

Il fulmine

Il fulmine è un fenomeno elettrico molto spettacolare dovuto al passaggio di cariche elettriche da un corpo a un altro.

I fulmini che si osservano più facilmente sono quelli tra la terra e il cielo, ma questi fenomeni avvengono anche tra due nubi e all'interno della stessa nube.

I motivi per cui si può creare una carica elettrica all'interno di una nube sono diversi. Queste cariche si possono formare a seguito dello «strofinio» dovuto al movimento dell'aria e delle goccioline d'acqua e anche all'attrito tra le particelle di ghiaccio presenti nella nube. Si è calcolato che le nubi che danno origine ai fulmini possono avere una carica elettrica di alcuni coulomb e in casi eccezionali fino a valori di 10-15 C. Per dare un'idea della grandezza di un coulomb, si pensi che la carica elettrica trasferita per strofinio è dell'ordine di 10^{-8} C.

La scarica, cioè il trasferimento di cariche elettriche tra un corpo e l'altro, può avvenire con diverse modalità. Per esempio, nel caso di un fulmine tra terra e cielo una spiegazione può essere la seguente: dalla nuvola parte una scarica debole e non visibile costituita da particelle negative che avanza verso il basso con una velocità di circa 100 km/s; quando questa scarica è vicina al suolo, da quest'ultimo parte una scarica di ritorno diretta verso l'alto composta da un flusso di cariche positive. Quando le due scariche si incontrano (a un'altezza il più delle volte compresa tra trenta e cinquanta metri) si crea il fulmine e contemporaneamente vengono emessi sia luce (il lampo) sia un suono (il tuono).

Il lampo procede a zig-zag, poiché la scarica elettrica avviene attraverso lo strato d'aria tra la nube e il suolo secondo il percorso che presenta minore resistenza, che è normalmente tortuoso.

Il tuono è dovuto al rumore che produce l'espansione rapidissima dell'aria causata dal calore sviluppato dal fulmine: infatti l'aria può raggiungere una temperatura di circa 15000 °C.



Approfondimento

Dal tempo che intercorre tra la comparsa del lampo e il momento in cui si sente il tuono si può capire a che distanza si trova il temporale. Infatti, mentre il lampo si vede immediatamente (la luce percorre 1 km in circa 0,000003 s), il rombo del tuono impiega circa tre secondi per percorrere un kilometro. Per avere un'idea della distanza (in kilometri) dal punto in cui si è avuto il fulmine è sufficiente dividere per 3 l'intervallo di tempo (espresso in secondi) tra la visione del fulmine e la percezione del suono. Se dopo il lampo non si sente il tuono significa che il temporale si trova quasi certamente a più di 25 km di distanza.

I fulmini, come tutti sanno, possono essere molto pericolosi, sia direttamente sia indirettamente. Un fulmine può folgorare una persona colpendola direttamente: la scarica elettrica determina danni gravi al cervello e può arrestare il battito cardiaco. Oppure se, per esempio, colpisce un albero, può farlo esplodere. Indirettamente l'onda d'urto che si forma può investire le persone e danneggiare gli oggetti e le cose vicine.

Le prime esperienze sulla natura dei fulmini si devono allo scienziato e politico statunitense Benjamin Franklin (1706-1790). Con un famosissimo esperimento (anche se un po' rischioso) condotto nel 1752 Franklin riuscì a dimostrare la natura elettrica del fulmine. Durante un temporale fece volare un aquilone munito di una punta metallica e collegato a terra tramite un filo di seta. La punta dell'aquilone si caricò di elettricità e Franklin ne verificò la presenza avvicinando la mano a una chiave legata al filo. In questo modo lo scienziato chiuse il circuito formato dalla punta metallica dell'aquilone, dal filo e dalla terra e percepì così il passaggio di corrente attraverso il proprio corpo.