



14 aprile 2021

COME SI FORMA E SI COMPORTA UN FULMINE

BY RTM - 14 APRILE 2021

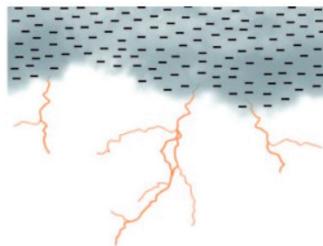
Cerchiamo di capire, anzitutto, come nasce un fulmine.

LA FORMAZIONE DELLA SCARICA

All'interno di una nuvola temporalesca le particelle che risalgono e quelle che discendono si urtano in continuazione. In questo movimento, le particelle più grandi strappano alle particelle più piccole una quantità variabile di elettroni. Si crea così all'interno della nuvola una differenza di potenziale, per cui in generale le particelle con carica positiva risalgono la nuvola, quelle negative la discendono.

La presenza di cariche negative nella parte inferiore della nuvola induce cariche positive sul terreno sottostante, creando fra la nuvola e il terreno un campo elettrico e una differenza di potenziale, che sono la causa della formazione della scarica elettrica.

Quando la differenza di potenziale è sufficientemente elevata, dalla regione della nuvola in cui vi è la maggior concentrazione di cariche negative, partono una o più scariche con percorsi tortuosi e ramificati; questi rami sono detti scariche pilota (o scariche leader).



Scariche leader.

La loro propagazione avviene dall'alto verso il basso, a scatti, con intervalli di microsecondi ed è una fase silenziosa e debolmente luminosa.

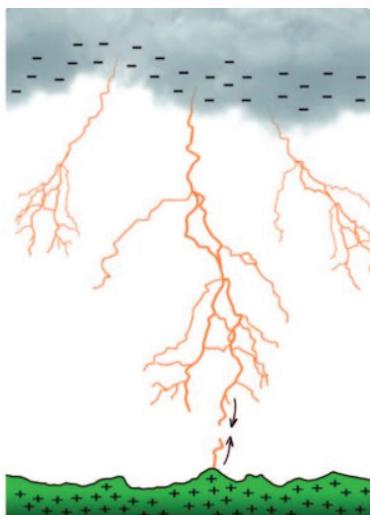
Quando le scariche pilota si avvicinano al terreno, sul quale nel frattempo si sono indotte forti concentrazioni di cariche positive, dal punto del terreno con concentrazione di carica più elevata parte una analoga scarica positiva verso l'alto.



14 aprile 2021

A questo punto si genera la scarica vera e propria, detta "scarica di ritorno": un intensissimo flusso di cariche positive, che dal terreno raggiunge la nuvola lungo il percorso precedentemente preparato dalle scariche pilota.

È questa la fase durante la quale si generano il lampo e il tuono, che sono la manifestazione ottica ed acustica della enorme quantità di energia che si sprigiona.



Incontro fra le scariche (da qualche centinaio a poche decine di metri dal suolo).

Va ricordato che, sebbene le cariche negative procedano verso il suolo con diverse ramificazioni, solo una di queste incontra le cariche positive che partono dal terreno, dando luogo alla scarica di ritorno.

Due considerazioni finali:

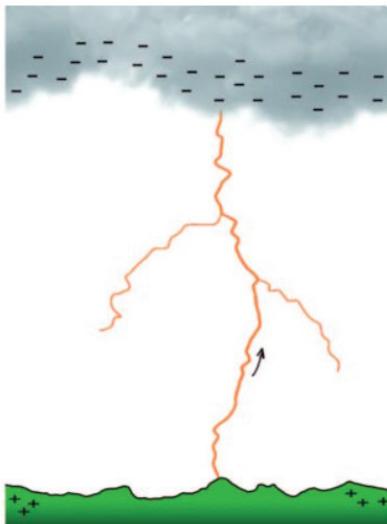
La prima: nella pagina precedente è stata descritta la formazione di un "fulmine discendente negativo", ma i fulmini possono essere sia ascendenti che discendenti ed avere polarità sia negativa che positiva.

