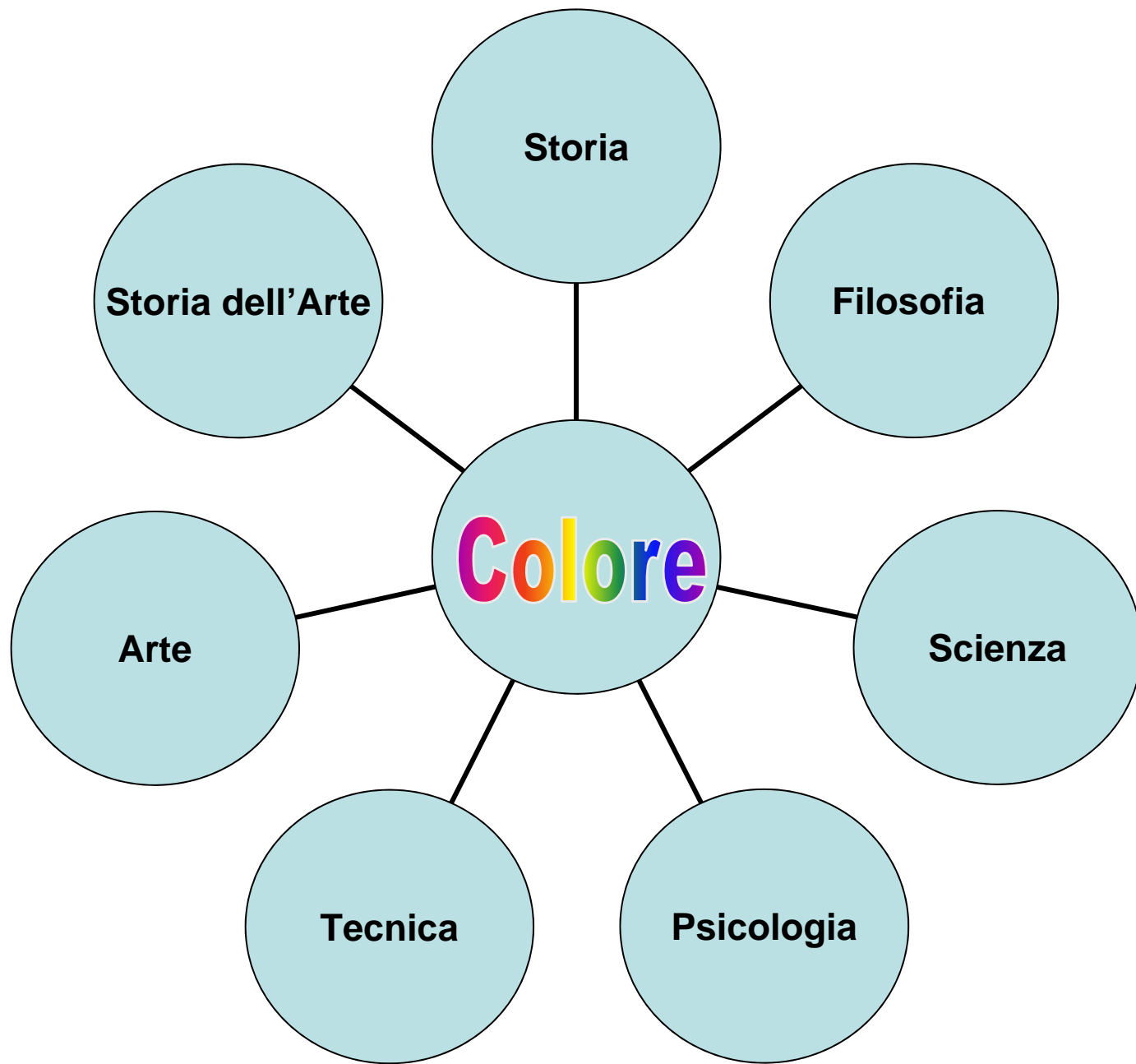
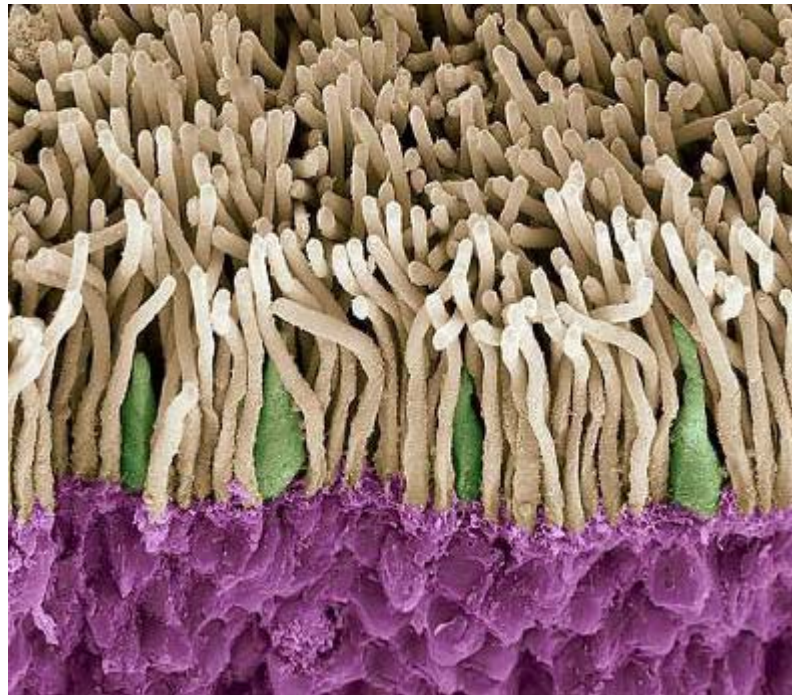
