



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI FERRARA
- EX LABORE FRUCTUS -

Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra

LUCE E VISIONE

Corso di Formazione docenti

LUCE E VISIONE

LUCE E VISIONE



Breve storia dell'ottica



Luce e visione

Contenuti dei manuali scuola primaria e secondaria



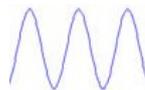
Luce e visione

Esperienze dimostrative, didattica museale, laboratorio didattico

OTTICA

L'ottica è quella parte della Fisica che studia la luce e più in generale i fenomeni in cui la luce interagisce con la materia. Si divide in:

▲ Ottica geometrica/ geometrical optics

 Ottica fisica o ondulatoria/ physical optics

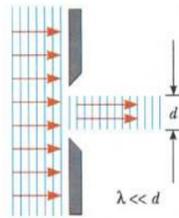


Ottica comprende Fisica e Fisiologia

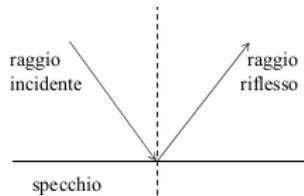
OTTICA

OTTICA GEOMETRICA

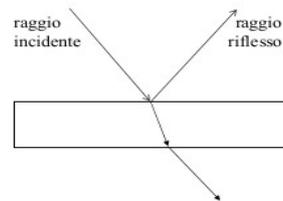
$\lambda \ll d$ dimensione ostacolo
Luce si propaga in linea retta
Direzione e angoli di propagazione



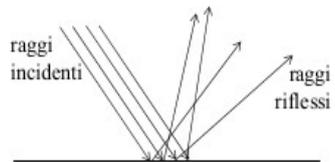
RIFLESSIONE



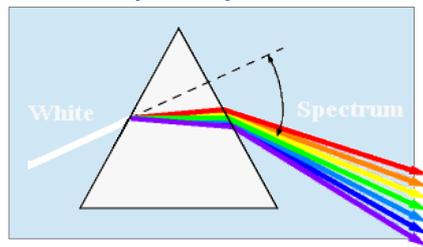
RIFRAZIONE



DIFFUSIONE

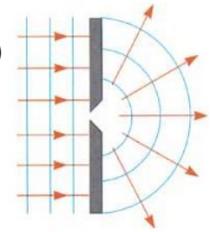


DISPERSIONE

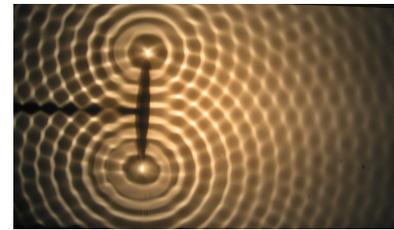


OTTICA ONDULATORIA

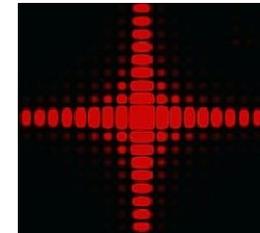
λ grande rispetto a ostacolo
es. fenomeno diffrazione



INTERFERENZA



DIFFRAZIONE



POLARIZZAZIONE

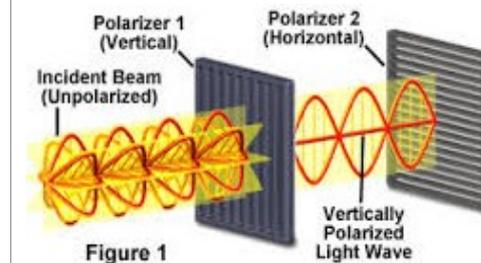
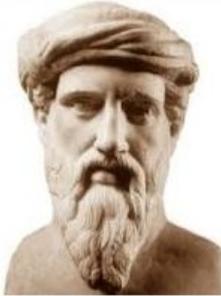


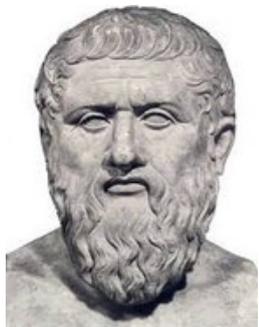
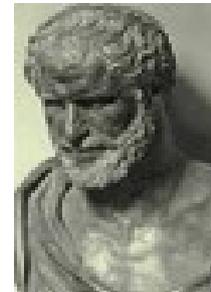
Figure 1

BREVE STORIA DELL'OTTICA



Per la scuola pitagorica (V secolo a.C.) la luce è un fluido che viene emesso dagli occhi e vi ritorna con l'immagine degli oggetti circostanti.

