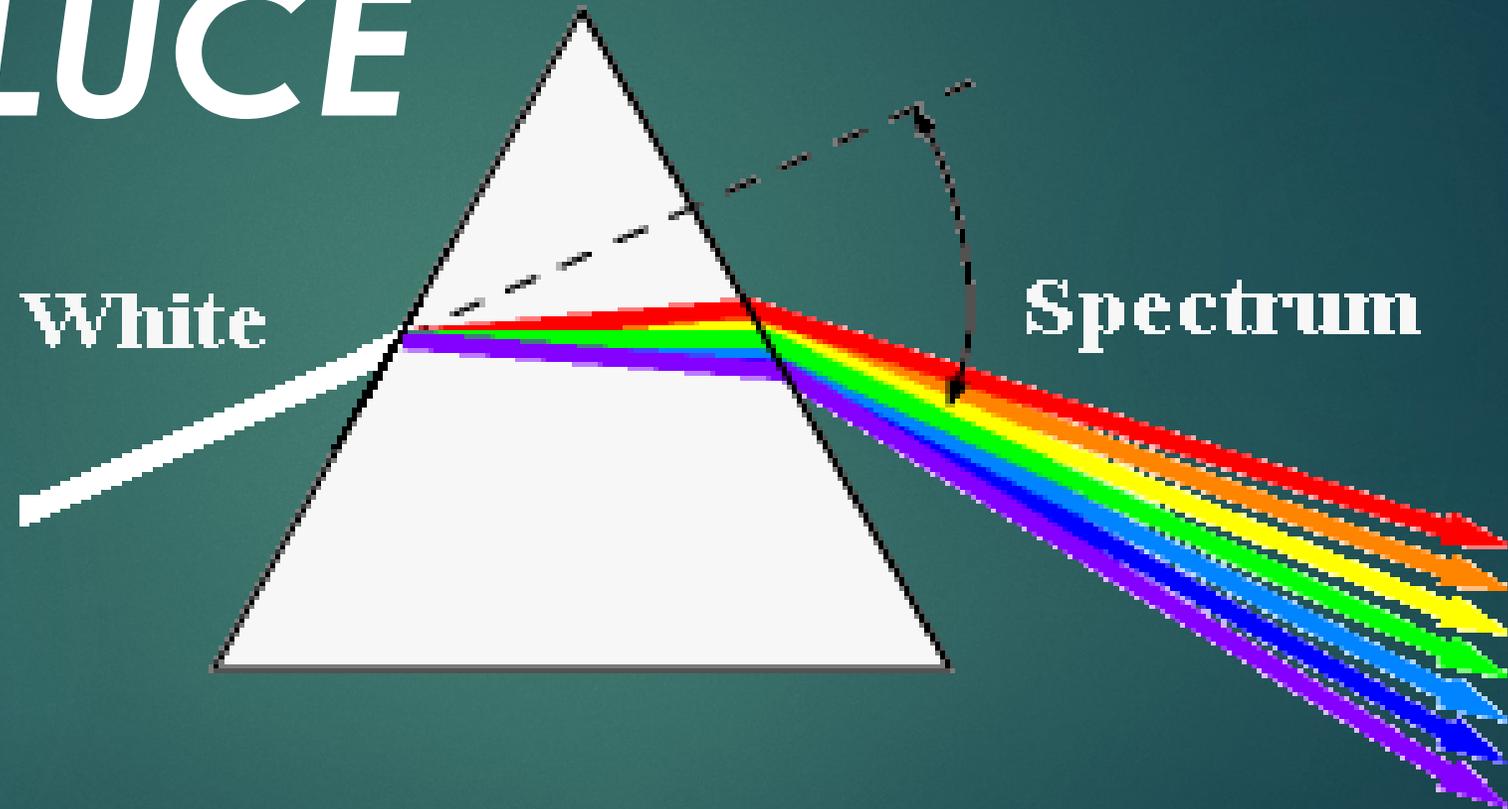


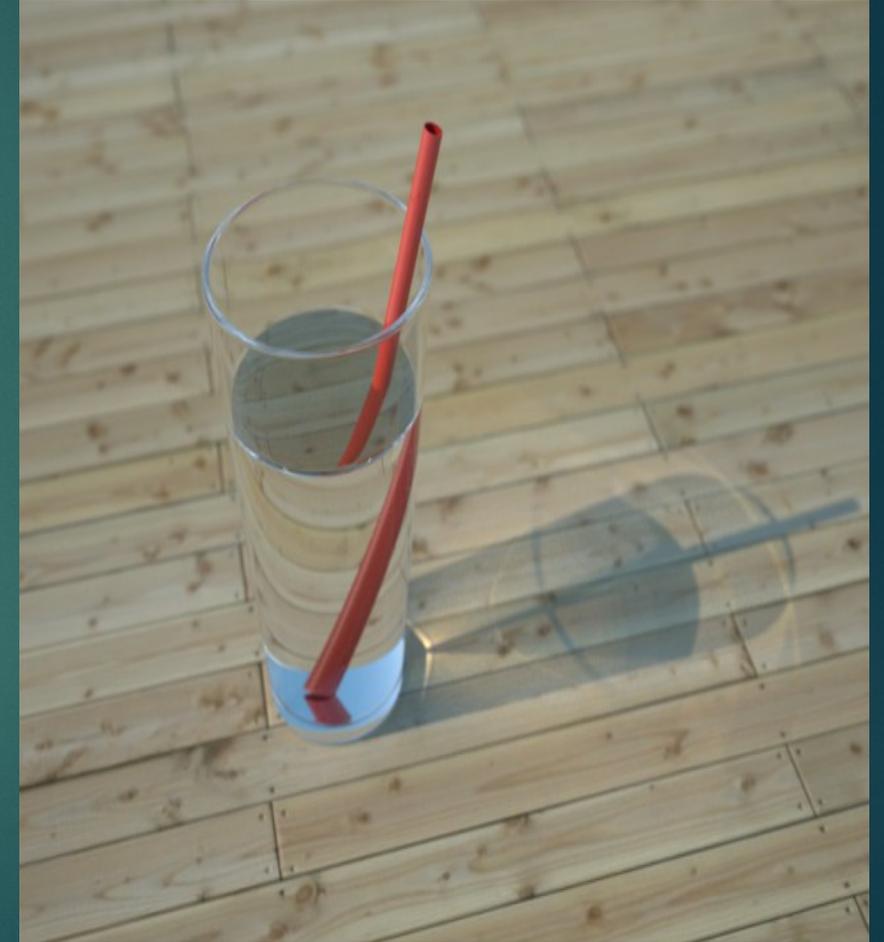
# LA RIFRAZIONE DELLA LUCE

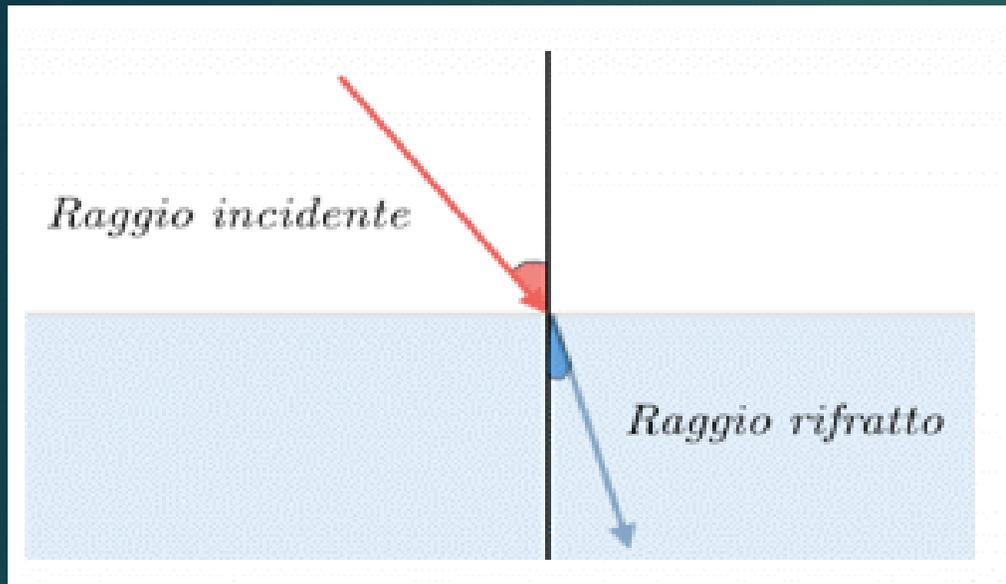


*L'Ottica è la parte della Fisica che studia le proprietà della luce e la sua propagazione attraverso i mezzi materiali.*