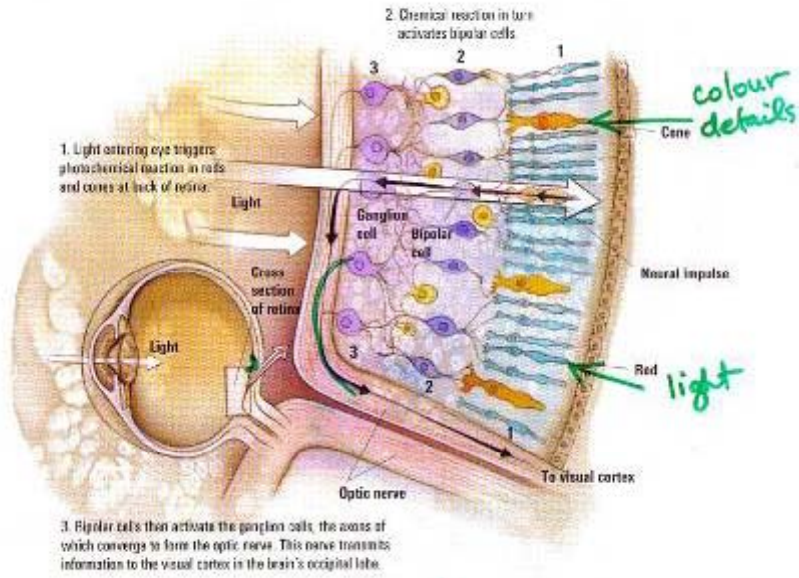