Per Democrito (V-VI secolo a.C.) e gli atomisti sono gli oggetti che emettono (eidola) immagini materiali, una specie di calorico che mantiene forma e colore degli oggetti da cui viene emesso.



Nel mondo ellenico, prevale la teoria dei raggi luminosi emessi dall'occhio, sostenuta da Platone e (V-IV secolo a.C.) e Euclide (IV secolo a.C.). Tolomeo (II secolo d.C.): l'occhio emette dei raggi visivi, la cui sensibilità è attivata dalla luce del Sole.

BREVE STORIA DELL'OTTICA



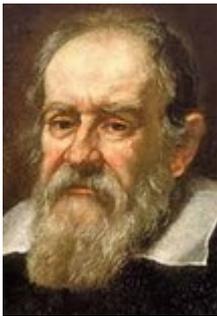
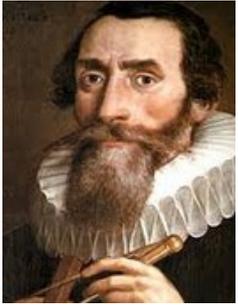
Ibn al Hasan, vissuto a cavallo del 1000, osservando che la visione di oggetti luminosi persiste anche dopo aver chiuso gli occhi, rigetta la teoria dei raggi luminosi e riconosce nella visione un processo fisiologico, iniziato da qualcosa irraggiato dagli oggetti percepiti, il cui colore dipende da sorgente che li illumina.

Conosce il principio della camera oscura e scopre che il rapporto fra angoli di incidenza e rifrazione non è costante. Descrive proprietà delle lenti cilindriche e sferiche. Ripreso da Witelo due secoli dopo.



Tra Medioevo e Rinascimento vengono approfonditi aspetti pratici dell'ottica come la produzione lenti per occhiali. Leonardo osserva analogia occhio-camera oscura prima di Giambattista della Porta. Maurolico nelle sue opere del 1521 e 1554 descrive la funzione del cristallino e introduce il concetto di raggio di luce, come inteso oggi.

BREVE STORIA DELL'OTTICA



Keplero studia le opere di Della Porta, Maurolico e Witelo e sviluppa la moderna teoria delle immagini dell'ottica geometrica.

Nel 1611 in *DIOPTRICE* afferma che:

La luce è emessa dalla sorgenti,

Un punto emette in tutte le direzioni,

Un raggio si comporta come una linea della geometria euclidea.

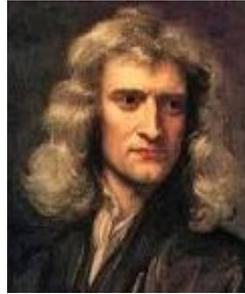
Per Keplero, I raggi uscenti da un punto dell'oggetto vengono fatti convergere da specchi concavi e lenti in un punto immagine.



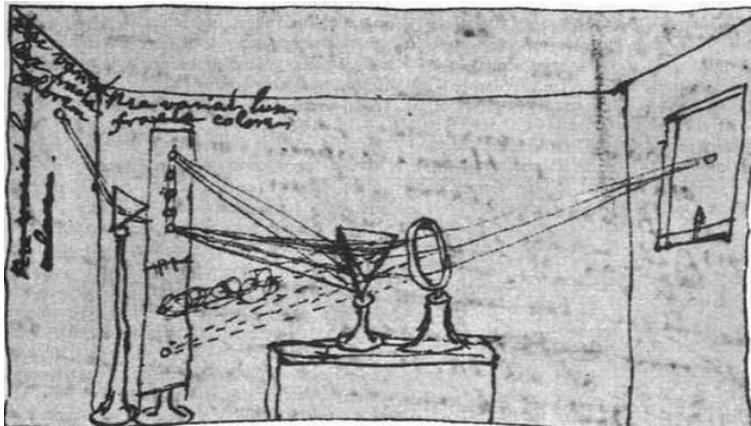
Snell e Cartesio formulano la legge della rifrazione.

