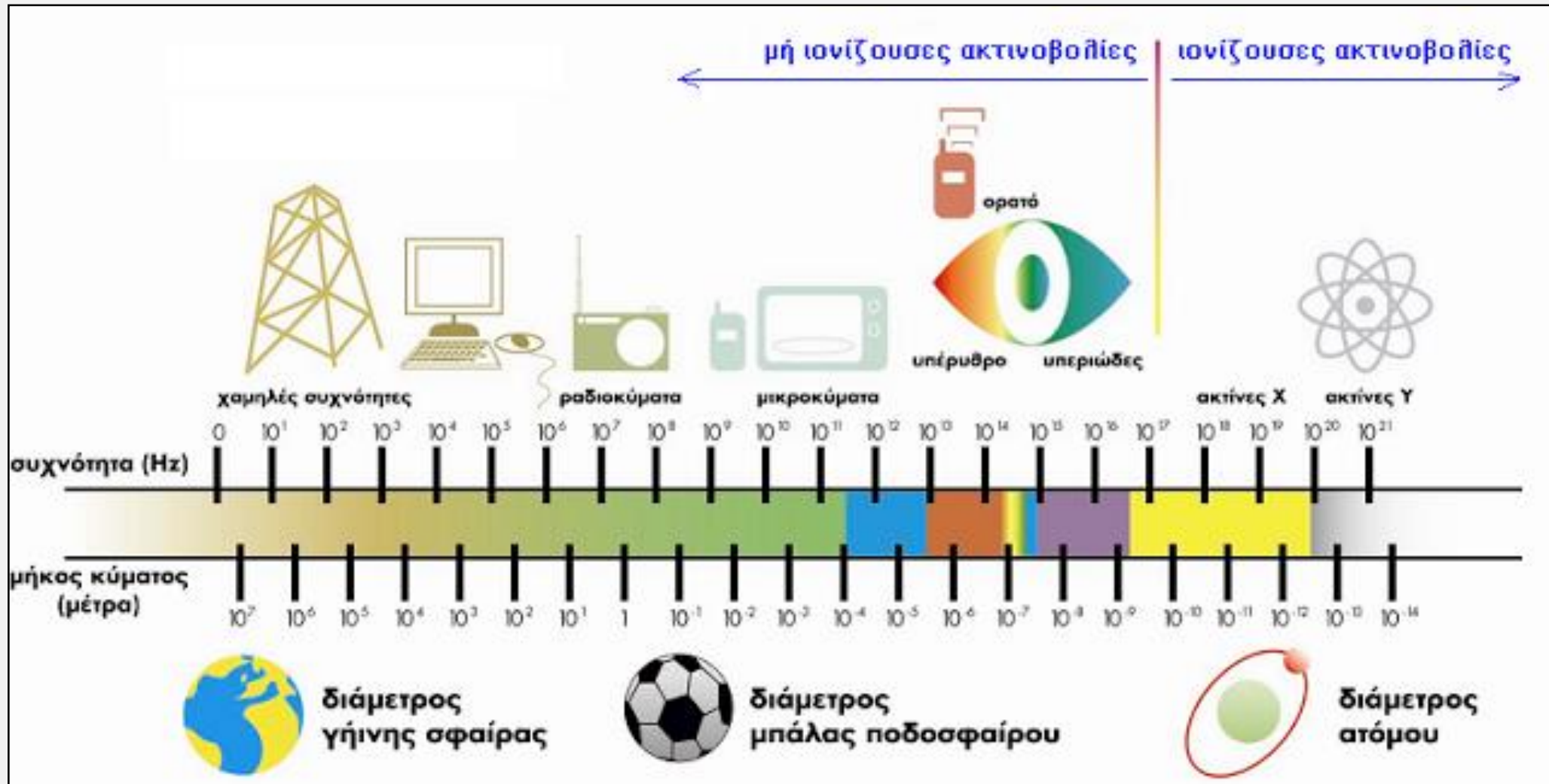
TIPI DI ONDE

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
Esempi: onda sonora, onda d'acqua, onda dello stadio	Esempi: onda luminosa, onda radio