Luce e colore

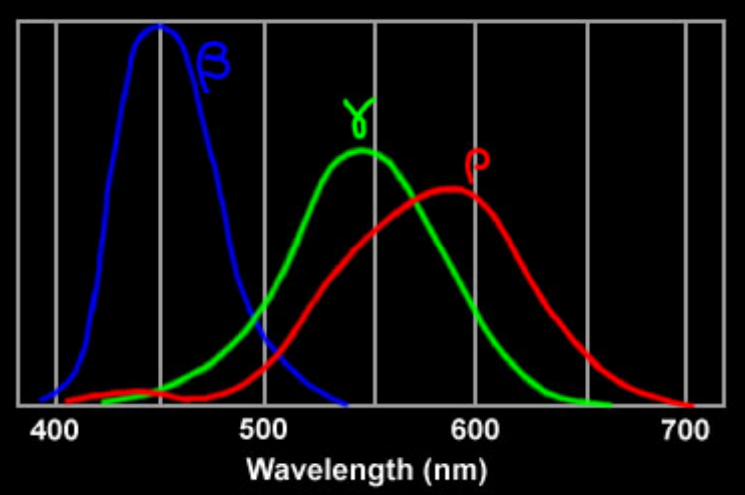




bastoncello



cono



ONDE ELETTROMAGNETICHE

Luce: fenomeno ondulatorio di una particolare forma di energia radiante

energia elettromagnetica

(ν) = Frequenza = numero di onde in un secondo

(λ) = Lunghezza d'onda = distanza fra due massimi successivi

L'energia radiante é caratterizzata dalle radiazioni componenti

Energia (E) di una radiazione é proporzionale alla frequenza (ν)

$$E = h\nu$$

(ν) = Frequenza = numero di onde in un secondo

(λ) = Lunghezza d'onda = distanza fra due massimi successivi

Frequenza (ν) x Lunghezza d'onda (λ) = costante (c)