Fermat afferma che un raggio di luce procede fra due punti seguendo la traiettoria che, rispetto a quelle vicine, viene percorsa in un tempo minimo, massimo o stazionario. Consente di ricavare le leggi della riflessione e della rifrazione

BREVE STORIA DELL'OTTICA



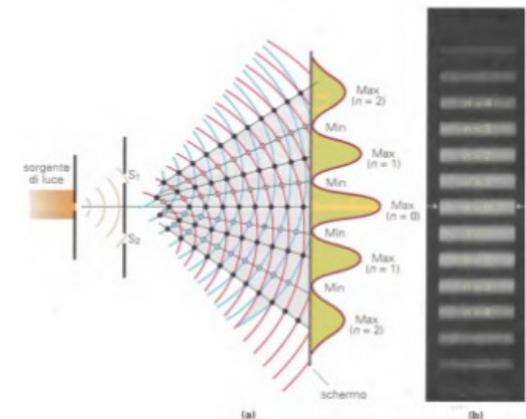
1666 Newton studia la rifrazione.
Sostiene un modello che materializza
la luce in piccoli corpuscoli che si
propagavano in linea retta
teoria corpuscolare



Huygens propose invece di applicare
alla propagazione della luce gli stessi
principi che descrivevano
efficacemente la propagazione del
suono: propose di trattare la luce
come un'onda **teoria ondulatoria**

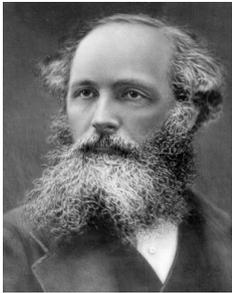


Young 1801



BREVE STORIA DELL'OTTICA

Nei primi decenni del 1800 Wollaston e Fraunhofer studiano lo spettro solare



1873, Maxwell
teoria dell'elettromagnetismo
prevede esistenza delle onde
elettromagnetiche



1888, Hertz
scopre le
onde elettromagnetiche

la luce è un'onda elettromagnetica: la perturbazione è costituita da campi elettrici e magnetici oscillanti che si propagano anche nel vuoto



1900, Planck
Dimostra che le radiazioni
em erano emesse sotto forma
Di quantità finite di energia, i
quanti

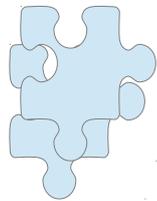


1905, Einstein
Effetto fotoelettrico, la luce
si comporta come minuscoli
corpuscoli, i fotoni

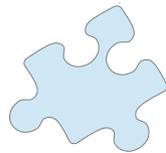
La luce è sia onda sia corpuscolo. Oggi si ritiene che i modelli siano tutti e due validi, nel senso che descrivono caratteristiche diverse della luce.

BREVE STORIA DELL'OTTICA

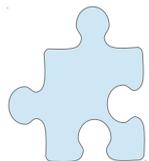
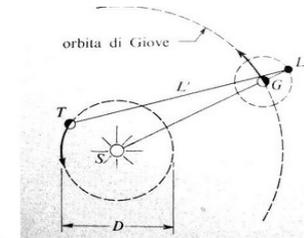
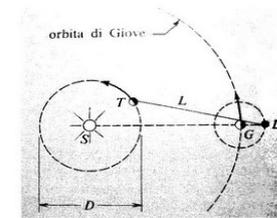
Determinazione della velocità della luce



