



tradizione e rivoluzione nell'insegnamento delle scienze



Istruzioni dettagliate per gli esperimenti mostrati nel video

## **La rifrazione della luce**

prodotto da Reinventore con il contributo del MIUR  
per la diffusione della cultura scientifica (legge 6/2000).

Gli esperimenti mostrati riguardano la **Scienza Antica** e l' **Ottica**:

- 1) Esperimento di Talete
- 2) Esperimento di Tolomeo

# La rifrazione della luce - Esperimenti

## 1. esperimento di Talete

(vedi dal min x.xx)

### cosa serve

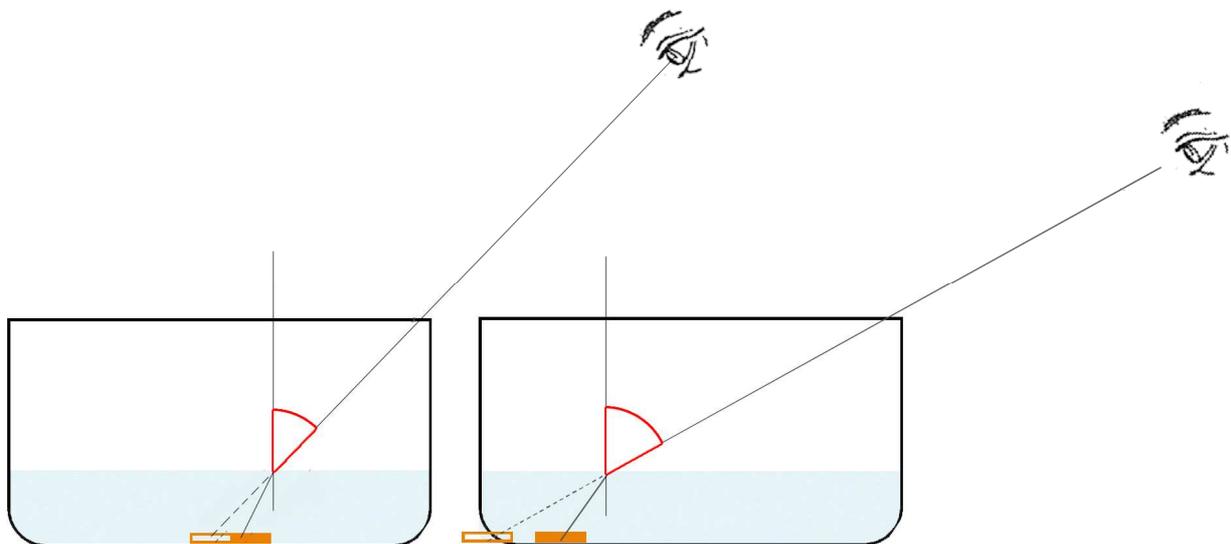
- una piccola bacinella (per ogni coppia di studenti)
- una monetina
- una bottiglia d'acqua
- un imbuto

### cosa fare

- si pone la monetina sul fondo della bacinella
- uno studente sta seduto immobile, osservando la bacinella e la monetina che è nascosta dal bordo della bacinella
- l'altro studente riempie lentamente la bacinella con l'acqua, avendo cura di non muovere né la bacinella, né la monetina
- man mano che l'acqua viene versata, la monetina lentamente diventa visibile, fino a comparire tutta intera
- una volta completato l'esperimento, i due studenti si scambiano i ruoli. Si svuota la bacinella nella bottiglia per mezzo dell'imbuto, e si ricomincia

### cosa notare

- non è solo la monetina a “muoversi” apparentemente, ma tutto ciò che nella bacinella è “sotto acqua”. L'effetto è che il fondo della bacinella sembra più alto e più lontano.
- lo stesso effetto si presenta nelle piscine.
- l'effetto è più pronunciato se guardiamo con un angolo di incidenza maggiore. In questo caso basta meno acqua per far comparire la moneta.
- È possibile calcolare i diversi “spessori” dello strato d'acqua a seconda dell'angolo di incidenza. Ciò ha una corrispondenza nell'opera di Ibn Al-Haytham. Egli stimò lo spessore dell'atmosfera che svolge una funzione analoga cambiando le posizioni apparenti del sole e della luna.



# La rifrazione della luce - Esperimenti

## 2. esperimento di Tolomeo

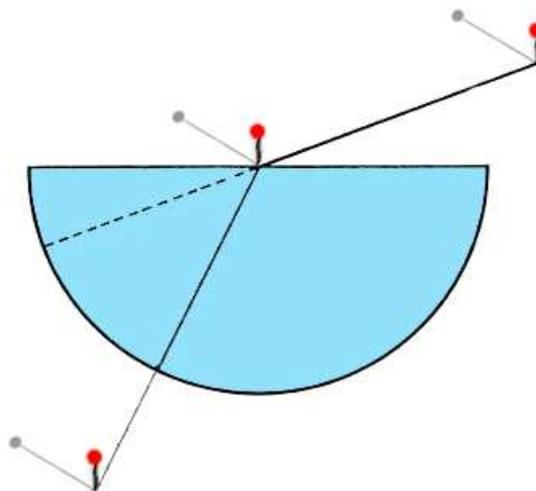
(vedi dal min x.xx)

### cosa serve

- prismi semicilindrici di vetro
- prismi semicilindrici cavi di plastica
- acqua
- alcuni spilli
- eventualmente, una base piatta di cartone
- un goniometro

### cosa fare

- si misura la rifrazione aria-vetro e aria-acqua.
- si raccolgono dati per angoli di incidenza di  $0^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $20^\circ$  ...  $80^\circ$  e in questo modo si possono confrontare con i dati di Tolomeo
- si inserisce uno spillo 1 sulla base
- si accosta a questo spillo 1 il prisma semicilindrico, in modo che lo spillo sia il centro dell'ipotetico cilindro di cui il prisma semicilindrico è una metà. Lo spillo 1 è altresì a metà del diametro, adiacente alla faccia piatta del semicilindro
- si sistema lo spillo 2 in modo che giaccia sulla perpendicolare al diametro del semicilindro (poi lo si sistemerà in modo che formi angoli di  $10^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $30^\circ$  etc).
- si osservano gli spilli con uno sguardo orizzontale, e si sistema lo spillo 3 dall'altra parte rispetto al prisma, in modo che, visto attraverso il prisma, risulti allineato con gli altri spilli. La capocchia dello spillo, più alta del prisma, non sarà allineata con le altre capocchie.
- si possono disegnare semirette passanti per i forellini lasciati dagli spilli, e misurare gli angoli
- si confrontano i propri risultati con quelli di Tolomeo



### cosa notare

- per un confronto di dati, ecco le misure di Tolomeo.  
Egli pubblicò i risultati in forma di tabelle poi frequentemente citate nella letteratura ottica fino alla scoperta della precisa legge di rifrazione nel XVII secolo.

<b>Rifrazione da Aria a Acqua</b>	
<i>i</i> (angolo di incidenza)	<i>r</i> (angolo di rifrazione)
0°	0°
10°	8°
20°	15½° (15°30')
30°	22½°
40°	29°
50°	35°
60°	40½°
70°	45½°
80°	50°

<b>Rifrazione da Aria a Vetro</b>	
<i>i</i> (angolo di incidenza)	<i>r</i> (angolo di rifrazione)
0°	0°
10°	7°
20°	13½°
30°	19½°
40°	25°
50°	30°
60°	34½°
70°	38½°
80°	42°