C =velocita' della luce

$$c = \nu \lambda$$

RELAZIONE fra ENERGIA e Lunghezza d'onda /frequenza

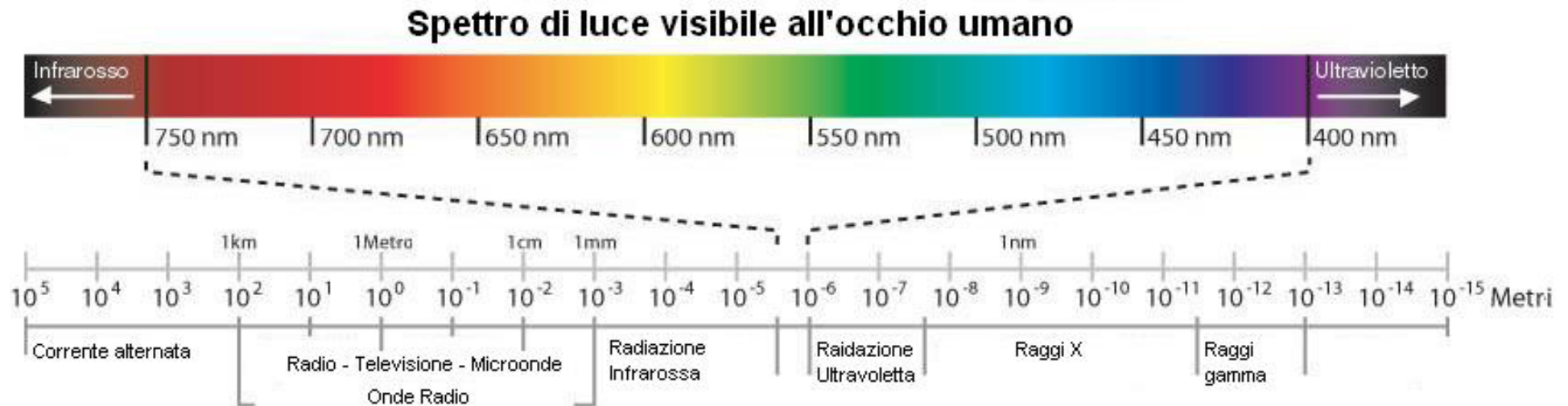


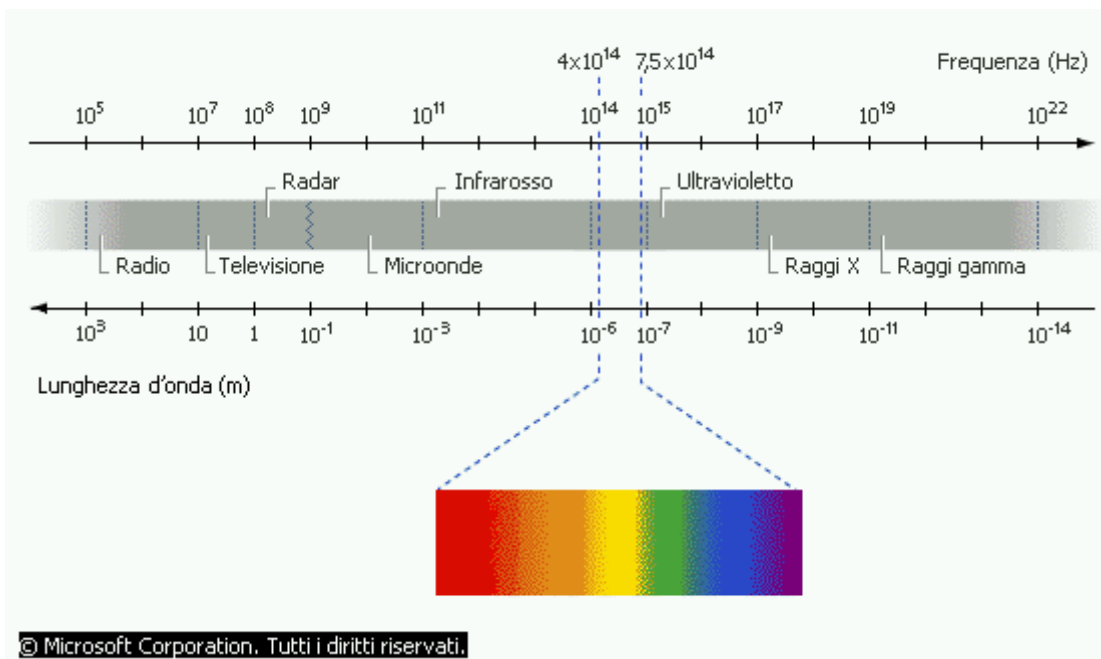
Che cos'è il colore?

Noi percepiamo il colore così come percepiamo il gusto. Quando mangiamo, le nostre papille gustative sono in grado di farci sentire i gusti dolce, salato, acido o amaro. Analogamente, quando osserviamo una scena, i nostri nervi ottici registrano il colore in termini di attributi quali l'ammontare di rosso-o-verde, di blu-o-giallo, e la luminosità.

N.B.: il colore esiste solo in presenza della luce!!!

L'occhio umano percepisce le lunghezze d'onda che vanno da 400 a 700 nm.





I colori dello spettro visibile

intervalli di lunghezze d'onda



Perché le cose sono colorate?

Perché il cielo è blu? Perché il fuoco è giallo? Perché i fenicotteri sono rosa e gli smeraldi verdi?



Emissione luminosa



naturale (combustione)



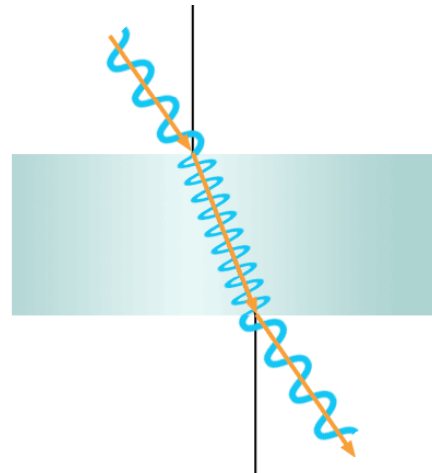
naturale (fusione nucleare)



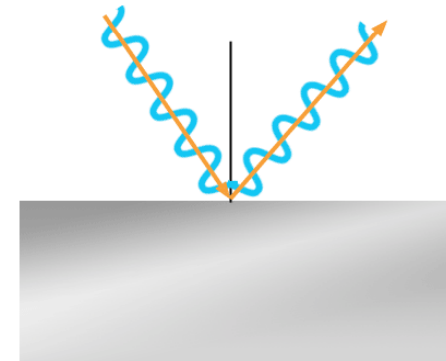
artificiale (incandescenza, neon)