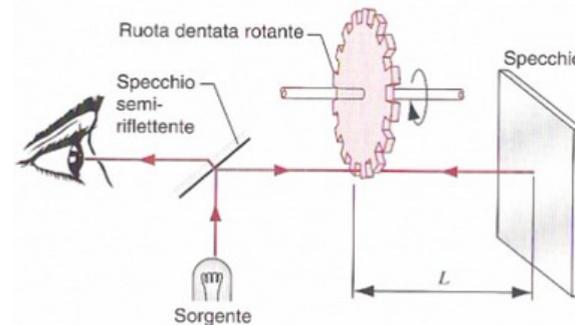
GALILEO



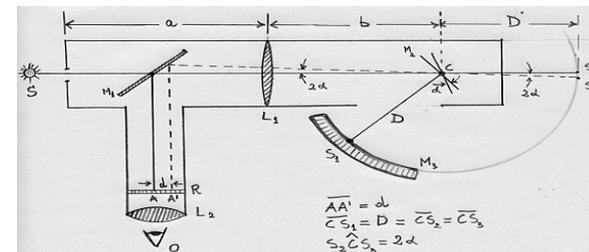
1676 ROEMER



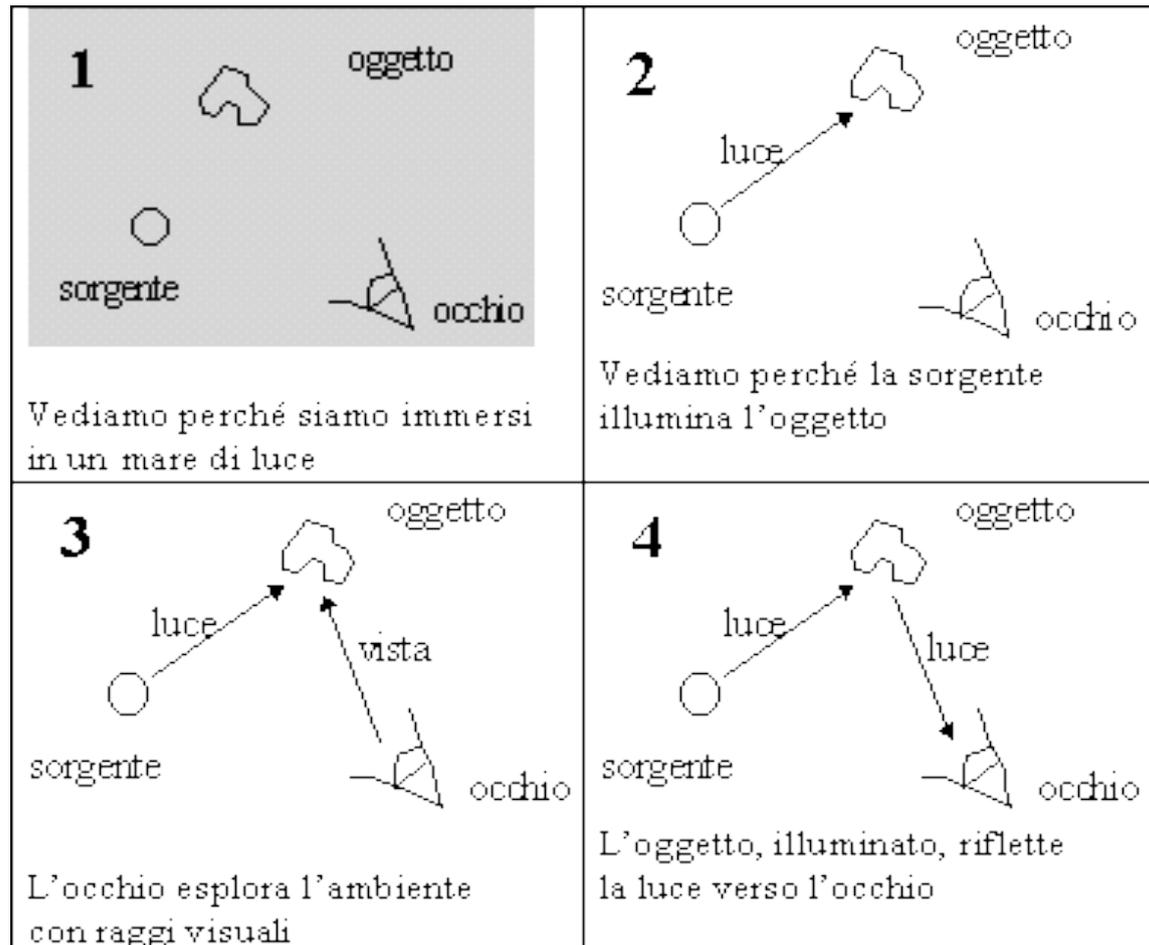
1849 FIZEAU



1850 FOUCALT



MECCANISMO VISIONE



LUCE E VISIONE

Contenuti dei manuali scuola primaria e secondaria

Scuola primaria

IV e V anno
LA GRANDE AVVENTURA
Allevi/ Cappelletti/
De Glanni

Quaderno operativo
Formula Scienze
Vol 4

Scuola secondaria
I grado

Scuola secondaria
II grado

LUCE E VISIONE

Contenuti dei manuali scuola primaria e secondaria

Scuola primaria

Scuola secondaria
I grado

L'OFFICINA DELLE SCIENZE
Cap. Luce e radioonde
Flaccavento/ Romano
Volume 3

Scuola secondaria
II grado

LUCE E VISIONE

Contenuti dei manuali scuola primaria e secondaria

Scuola primaria

Scuola secondaria
I grado

Scuola secondaria
II grado

Ottica geometrica
programma biennio

C.Romeni
LA FISICA DI TUTTI I
GIORNI volume 1

LUCE E VISIONE

Didattica museale

◇ PERCORSO FISICA - BIOLOGIA:

Modello funzionamento dell'occhio

◇ Approfondimento:

Funzionamento microscopio e telescopio

Storia del microscopio

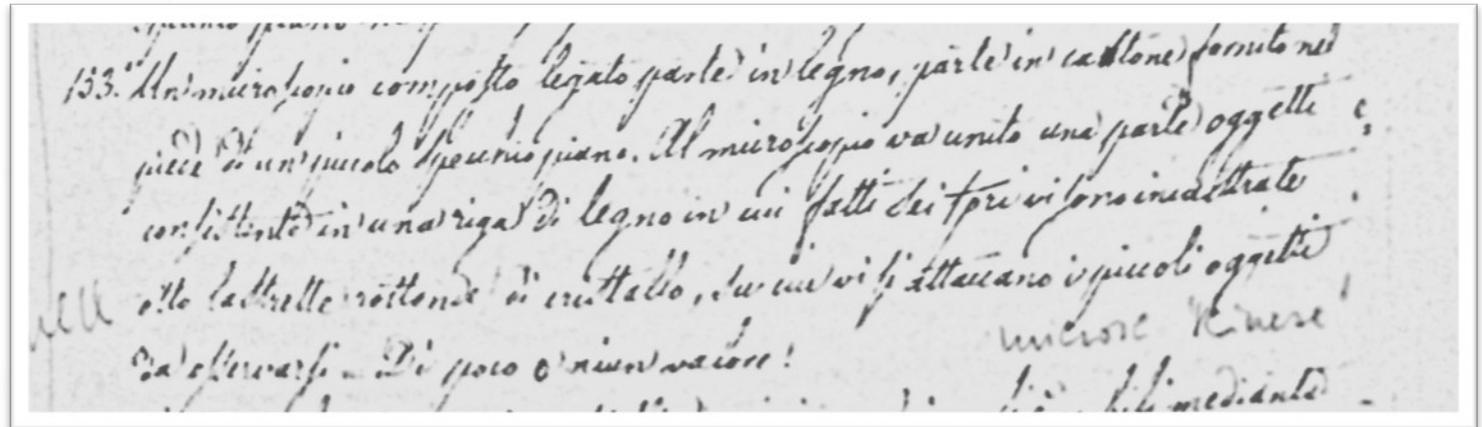
Storia del telescopio e cannocchiale → evoluzione stellare

