

## Perché si forma l'arcobaleno?

*di Rosanna Capelletti*

L'arcobaleno si forma, ad esempio, quando il sole, alle spalle dell'osservatore e non troppo alto sull'orizzonte, colpisce con la sua luce goccioline di pioggia sospese nell'aria di fronte all'osservatore. L'arcobaleno più intenso (primo arcobaleno) viene percepito come un arco di circonferenza con una successione di colori che va dal viola (più in basso) al rosso (più in alto). In rari casi si osserva anche un secondo arcobaleno più esterno rispetto al primo e meno intenso in cui la successione dei colori è invertita, cioè rosso in basso e viola in alto, Fig.1.



Fig. 1 – Arcobaleno in montagna (primo e secondo arcobaleno)

Responsabili dei colori dell'arcobaleno sono le goccioline che possono essere descritte come sferette di acqua che si comportano nei confronti della luce del sole come piccoli prismi e specchi curvi. Un raggio di luce bianca (come quella emessa dal sole), quando colpisce un prisma, per esempio di vetro, (per effetto della rifrazione e della dispersione cromatica) viene deviato e scomposto nelle sue componenti, cioè vengono separati i diversi colori (rosso, arancio, giallo, verde, blu, indaco e violetto, secondo la descrizione di Newton), Fig. 2.

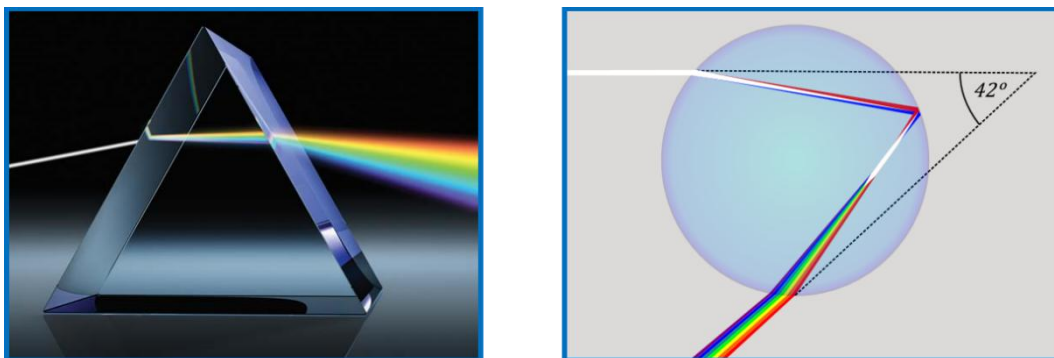


Fig. 2 – La luce bianca separata nelle sue componenti cromatiche dal prisma di vetro (a sinistra); la gocciolina di pioggia come 'prisma' e specchio concavo (a destra)

Nelle goccioline di pioggia che danno origine al primo arcobaleno (o arcobaleno primario) sono importanti una prima rifrazione e dispersione (effetto prisma) del raggio di luce bianca quando entra nella goccia, una riflessione sulla parete opposta della goccia (che funziona come uno specchio concavo) e una seconda rifrazione e dispersione (ancora effetto prisma) all'uscita dalla goccia: la luce così dispersa nelle sue componenti ritorna all'osservatore che percepisce il rosso più in alto (sotto un angolo di circa  $42^\circ$ ) e il viola più in basso (sotto un angolo di circa  $40^\circ$ ). Il secondo arcobaleno (o arcobaleno secondario) si forma se il raggio di luce bianca subisce una riflessione in più all'interno della goccia, con una conseguente inversione della sequenza dei colori e una diminuzione di intensità, Fig. 3.