ESEMPIO DI ONDA ELETTROMAGNETICA



SPETTRO ELETTROMAGNETICO



PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Riflessione)

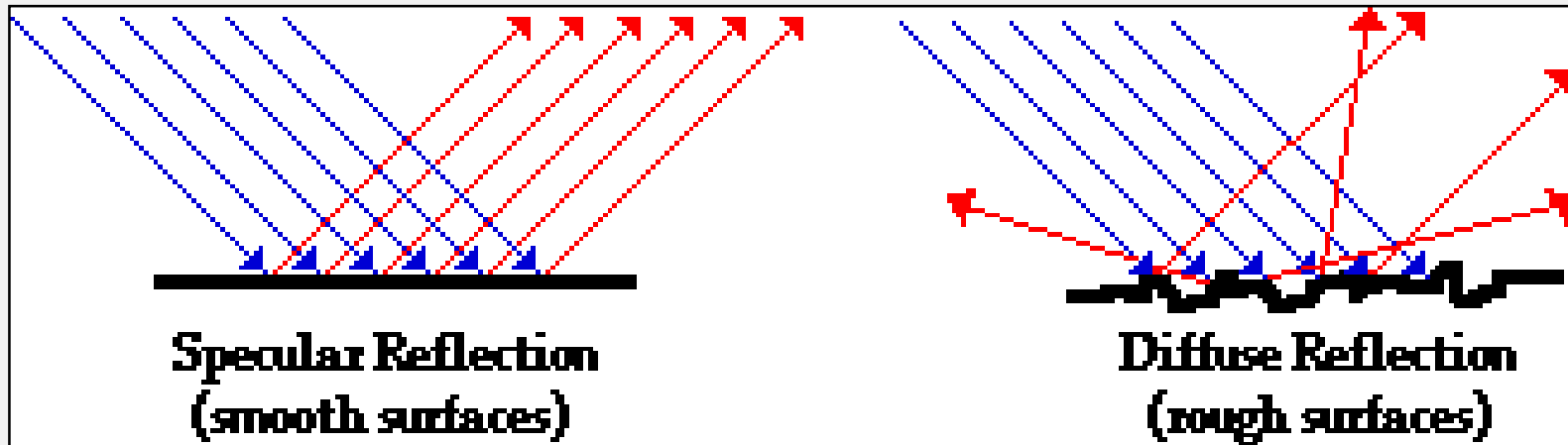
Il cambio di direzione di un'onda che rimbalza su una superficie e l'angolo dell'onda riflessa è uguale all'angolo di incidenza dell'onda, in relazione alla superficie.