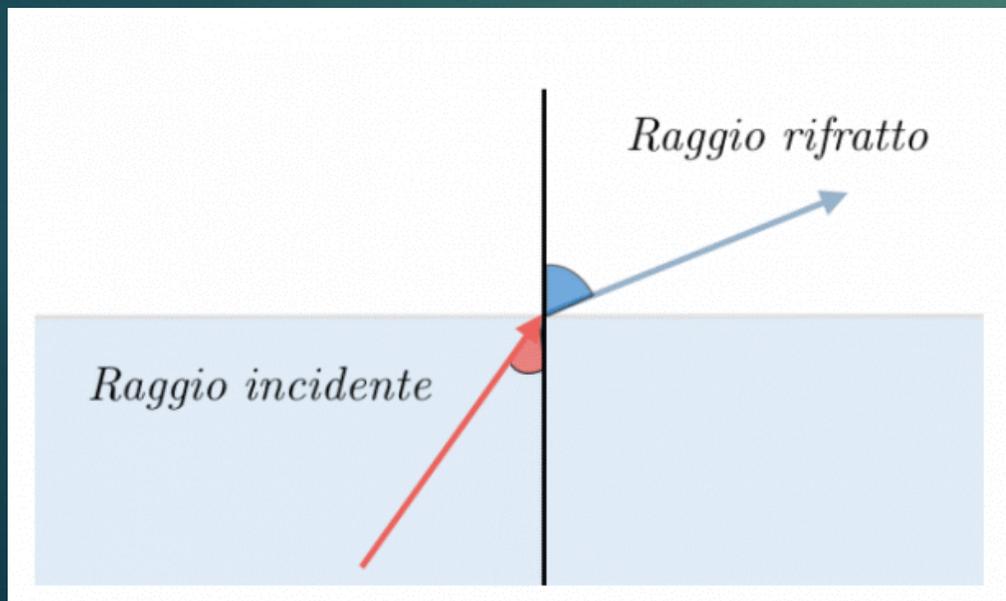
*L'Ottica Geometrica comprende lo studio di fenomeni ottici quali la riflessione e la rifrazione.*

*Attraverso la rifrazione, è possibile osservare cosa accade nei casi in cui la luce attraversa mezzi come l'aria e l'acqua, dunque quando un raggio di luce attraversa mezzi materiali diversi, subisce il fenomeno della rifrazione, che consiste in una variazione della velocità e della direzione di propagazione.*





Raggi provenienti ad esempio dal **sole**, e che si propagano quindi **nell'aria**, vengono a contatto con la **superficie dell'acqua**, e si inabissano **in essa**. Il passaggio da un mezzo all'altro fa sì che i raggi non si trasmettano in linea retta, ma subiscono una variazione di angolo. In particolare, se i raggi provengono dall'aria, essi creeranno dei **raggi rifratti**, che si formano sotto la superficie dell'acqua, che tendono ad **avvicinarsi alla perpendicolare alla superficie**



Nel caso in cui, invece, i raggi provengano proprio **dall'acqua**, il passaggio di mezzo è l'opposto, in quanto esso passerà **dall'acqua all'aria**; in questo caso, il raggio rifratto presenterà un angolo tale da farlo **allontanare dalla verticale**

# Le leggi della rifrazione:

La prima legge della rifrazione, afferma che l'onda incidente, l'onda rifratta e la retta normale alla superficie di separazione tra i due mezzi giacciono tutte su uno stesso piano. La seconda legge, detta legge di Snell, stabilisce la relazione che sussiste tra gli angoli di incidenza e di rifrazione, date le proprietà ottiche dei mezzi considerati.

## L'indice di rifrazione:

Esso rappresenta il fattore di cui si riduce la velocità di propagazione della luce (e di qualunque altro tipo di radiazione

elettromagnetica) quando questa viaggia in un mezzo diverso dal vuoto, rispetto al valore che ha nel vuoto.