Camera lucida e camera oscura → percorso di arte Caravaggio

LUCE E VISIONE

Didattica museale - Collezione Instrumentaria delle Scienze Fisiche - UNIFE

MICROSCOPI TRA 1700 E 1800



Descritto col n. 133 nell'inventario del Prof. Campana del 1823, nr. 133

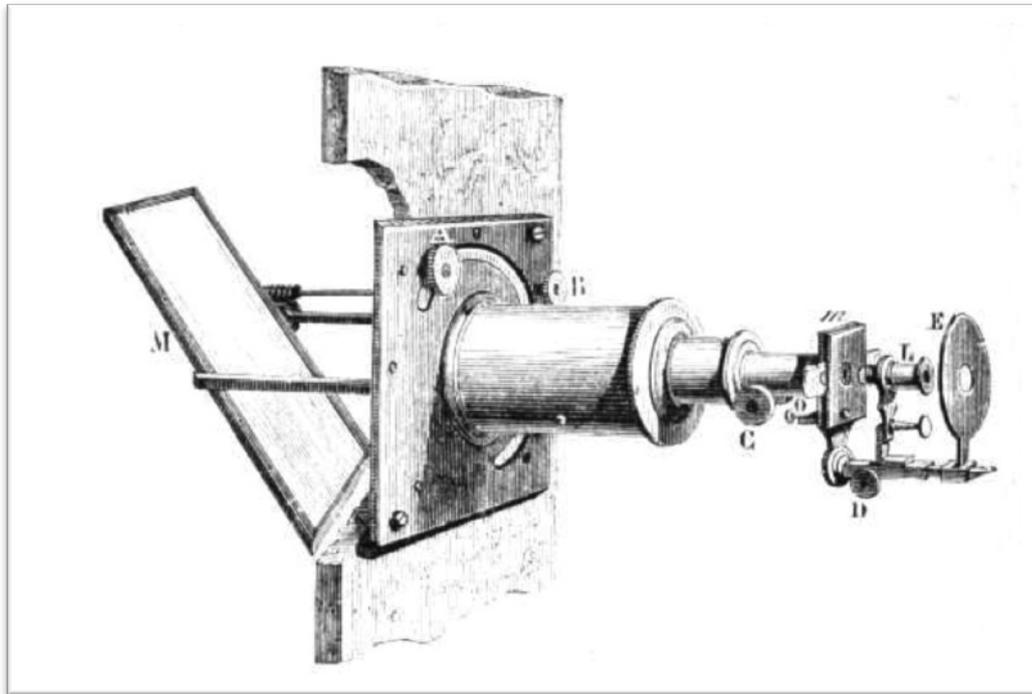
133 Microscopio composto legato parte in in legno, parte in cartone fornito nel piede di un piccolo specchio piano. al microscopio va unito un portaoggetti consistente in una riga di legno in cui fatti dei fori in loro incastrate otto lastrette rotonde di cristallo, in cui si adattano i piccoli oggetti da osservarsi. Di poco niun valore

LUCE E VISIONE

Didattica museale - Collezione Instrumentaria delle Scienze Fisiche - UNIFE

MICROSCOPI

Invenzione del microscopio 1590-1610.



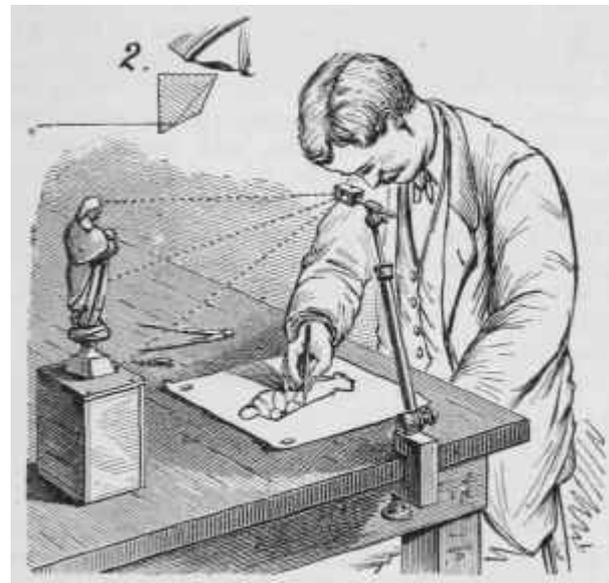
UNIFE
CISFis

*E' nell'inventario Prof. Campana anno 1790 e poi nei successivi
n.116 Microscopio solare inglese in ottone con copioso apparato;
dentro una cassetta di mahogani*

LUCE E VISIONE

Didattica museale - Collezione Instrumentaria delle Scienze Fisiche - UNIFE

CAMERA LUCIDA



LUCE E VISIONE

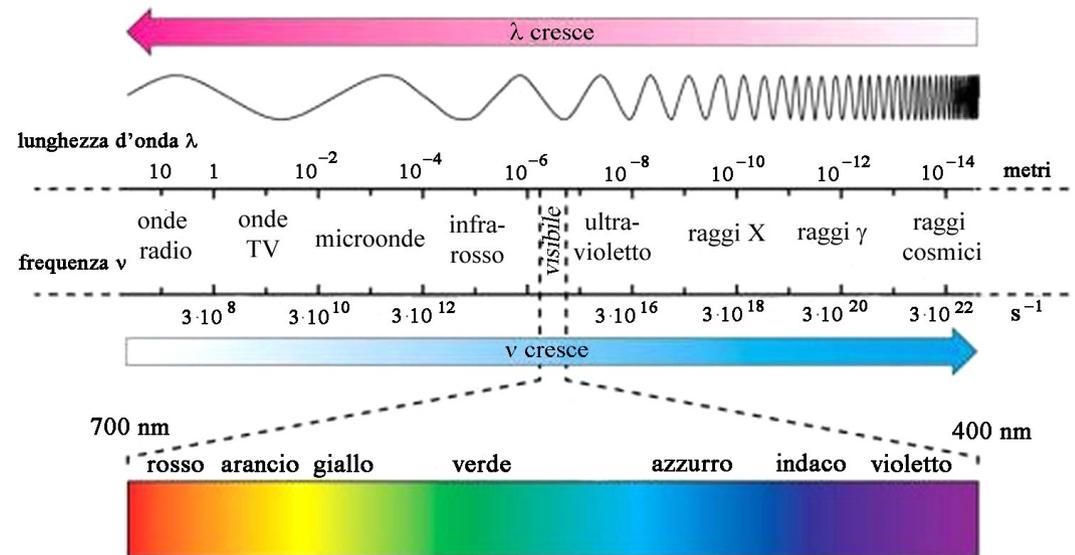
Didattica museale - Collezione Instrumentaria delle Scienze Fisiche - UNIFE