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

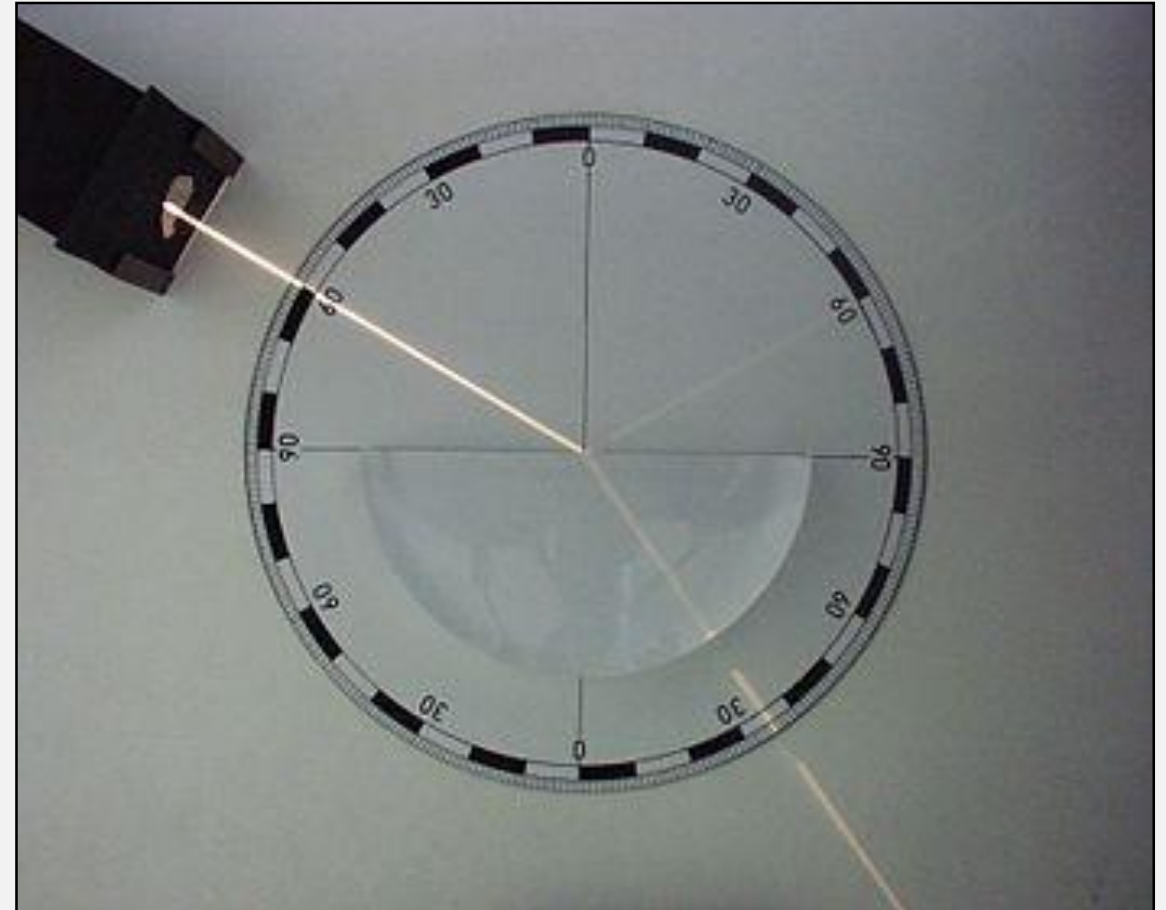
PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Riflessione speculare vs Riflessione diffusa)

- 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.



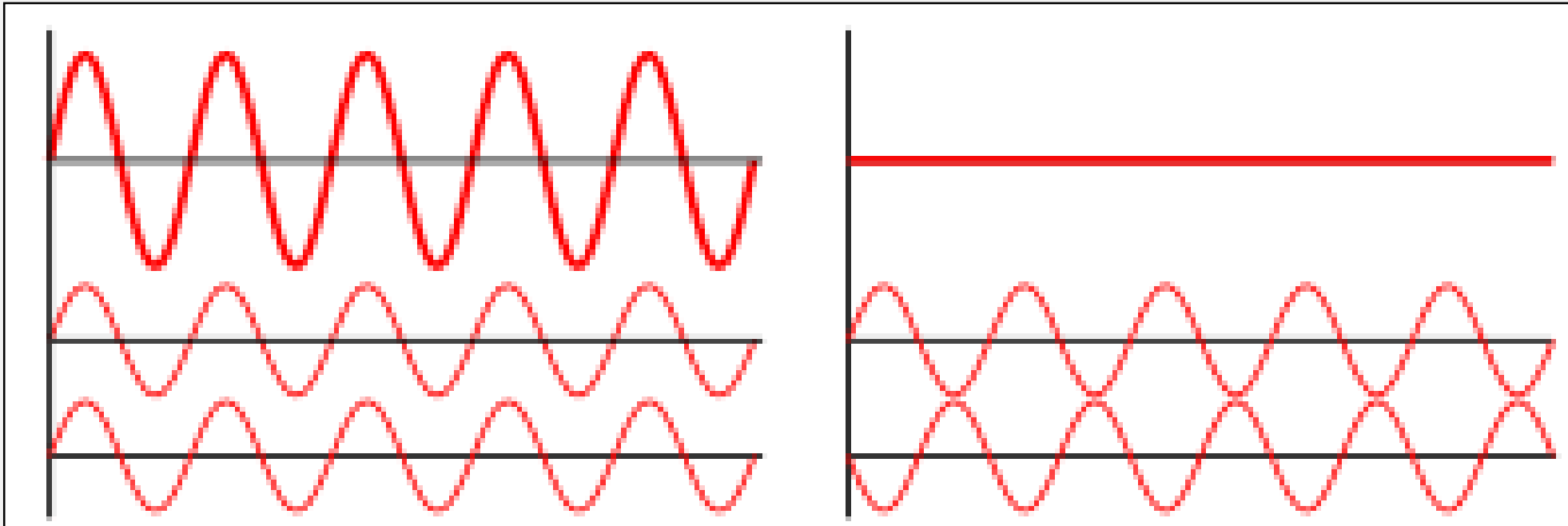
PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Interferenza)