Vale infatti la relazione

$$n = c / v$$


Velocità delle onde nel vuoto

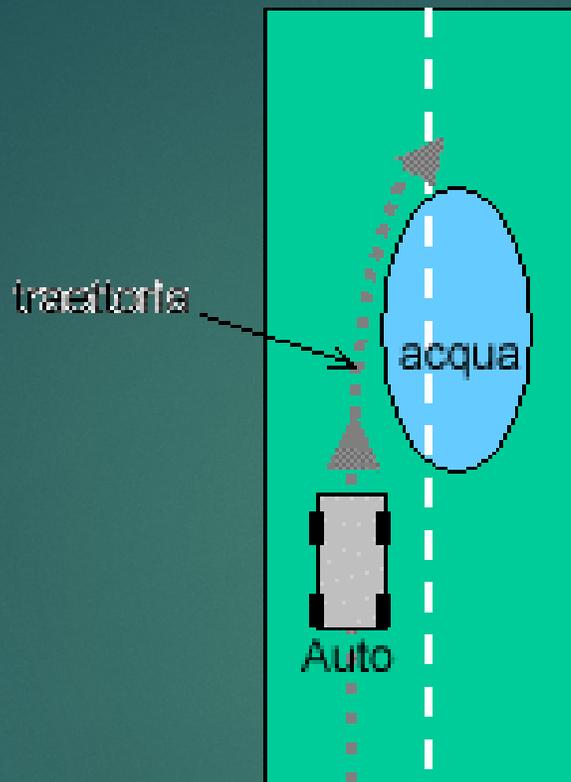
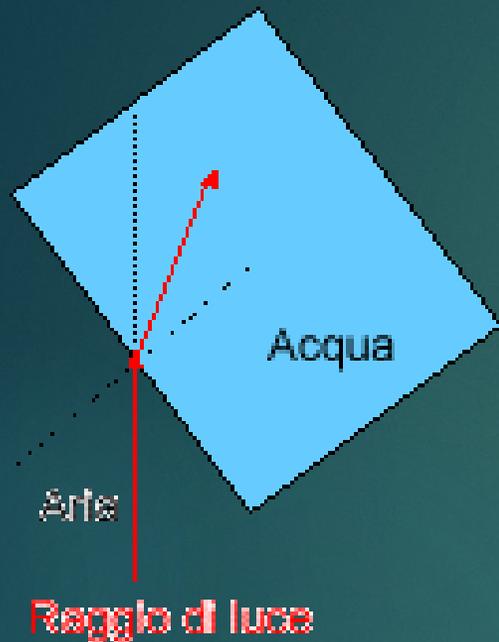
Indice di rifrazione assoluto del mezzo in oggetto

