

L'arcobaleno

L'arcobaleno è un fenomeno affascinante, visibile generalmente come un arco in cui si susseguono in ordine fisso, dall'esterno verso l'interno, i colori: rosso, arancione, giallo, verde, blu e viola (figura 1).

Si tratta di un fenomeno non molto frequente che si crea solo se sussistono particolari condizioni. Innanzitutto devono essere presenti innumerevoli gocce di acqua sospese in aria, a causa di una pioggia in corso oppure per la presenza di una cascata o di una fontana, e il Sole deve essere relativamente basso sull'orizzonte (la sua altezza non deve superare i 42°). In simili condizioni l'arcobaleno appare ad un osservatore in direzione opposta a quella del Sole. Va precisato che l'arcobaleno non è un oggetto concreto, ma soltanto un effetto ottico percepito dai nostri occhi in un punto che dipende dalla nostra posizione e da quella del Sole.

In quale modo si crea questo spettacolare fenomeno? La spiegazione è abbastanza complessa e richiede alcune conoscenze di ottica.

Ricordiamo, prima di tutto, che le radiazioni luminose viaggiano in linea retta e che la luce bianca è da-

ta dalla somma di più radiazioni luminose associate ai seguenti colori: rosso, arancione, giallo, verde, blu e viola, per l'appunto i colori dell'arcobaleno. Quando un fascio di luce bianca entra in una goccia d'acqua la sua traiettoria viene deviata. Infatti quando la luce passa da un mezzo ad un altro con caratteristiche diverse, il suo percorso devia di un certo angolo; la luce subisce cioè una rifrazione. Poiché le radiazioni luminose corrispondenti ai diversi colori vengono rifratte in misura diversa, la luce bianca si scompone nelle sue componenti (figura 2). Raggiunta la parte opposta della goccia, i raggi luminosi vengono riflessi, cioè rimbalzano indietro e infine fuoriescono dalla goccia subendo una ulteriore deviazione al passaggio con l'aria. La luce che esce dalla goccia forma con la luce bianca un angolo ben preciso, corrispondente all'incirca a 42° . La luce associata al rosso viene deviata con un angolo leggermente maggiore rispetto alle altre e quella associata al viola con un angolo leggermente minore. Questi fenomeni ottici si verificano sempre con le stesse modalità e non dipendono dalle dimensioni delle gocce.



Figura 1 Un arcobaleno.

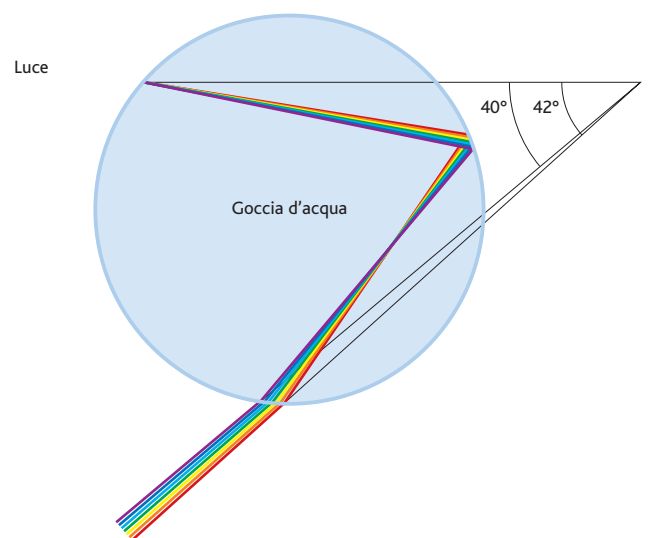


Figura 2 Quando la luce bianca attraversa una goccia d'acqua viene deviata e si scompone in radiazioni corrispondenti ai colori dell'arcobaleno. In seguito viene riflessa dal fondo della goccia e rinviata indietro.

Poiché ad ogni goccia arrivano numerosi raggi solari paralleli fra loro, le gocce rinviano i raggi luminosi in molte direzioni, ma solo alcuni di essi sono coinvolti nella percezione dell'arcobaleno. I raggi che producono un effetto luminoso sono quelli che, raggiungendo l'osservatore, formano un angolo corrispondente a circa 42° con la luce proveniente dal Sole. I raggi con queste caratteristiche giacciono sulla superficie di un cono avente per semiapertura un angolo di circa 42° . Le gocce da cui escono questi raggi si trovano su una circonferenza che costituisce l'arcobaleno, in parte non visibile perché sotto l'orizzonte (figura 3). L'esterno dell'arcobaleno è rosso e l'interno viola in quanto per il colore rosso l'angolo di deviazione dei raggi è maggiore, mentre per il viola la deviazione è minore, quindi il rosso forma la parte esterna della circonferenza e il viola la parte interna.

Per completezza, va precisato che il meccanismo sopra illustrato si riferisce ad un arcobaleno singolo, definito primario, ma esistono arcobaleni particolari, come quelli doppi, visibili in coppia (figura 4).



Figura 4 Arcobaleno doppio. Nell'arcobaleno secondario, meno luminoso, la successione dei colori è invertita.

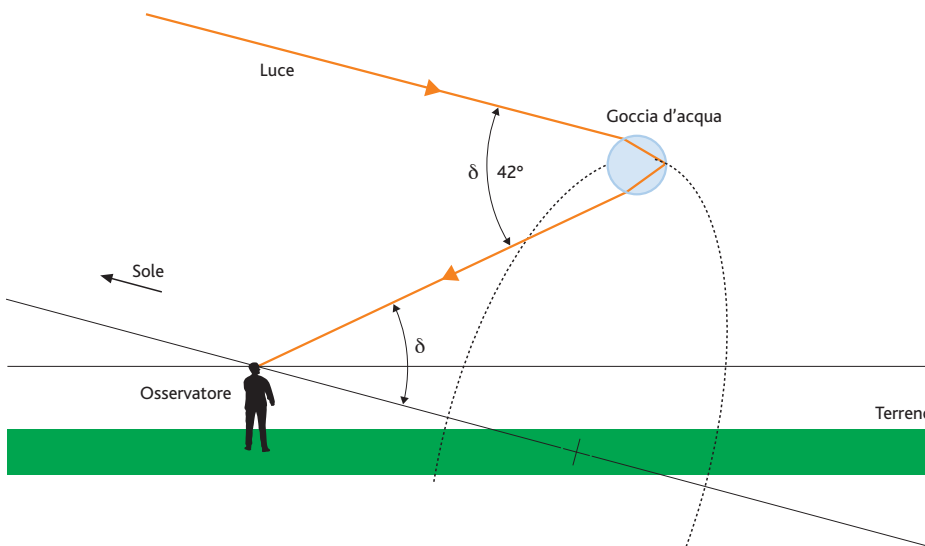


Figura 3 Un osservatore percepisce maggiormente i raggi luminosi (rinvianti dalle gocce d'acqua) aventi un angolo di circa 42° rispetto alla direzione dei raggi solari. Le gocce che inviano questi raggi luminosi si trovano su una circonferenza, per questo motivo l'arcobaleno ha forma circolare. Generalmente, però, ne vediamo solo una parte a causa della presenza del terreno.