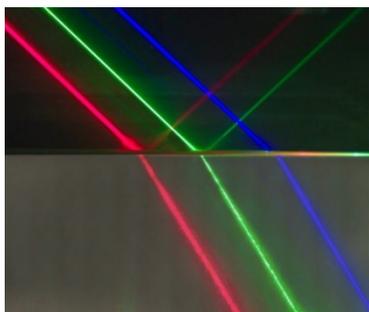


# La rifrazione della luce



I raggi di luce emessi dalle sorgenti luminose viaggiano sempre in linea retta finché non incontrano un ostacolo. Se l'ostacolo è trasparente, la direzione con cui il raggio luminoso prosegue il suo cammino all'interno del materiale non è generalmente la stessa direzione iniziale. Il raggio, infatti, **viene deviato** secondo un angolo che dipende dai **due materiali**, dall'**angolo di incidenza** del raggio sulla superficie e dal **colore** della luce.

Questo effetto è alla base di numerosi fenomeni, come l'arcobaleno e la "visione distorta" degli oggetti immersi in acqua, i miraggi ed è sfruttato per la realizzazione di lenti, microscopi, fibre ottiche ecc...

## LA MATITA "SPEZZATA"

Perché, se immergiamo una matita in un bicchiere pieno d'acqua, sembra che la matita si "spezzi"?

A causa della rifrazione dei raggi luminosi che arrivano ai nostri occhi, noi abbiamo la sensazione che la parte della matita immersa sott'acqua si trovi in una "posizione" diversa rispetto al resto della matita.



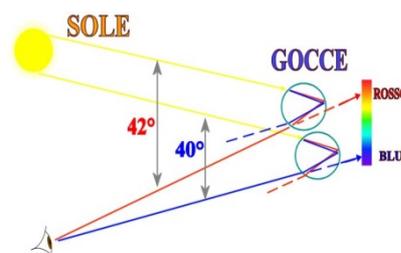
Noi percepiamo un oggetto in quanto da esso partono dei raggi che arrivano fino ai nostri occhi. I raggi che partono dalla matita immersa nell'acqua vengono deviati, e, ai nostri occhi, sembrano provenire da un punto diverso, che, nel disegno a destra, è rappresentato dalla congiunzione delle linee tratteggiate.



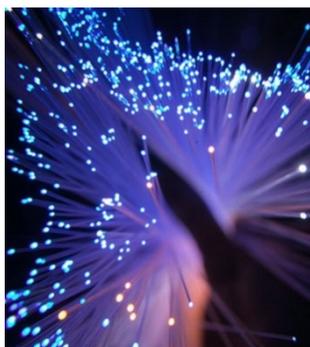
## L'ARCOBALENO



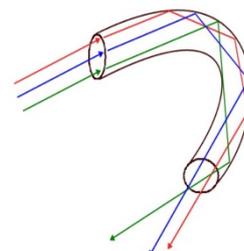
L'angolo con cui i raggi luminosi vengono deviati dipende **dalla lunghezza d'onda** della luce, ovvero dal suo "**colore**". La luce del sole, incontrando delle gocce d'acqua che si trovano sospese in aria (ad esempio dopo un acquazzone), viene separata nei vari colori che la compongono, dando origine al fenomeno dell'arcobaleno.



## LE FIBRE OTTICHE

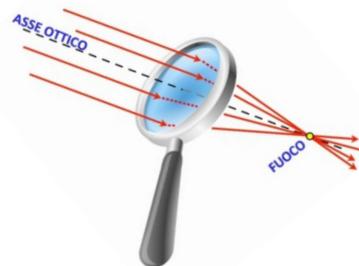


Materiali comunemente utilizzati per le **fibre ottiche** sono il vetro e la plastica, entrambi più densi dell'aria. Quando la luce entra in una fibra ottica, i raggi luminosi che dall'interno colpiscono la parete della fibra con un angolo di incidenza molto grande (vedi figura) non possono uscire poiché l'angolo di rifrazione risulta maggiore di  $90^\circ$  cosicché continuano a rimbalzare all'interno finché non raggiungono l'estremità opposta della fibra ottica, da cui possono infine passare in aria. Questo particolare fenomeno di rifrazione è dovuto ai grandi angoli di incidenza interni, superiori al cosiddetto «**angolo limite**», che si ha quando la luce si propaga da un materiale più denso ad uno meno denso.