Interazione luce-materia

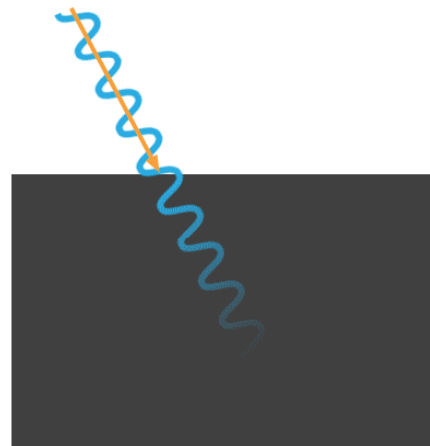
rifrazione



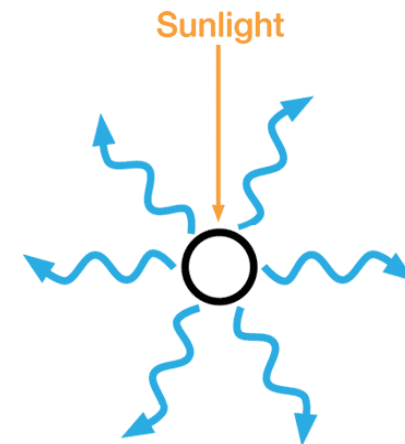
riflessione



assorbimento



scattering



SCATTERING = diffusione

In ottica ed in astrofisica di solito il fenomeno dello **scattering** è riferito alla dispersione della luce da parte di oggetti macroscopici o microscopici.

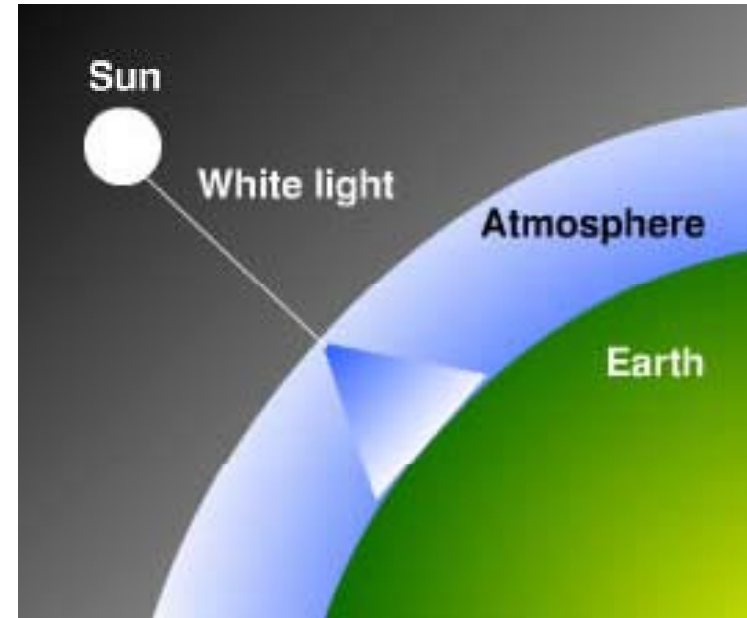
Un esempio molto comune di **scattering** della luce è dato dal colore blu del cielo: la luce bianca del sole incide sull'atmosfera terrestre, la quale diffonde con più facilità le frequenze più alte; di conseguenza, mentre la luce bianca ci arriva direttamente se guardiamo dritti verso il sole, la luce blu diffusa ci sembra provenire da tutte le direzioni.

Un altro esempio tipico è il colore bianco del latte o delle nuvole: in questo caso tutte le frequenze vengono diffuse uniformemente, e siccome il processo si ripete moltissime volte all'interno del mezzo, non è più riconoscibile la direzione di provenienza della luce ed il mezzo assume un colore bianco opaco.

Il processo di **scattering** non include alcun tipo di assorbimento o di emissione.