Si definisce anche un indice di rifrazione relativo

$$n_{12} = n_2 / n_1 = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

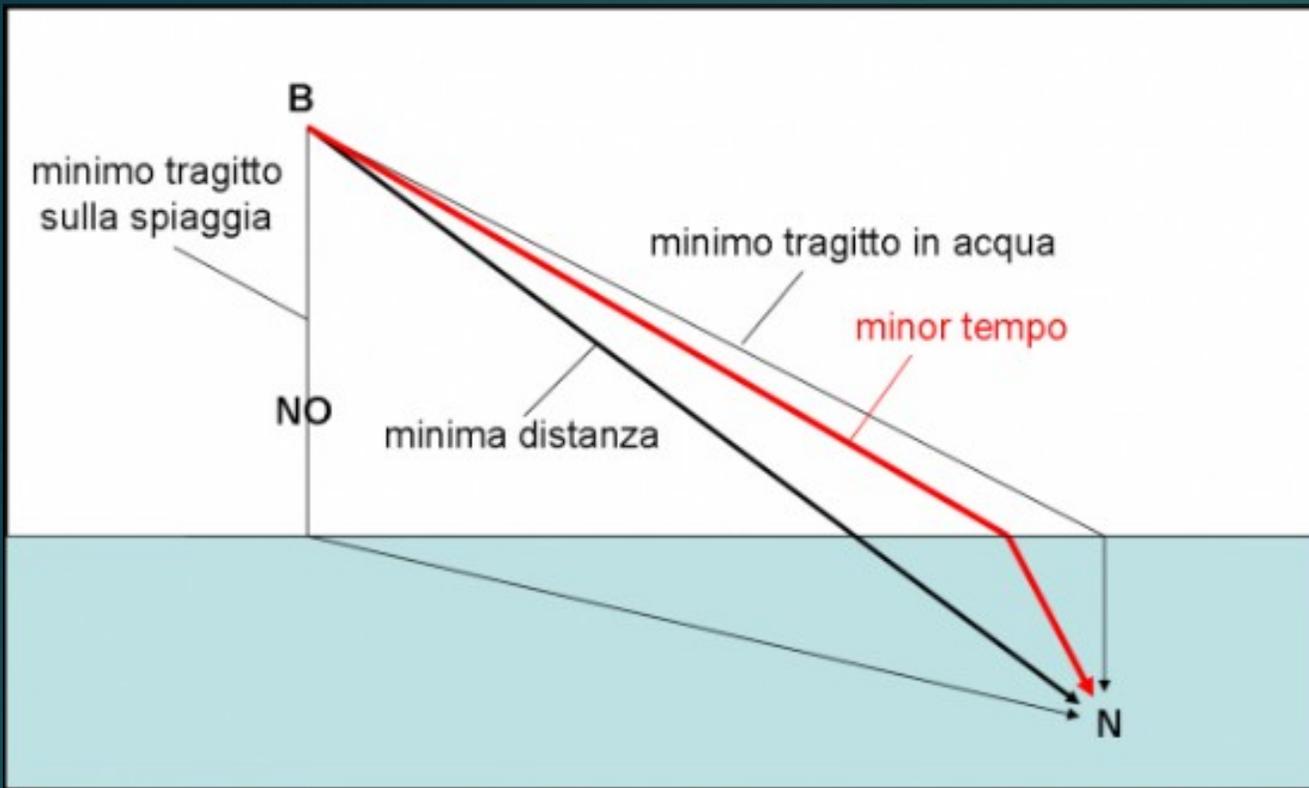
Nella tabella sottostante sono riportati gli indici di rifrazione assoluti di alcune sostanze, assumendo come primo mezzo il vuoto a cui, convenzionalmente, si attribuisce un valore di indice di rifrazione pari a uno.

| Aria          | 1,000294 |
|---------------|----------|
| Idrogeno      | 1,000139 |
| Ossigeno      | 1,000272 |
| Acqua         | 1,33     |
| Alcol etilico | 1,36     |
| Etere         | 1,352    |
| Vetro Flint   | 1,579    |
| Vetro crown   | 1,516    |
| Diamante      | 2,419    |
| Zaffiro       | 1,76     |
| Glicerina     | 1,474    |
| Olio di cedro | 1,515    |
| Quarzo        | 1,544    |
| Quarzo fuso   | 1,46     |



Percorriamo in auto una strada rettilinea pianeggiante. La strada è asciutta, ma all'improvviso, per un tratto, le nostre ruote di destra si trovano ad attraversare una grossa pozzanghera d'acqua. Cosa succede? La nostra auto tende a deviare dalla traiettoria rettilinea e sbandare a destra. Il motivo è che le ruote di destra incontrano più resistenza e sono rallentate al moto dalla strada bagnata rispetto alle ruote sulla parte asciutta.

Questo fatto sottintende la “estensione spaziale” dell'oggetto che viaggia, che quindi può “sentire” allo stesso tempo differenti situazioni attorno a sé. Proprio come la luce che è, anche, appunto un'onda.



E' presente un bagnino, che avvista un uomo che sta annegando, deve raggiungerlo in suo soccorso e impiegare il minor tempo possibile per salvarlo (...)

**1)** Quale percorso dovrebbe scegliere per raggiungere N?

**A:** o sceglie il percorso di distanza minima, il più corto "in linea d'aria", ma con un tratto di nuotata abbastanza lungo

**B:** sceglie di ridurre al minimo il percorso da effettuare in acqua, anche se comporta un tragitto più lungo da fare a piedi (ma correndo va più veloce).

**2)** E la luce cosa c'entra con i bagnini?

C'entra, perché la velocità di un raggio di luce varia a seconda del materiale (il mezzo) in cui esso si propaga. Nel vuoto la velocità della luce vale il famoso  $c$  (che corrisponde a 299 792 458 m/s). Nell'aria invece la luce va appena appena un po' più lenta, nell'acqua il 30 % più lenta, mentre nel vetro quasi dimezza la sua velocità