

CHE COSA E' LA LUCE?

IPOTESI E TEORIE

- PITAGORICI (VI-III a.C.)
Concezione soggettiva: la visione avviene grazie ad un fuoco che esce dal nostro occhio e colpisce gli oggetti rendendoli visibili.
- ATOMISTI (LUCREZIO 96-55 a.C.)
Concezione materialista della luce: la luce si muove dal corpo ("scorze" luminose) e colpisce gli occhi
- XVI, XVII sec (KEPLERO, GALILEO e altri)
Si comprende il funzionamento dell'occhio: le immagini si formano all'interno dell'occhio mentre all'esterno ci sono gli oggetti su cui si posa la luce:
Vengono definitivamente separati i concetti di LUCE (ente fisico) e di VISIONE (insieme delle sensazioni visive) e inizia lo studio dell'OTTICA come scienza
 - ↳ sviluppo degli strumenti ottici
 - ↳ studio fisico della luce con formulazione di teorie

DUE TEORIE:

| TEORIA CORPUSCOLARE | TEORIA ONDULATORIA |
|---|---|
| Newton (1642-1727) <i>Ottica</i> 1704 | Huygens (1629-1695) <i>Trattato sulla luce</i> 1690 |
| La luce è formata da uno sciame di corpuscoli (noi diremmo particelle) che sono dotati di massa e obbediscono alle leggi della dinamica <ul style="list-style-type: none">- sono emessi da sorgenti- si muovono di moto rettilineo con elevate velocità- i vari <u>colori</u> sono determinati dalla massa dei corpuscoli $m_{VIOLA} < m_{ROSSO}$ | La luce è una onda materiale longitudinale e sferica di frequenza molto piccola <ul style="list-style-type: none">- i vari <u>colori</u> sono determinati dalla diversa frequenza dell'onda $f_{VIOLA} > f_{ROSSO}$ |

Tra i sostenitori di queste teorie nacque una disputa che durò per più di due secoli e rinforzata dal fatto che entrambe le teorie erano in grado di spiegare i vari fenomeni

FATTI E OSSERVAZIONI:

- LA LUCE E' EMESSA DA SORGENTI
- LA LUCE SI PROPAGA IN MODO RETTILINEO ANCHE NEL VUOTO
- LA LUCE HA UNA VELOCITA' FINITA
 - ☆ Romer (1676 circa), Fizeau (1849 circa), Foucault (1865)
 - ☆ La velocità dipende dal mezzo in cui la luce si propaga.
- LA LUCE VIENE RIFLESSA
 - i raggi seguono le leggi di Snellius-Cartesio
 - fenomeno della DIFFUSIONE
- LA LUCE VIENE RIFRATTA
 - il raggio luminoso viene deviato quando passa da un mezzo a un altro
 - i raggi seguono le leggi di Snellius-Cartesio
 - FENOMENO DELLA DISPERSIONE : 7 raggi monocromatici (rosso, arancio, giallo, verde, azzurro, indaco, violetto)

DIFFRAZIONE

E' un punto di debolezza della teoria

☆ effetto gravitazionale tra corpuscoli e particelle della fenditura:

spiega lo sparpagliamento del fascio ma non la formazione delle frangie chiare e scure

DIFFRAZIONE

E' un punto di forza della teoria

☆ la deformazione dell'onda viene spiegata con il principio di Huygens

spiegazione di tipo qualitativo fatta per analogia con gli altri fenomeni ondulatori, (la spiegazione matematica non era stata ancora inventata)

POLARIZZAZIONE

☆ Si spiega dando una forma non più sferica ai corpuscoli

POLARIZZAZIONE

☆ Si spiega considerando trasversale l'onda

1800

1801 INTERFERENZA - Young

☆ Interpreta e spiega matematicamente il fenomeno dell'interferenza delle onde usando un modello ondulatorio.

1818 DIFFRAZIONE - Fresnel

☆ Interpreta e spiega matematicamente il fenomeno della diffrazione delle onde usando un modello ondulatorio.

~1820 LA LUCE E' UN'ONDA TRASVERSALE - Fresnel

☆ Interpretando il fenomeno della polarizzazione per riflessione e doppia rifrazione formula l'ipotesi che l'onda sia trasversale

1850 MISURA DI c NELL'ARIA E NELL'ACQUA - Fizeau e Foucault

☆ TRIONFO DELLA TEORIA ONDULATORIA RISPETTO A QUELLA CORPUSCOLARE

~1850 SPETTROSCOPIA - Fraunhofer, Bunsen, Kirchhoff

1860 ONDE ELETTROMAGNETICHE - Maxwell

☆ ipotesi: LA LUCE È UN'ONDA ELETTROMAGNETICA

☆ Nel 1887 Hertz verifica l'esistenza delle onde elettromagnetiche (onde radio)

1879 L'ETERE NON ESISTE - Michelson e Morley

☆ Con un apparecchio chiamato interferometro dimostrano che l'etere non può esistere. (Premio Nobel nel 1907)

1900

1900 TEORIA DEI QUANTI - Planck

☆ Planck formula la teoria dei quanti: l'energia è emessa in quantità finite (quanti) (Premio Nobel 1918)

1905 FOTONI - Einstein

☆ Per spiegare l'effetto fotoelettrico Einstein formula la teoria dei fotoni: la luce viaggia nello spazio sotto forma di quanti (FOTONI il termine è stato introdotto da Compton nel 1928) che portano una energia $E=hf$ con h costante di Planck (premio Nobel 1921)

1930 PRINCIPIO DI COMPLEMENTARIETA' - Bohr

☆ La radiazione luminosa ha proprietà sia corpuscolari che ondulatorie: in determinate situazioni sono salienti le prime, in altre le seconde. Bohr sostiene che "qualsiasi esperimento destinato a studiare le proprietà ondulatorie della luce non può rivelare l'aspetto corpuscolare e viceversa" (principio di complementarità) per cui si può studiare un gruppo di proprietà alla volta.