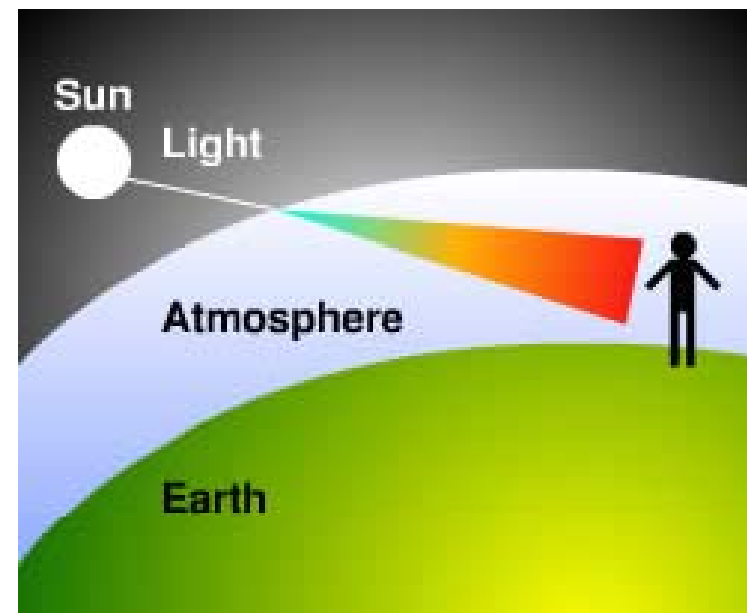
Perché il cielo è azzurro?

Quando la luce del sole attraversa l'atmosfera, una parte di essa "rimbalza" su particelle presenti nell'aria e viene diffusa in tutte le direzioni. La luce blu, che viene diffusa molto più facilmente degli altri colori, illumina l'atmosfera, e la fa apparire azzurra. Gli altri colori, essendo meno diffusi, tendono ad attraversare l'atmosfera in modo lineare. La luce del sole ci sembra giallo chiara: la luce che raggiunge i nostri occhi non è completamente bianca, infatti, poiché una parte di luce blu è stata rimossa per effetto della diffusione.



Perché i tramonti sono rossi?

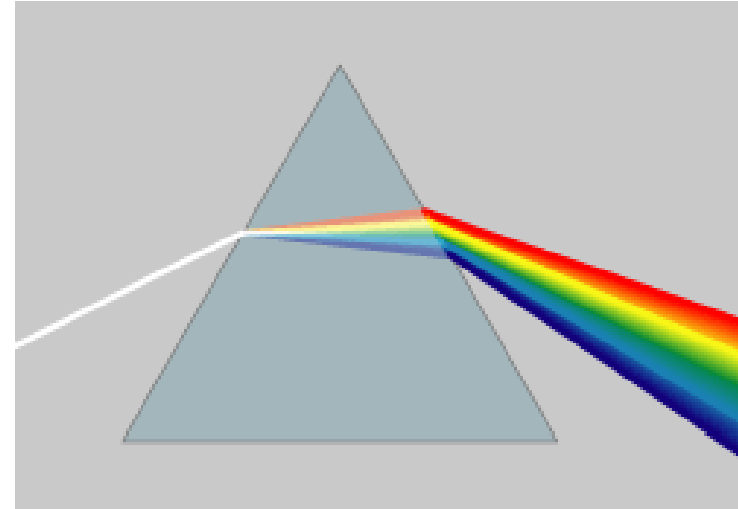
Al tramonto, quando il sole è basso all'orizzonte, la luce del sole attraversa uno strato di atmosfera più spesso rispetto allo strato attraversato durante il giorno. Nell'istante in cui la luce raggiunge i nostri occhi, la maggior parte dei colori ha subito un processo di diffusione. L'ultimo colore ad essere diffuso è il rosso. Se l'aria contiene molte particelle sospese (inquinamento, polvere, fumo), il sole e il cielo possono assumere una colorazione rossastra anche di giorno.



DISPERSIONE

Il fenomeno dell'**arcobaleno** è causato dalla dispersione della luce solare, rifratta da gocce d'acqua approssimativamente sferiche.

In ottica la **dispersione** è un fenomeno che causa la separazione di un'onda nelle sue componenti spettrali aventi diverse frequenze (diversa frequenza significa diversa velocità di attraversamento di un mezzo).



La **rifrazione**, in ottica geometrica, è la variazione nella direzione di un'onda dovuta ad una variazione di velocità dell'onda stessa. La si può osservare quando la luce viaggia da un mezzo ad un altro avente diverso indice di rifrazione.