◇ PERCORSO FISICA
Eliostato con prisma

Approfondimento:
Inseguitori solari / fotovoltaico

◇ Studio dello spettro elettromagnetico

Tubi radiogeni
Apparato melloni IR
Telecomunicazioni



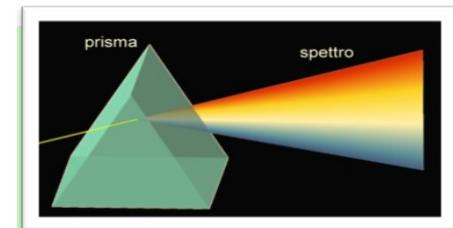
LUCE E VISIONE

Didattica museale - Collezione Instrumentaria delle Scienze Fisiche - UNIFE

◇ PERCORSO FISICA
Eliostato con prisma



Approfondimento:
Inseguitori solari / fotovoltaico



"spettro" -
Newton 1666
spettroscopio

UNIFE
CISFis

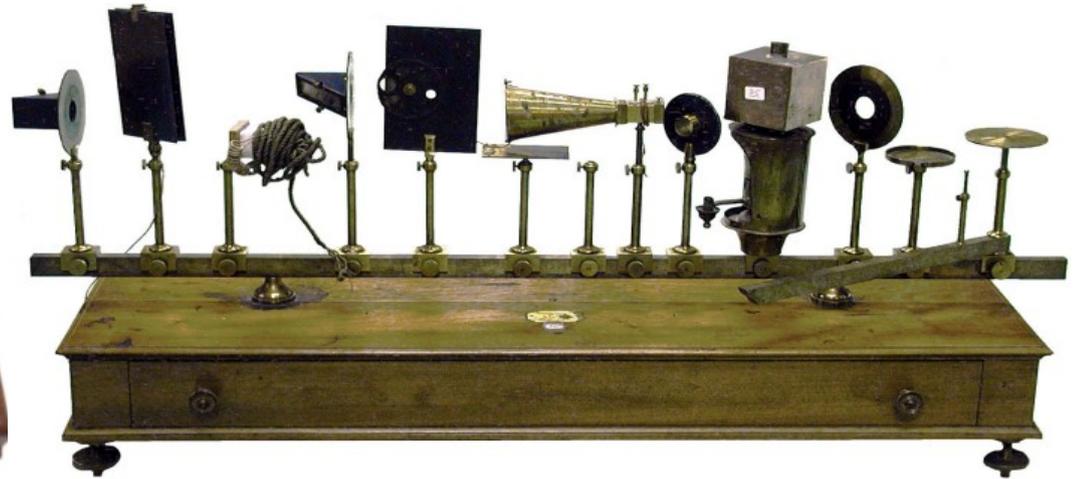
LUCE E VISIONE

Didattica museale - Collezione Instrumentaria delle Scienze Fisiche - UNIFE

TELECOMUNICAZIONI



INFRAROSSO



RAGGI X



LUCE E VISIONE

Libri e siti

LUCE, COLORE E VISIONE “A. FROVA”

L'OCCHIO E IL SOLE, “S.I.VAVILOV”

CARAVAGGIO E LA SCIENZA DELLA LUCE, “GRUNGY-LAPUCCI”

<http://didascienze.formazione.unimib.it/Lucevisione/libretto/index.html>

<http://www.optics4kids.org/home/>

Per kit didattici

<https://www.3bscientific.it/>

<http://www.optikascience.com/>