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:

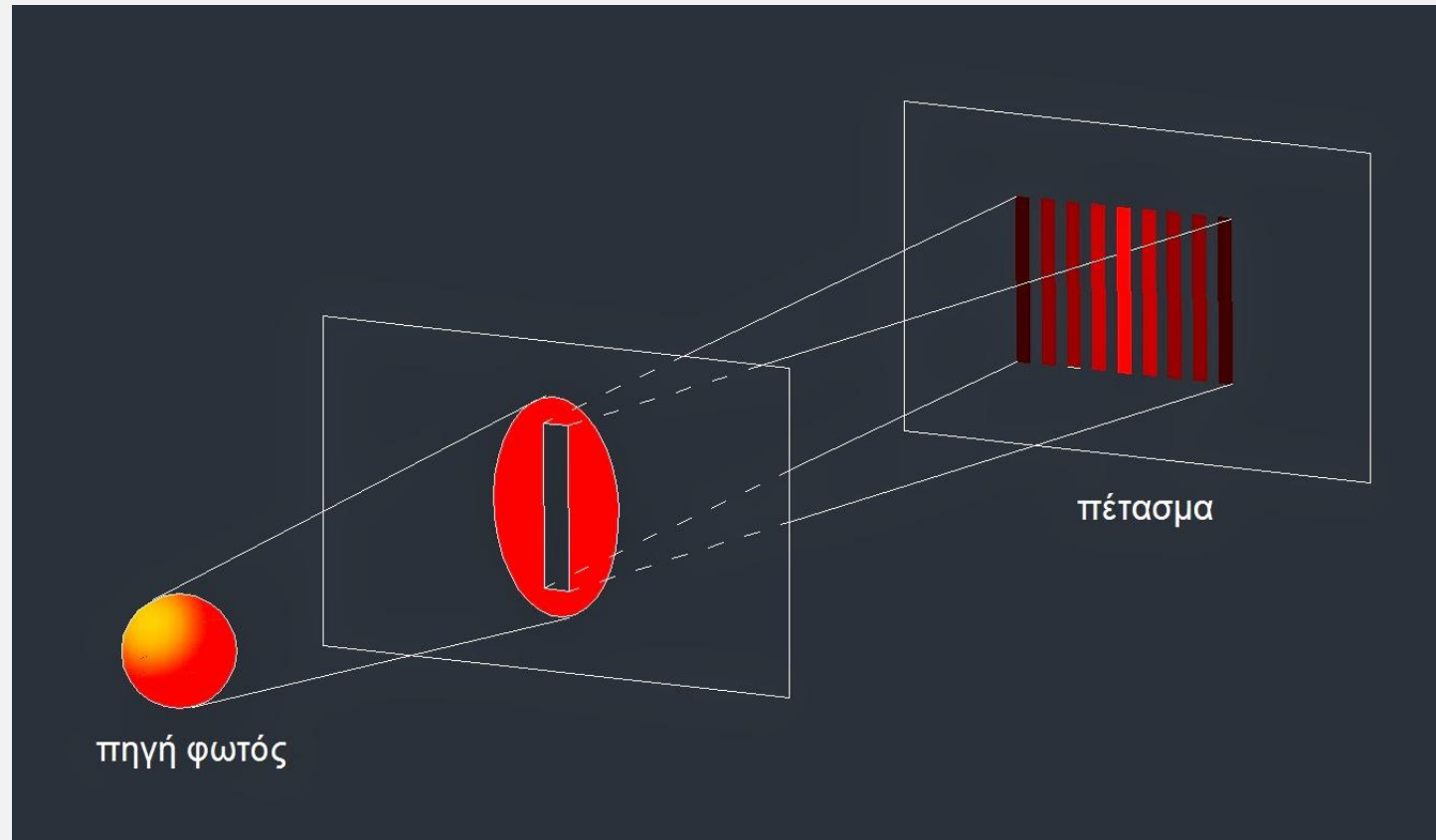
Due onde della stessa fase sono aggregate