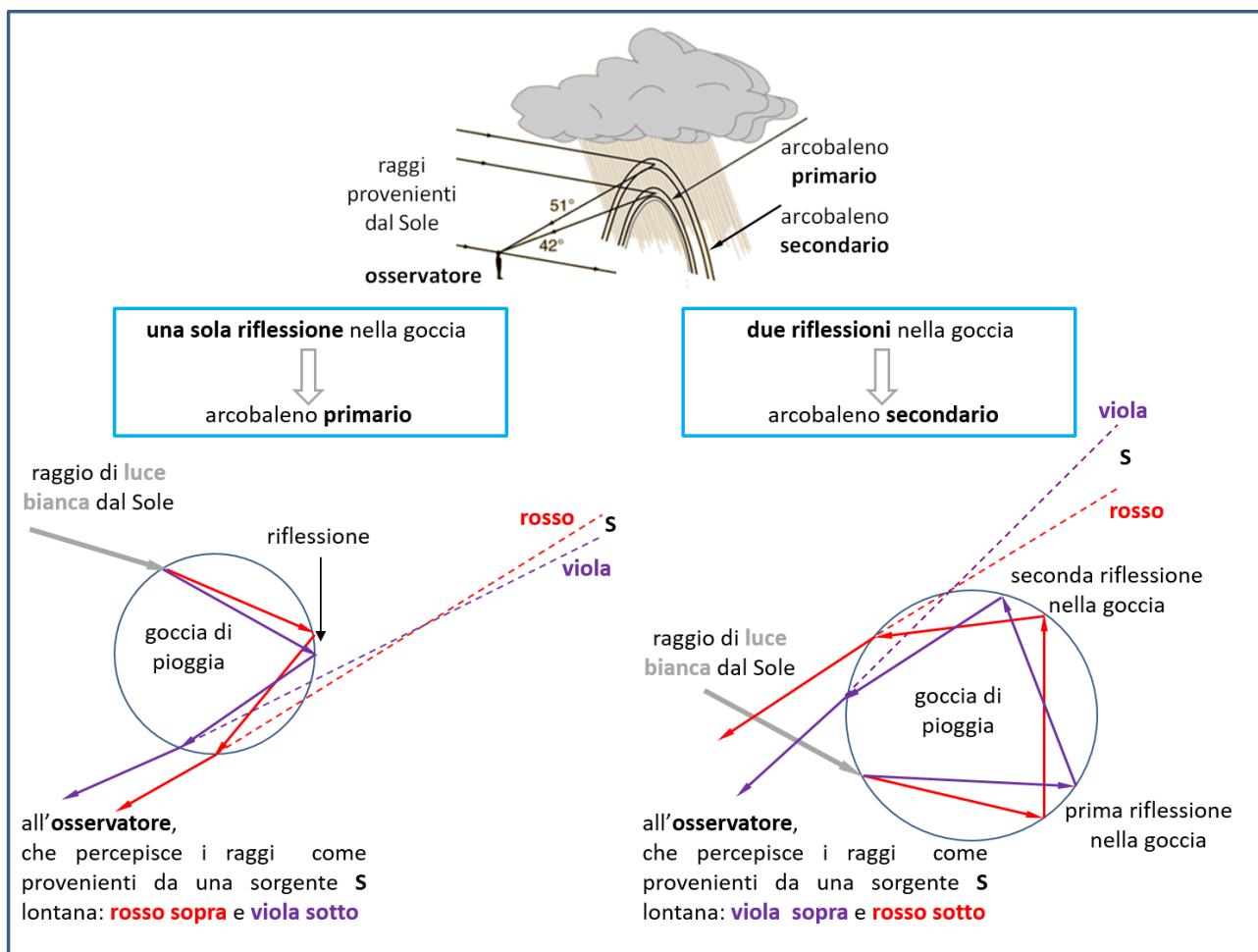


Fig. 3 – Origine del primo e secondo arcobaleno

Perché la forma dell'arcobaleno è un arco di circonferenza? Danno luogo al primo arcobaleno tutti quei raggi (non il solo dell'esempio riportato), che deviati dalle goccioline di pioggia raggiungono l'osservatore, formando un angolo fisso (di  $42^\circ$  per il rosso e di  $40^\circ$  per il viola) con la direzione del raggio di luce bianca proveniente dal sole, Fig. 3 in alto.

Arcobaleni sono prodotti anche dagli spruzzi d'acqua in prossimità di cascate (Fig. 4), fontane, getti utilizzati per irrigazione. Da un aereo è possibile osservare arcobaleni che descrivono un'intera circonferenza: questa non è interrotta dal suolo come succede invece per un osservatore a terra, Fig. 5.



Fig. 4 – Arcobaleno alle cascate di Iguazu (Brasile)



Fig. 5 – Arcobaleno visto da un aereo