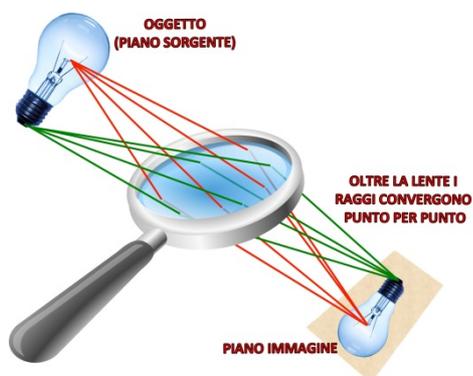
# I segreti della lente

Ogni volta che un raggio di luce passa da un materiale ad un altro, subisce una "rifrazione" cioè viene deviato dalla sua direzione iniziale. Una **lente** è un oggetto trasparente avente almeno una superficie curva ed è caratterizzata dalla sua **lunghezza focale** (o "fuoco"). Un raggio di luce che viaggia parallelo all'asse ottico della lente (una linea immaginaria passante per il centro della lente e perpendicolare alla sua superficie) verrà "piegato" in modo che passi per il fuoco.



**LA LENTE INGRANDISCE? RIMPICCIOLISCE? FORMA UN'IMMAGINE? ALLONTANA? AVVICINA?  
TUTTO DIPENDE DA DOVE METTIAMO L'OGGETTO DA OSSERVARE**

## COME FA UNA LENTE A FORMARE UN'IMMAGINE?



Quando un oggetto viene illuminato, rimanda raggi luminosi in tutto lo spazio. Se usiamo una lente, una parte di tali raggi colpirà la sua superficie e verrà deviata dal percorso originale. Al di là della lente, i raggi provenienti da un singolo punto dell'oggetto (**punto sorgente**) si concentreranno in un singolo punto di un piano (**piano immagine**). Ogni punto dell'oggetto sarà ricreato in un corrispettivo punto del piano immagine, così da formare la figura dell'intero oggetto. Condizione necessaria perché ciò avvenga è che l'oggetto si trovi **ad una distanza dalla lente superiore alla lunghezza focale**.

Nel piano immagine l'oggetto apparirà ribaltato e **la sua dimensione sarà più grande dell'oggetto originale se la distanza dalla lente è minore del doppio della lunghezza focale, altrimenti apparirà più piccola.**

**EPPURE SAPPIAMO CHE LA LENTE SERVE PER VEDERE GLI OGGETTI PIU' GRANDI E PIU' DA VICINO....**

Affinché una lente possa far vedere gli oggetti più grandi di quello che realmente sono, e non ribaltati, occorre che l'oggetto da osservare si trovi nella zona compresa tra il fuoco della lente e la lente stessa. In questo modo, i raggi che escono dalla lente non convergono più in un punto bensì si allargano e sembrano provenire da punti che si trovano prima della lente (rappresentati dall'incrocio delle linee tratteggiate in figura), posti su un piano più lontano di quello in cui si trova l'oggetto reale. L'immagine che l'osservatore vede è definita "virtuale" in quanto parte da un piano in cui non si trova alcun oggetto reale. In questo modo l'oggetto ci appare più grande ma, stranamente, non è affatto più "vicino" bensì ci appare più lontano. Per avere la dimostrazione di ciò basta usare una lente per ingrandire un oggetto e mettervi accanto un altro oggetto, ma in modo che sia visibile fuori dalla lente. A questo punto proviamo a mettere a fuoco con i nostri occhi prima l'oggetto ingrandito e poi quello "normale": ci accorgeremo che facciamo molta più fatica a mettere a fuoco l'oggetto non ingrandito, in quanto, essendo più "vicino" dell'altro, costringe i nostri occhi a sforzarsi maggiormente.

Più l'oggetto è vicino alla lente e minore sarà l'ingrandimento, più si avvicina alla distanza focale e maggiore sarà l'effetto. Ma quando la distanza è prossima al fuoco della lente vedremo solo un'immagine confusa. Se allontaniamo ulteriormente l'oggetto, potremo finalmente rimetterlo a fuoco, ma ci apparirà molto più piccolo (e ribaltato).

## COME FA LA LENTE A FARCI VEDERE PIU' GRANDI LE COSE?