Interferenza distruttiva

Due onde di fase opposta sono aggregate

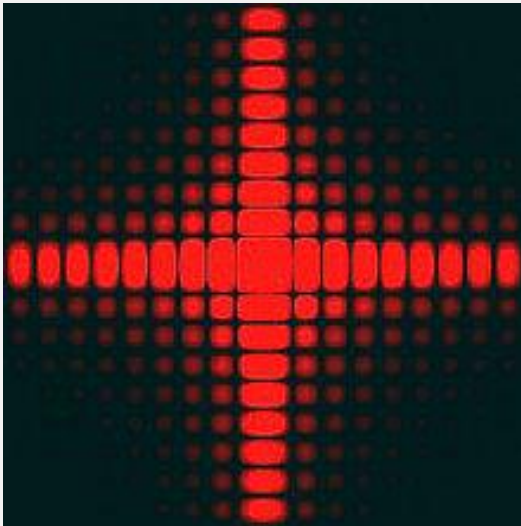
PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Diffrazione)

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.



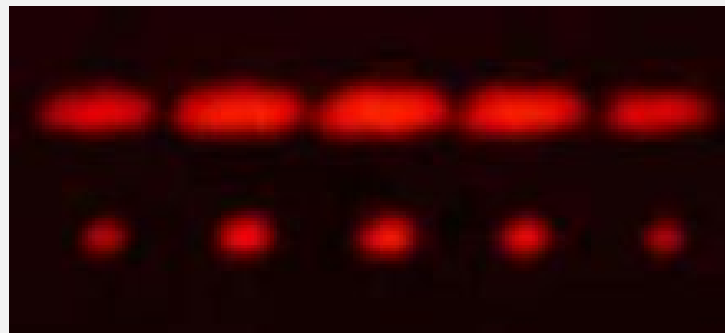
PROPRIETÀ DELLE ONDE DI LUCE (Diffrazione)

Immagine di
diffrazione per
apertura quadrata



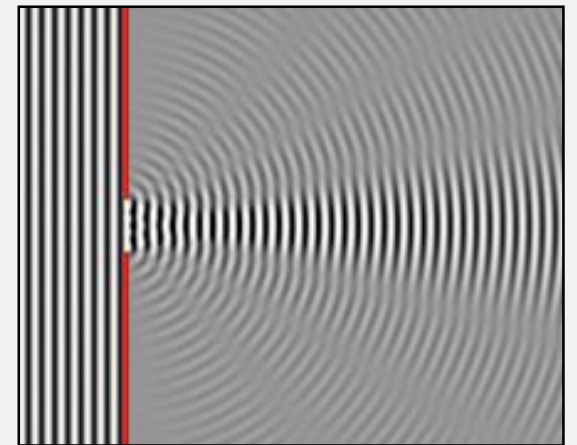
<http://psychology.wikia.com/wiki/Diffraction>