La seconda: meno dell'1% dei fulmini sono ascendenti (si sviluppano cioè dalla terra verso il cielo) e per quanto riguarda la polarità il 90% dei fulmini sono negativi contro un 10% di fulmini positivi.

In conclusione, "i fulmini discendenti negativi" rappresentano statisticamente una percentuale dell'89-90% del totale dei fulmini.



14 aprile 2021



Scarica di ritorno: il fulmine vero e proprio.

COME SI COMPORTA IL FULMINE

Quello che si evidenzia dall'analisi di come si forma un fulmine, ci fa capire anzitutto che la scarica fra le nuvole e il suolo, positiva o negativa che sia, parte quasi sempre dal basso (99%) e questo è un fatto di una certa rilevanza.

Tutti infatti sappiamo che un elemento verticale, che si innalza dalla superficie del terreno, rappresenta un "facilitatore della scarica di ritorno" per almeno due motivi:

- Il primo è dovuto al fatto che la distanza da terra alla quale si incontrano le cariche che salgono e quelle che scendono, la si deve considerare dal punto più alto rispetto al suolo. La scarica di ritorno partirà pertanto più facilmente dalla sommità di un elemento verticale, che non da quelli circostanti posti a quota più bassa. È infatti assodato come i fulmini colpiscono più facilmente un albero, un campanile o un traliccio che non le costruzioni più basse che li circondano.
- Il secondo è dovuto alle cariche elettriche che, richiamate dalla carica opposta della nuvola, tendono a "concentrarsi" sulla sommità di un elemento verticale qualsiasi, in qualche modo puntiforme rispetto al terreno circostante.



14 aprile 2021

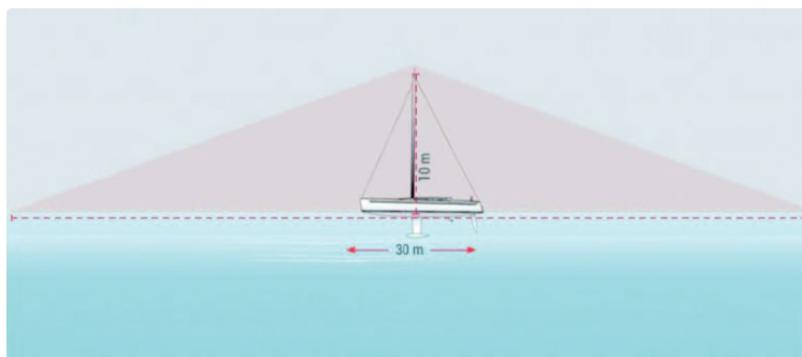
Ciò deve la sua origine all'effetto corona, un fenomeno per cui attorno ai corpi appuntiti situati a terra al di sotto della nube si accumulano più facilmente delle cariche elettriche, positive o negative.

Su questo argomento ritorneremo poi più avanti, parlando di alcuni accorgimenti normalmente indicati come sistemi di protezione dal fulmine.

Occorre poi ricordare anche un altro parametro che si chiama "superficie di cattura", che è stato sperimentalmente riscontrato per gli elementi che si innalzano dal livello del suolo e quindi, a maggior ragione, è applicabile all'albero di una barca in mezzo al mare.

Come qualsiasi oggetto appuntito su una superficie piana, l'albero di una barca determina una superficie al cui interno vi sono maggiori probabilità che la scarica si diriga verso il punto conduttore più elevato; questa maggior probabilità si manifesta tuttavia in uno spazio delimitato, chiamato "superficie di cattura".

Per un albero di dieci metri di altezza la superficie di cattura è un cerchio con un raggio pari a tre volte l'altezza dell'albero (30m), come illustrato nella immagine sottostante.



Superficie di cattura. © SVN Solovelanet

Per quanto visto sulla formazione del fulmine si può quindi affermare che se una "scarica leader" si avvicina all'interno della superficie di cattura di un elemento verticale, è maggiormente probabile che ad essa si ricongiunga il flusso di cariche che si è concentrato sulla sommità dell'elemento stesso, dando luogo alla scarica di ritorno.