Immagine di diffrazione
da due slot paralleli



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

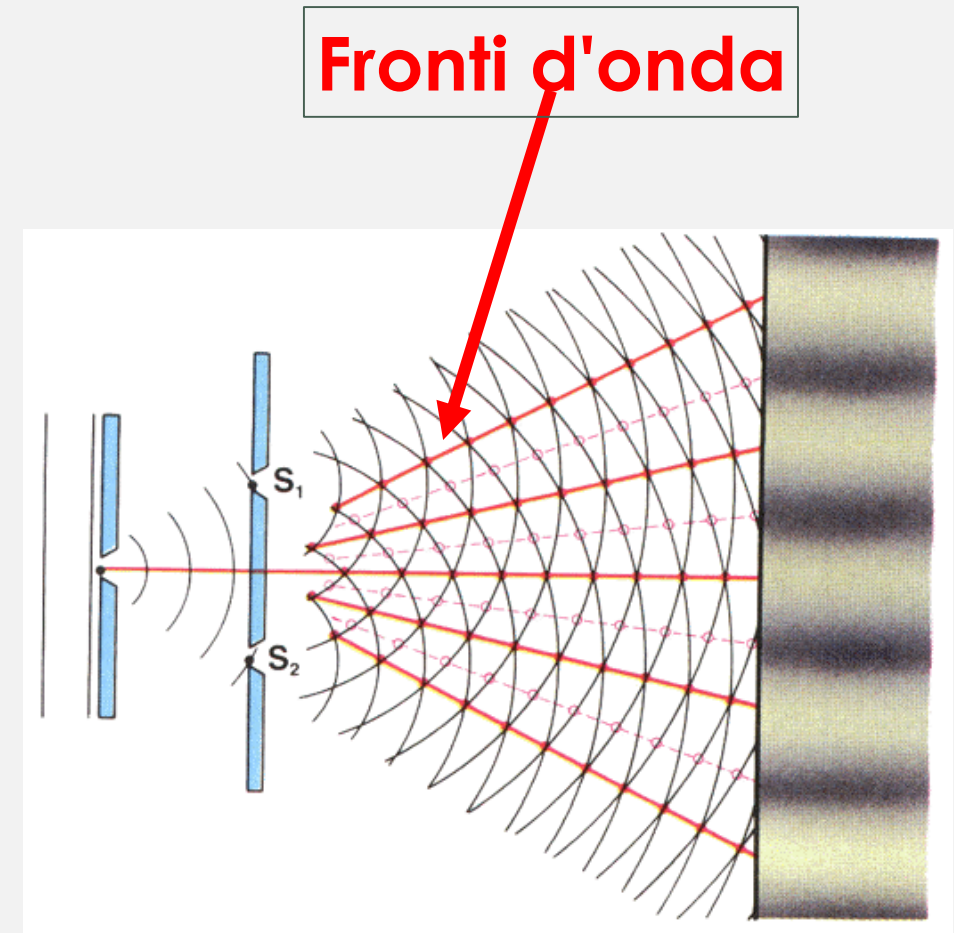
Immagine di
diffrazione da una
sottile fessura



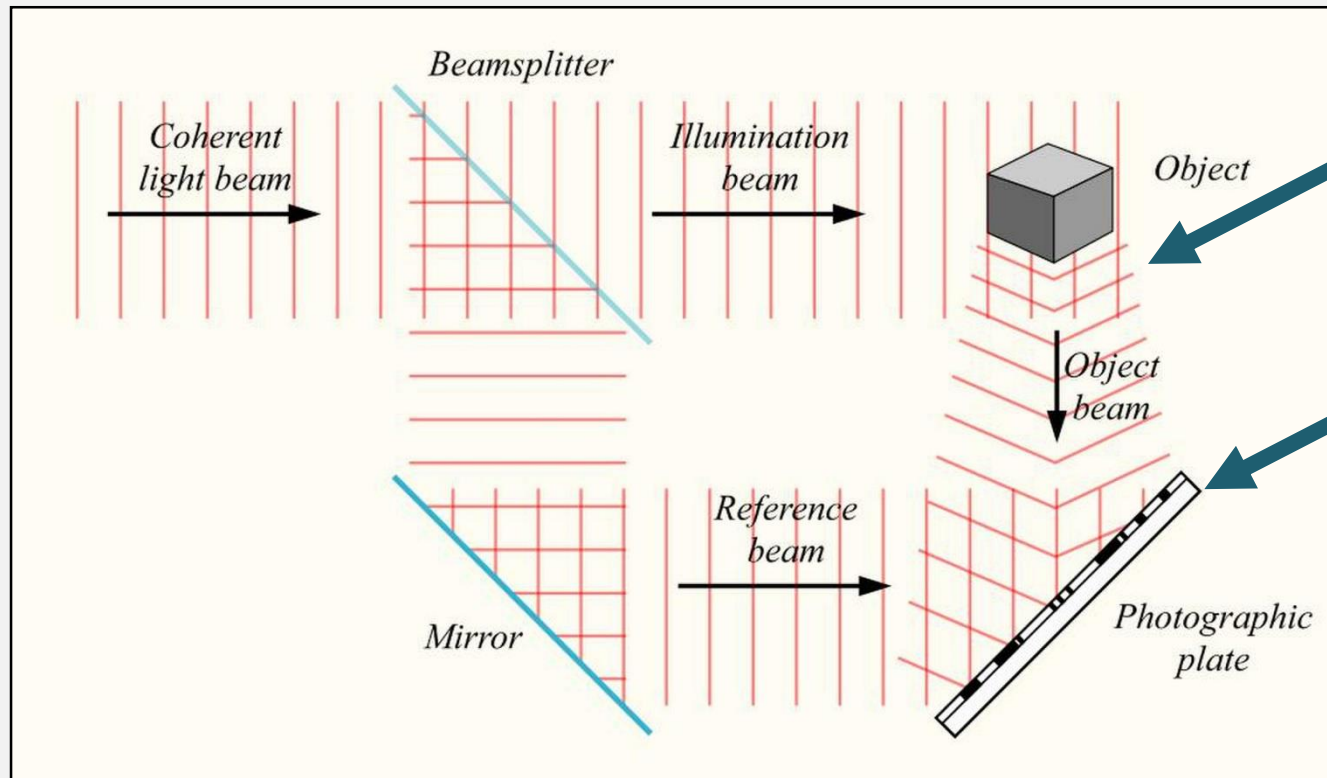
https://en.wikipedia.org/wiki/Diffraction#/media/File:Wave_Diffraction_4Lambda_Slit.png

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



HOLOMAKERS PROJECT

Motivating secondary school students towards STEM careers through hologram making and innovative virtual image processing practices with direct links to current research and laboratory practices

Erasmus+ KA2 2017-1-PL01-KA201-038420

Creators

Chrysanthi Papasarantou, Rene Alimisi (EDUMOTIVA)
Kostopoulos Theodoros (6EK Peiraia)
Annaleda Mazzucato, Marek Rembowski (FMD)

Contributors

Pitsiakos Georgios, Roussou Dimitra, Spiliou Thomais (6 EK Peiraia)
Artur Sobczyk (WUT)



HOLOMAKERS PROJECT

Motivating secondary school students towards STEM careers through hologram making and innovative virtual image processing practices with direct links to current research and laboratory practices

Erasmus+ KA2 2017-1-PL01-KA201-038420

Declaration

This report has been prepared in the context of the HOLOMAKERS project. Where other published and unpublished source materials have been used, these have been acknowledged.

Copyright

© Copyright 2017 - 2019 the HOLOMAKERS Consortium
All rights reserved.

This document is licensed to the public under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Funding Disclaimer

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein