

4^LEZIONE

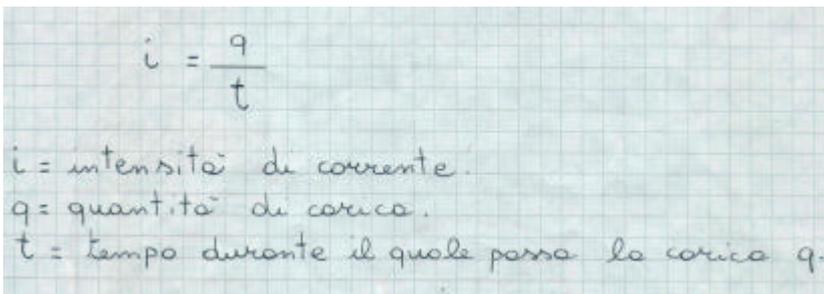
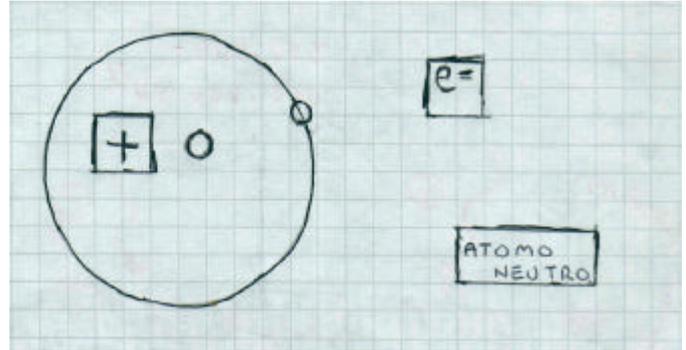
INTERVENTO METEOROLOGO PAOLO FRONTERO

I FULMINI E L'ATTIVITÀ ELETTRICA

Cenni sulla natura dell'elettricità

Il moto delle cariche elettriche

L'atomo di Bohr è un sistema elettricamente neutro, costituito da protoni, neutroni ed elettroni. L'elettrone di carica (e^-) si muove su orbite stazionarie circolari attorno al nucleo. Gli elettroni più esterni possono staccarsi dando luogo ad ioni positivi (in caso di perdita di elettroni) o ioni negativi (in caso di acquisto di elettroni).



La corrente elettrica

Si tratta della quantità di carica che attraversa un corpo conduttore nel tempo t .

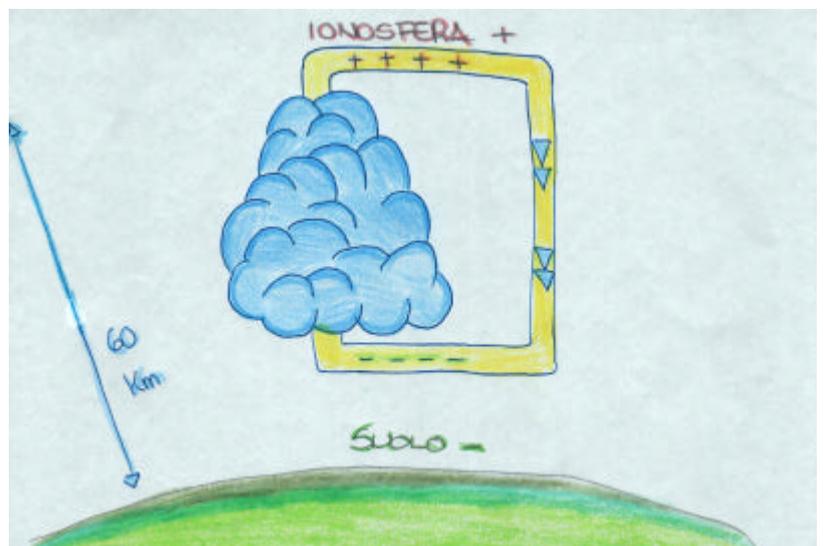
Nei conduttori (metalli) ci sono dei portatori di carica elettrica che sono gli elettroni, gli ioni positivi e gli ioni negativi. Nei conduttori quali il rame, il ferro, l'alluminio viene favorito il moto degli elettroni meno legati al nucleo positivo, quindi la corrente elettrica si trasmette meglio che negli altri corpi. Negli isolanti invece, quali il vetro, la plastica non è permesso il moto degli elettroni, quindi non passa la corrente elettrica.

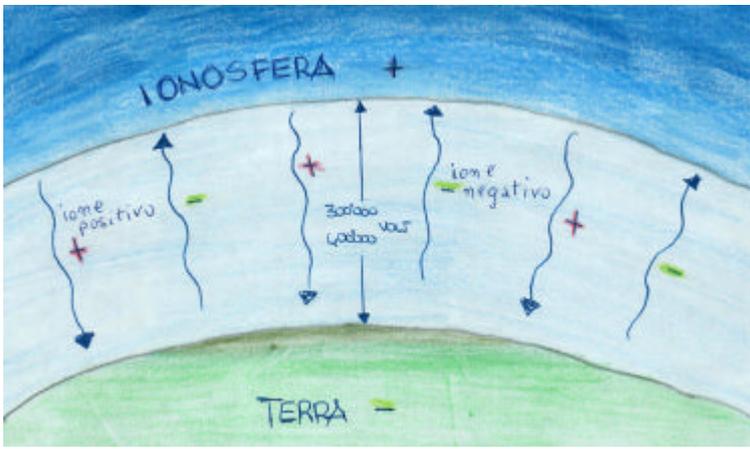
L'elettricità atmosferica e i fulmini

L'atmosfera è una grande macchina elettrica ed anche col cielo sereno vi si trovano campi e correnti elettriche.

I temporali agiscono come generatori elettrici, erogando cariche negative al suolo e positive nella ionosfera. Nelle zone di bel tempo la corrente si disperde lentamente al suolo chiudendo il circuito che presenta ioni positivi disposti in basso ed ioni negativi disposti in alto.

Ogni istante nel mondo ci sono circa 2000 temporali.



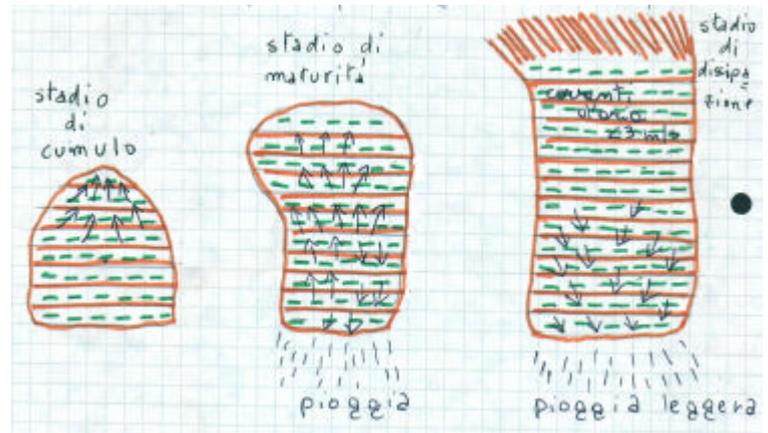


Il flusso degli elettroni è così intenso da scaldare il canale elettroconduttore, quindi, più il flusso è intenso, più si produce, all'atto della formazione del fulmine, un riscaldamento che arriva fino a 10.000°C e che rende più potente il fulmine stesso. Questi elettroni si dirigono verso la parte bassa della nube in direzione delle cariche positive che invece partono da terra. Il fulmine è dunque un fenomeno che avviene quando le cariche positive vengono a

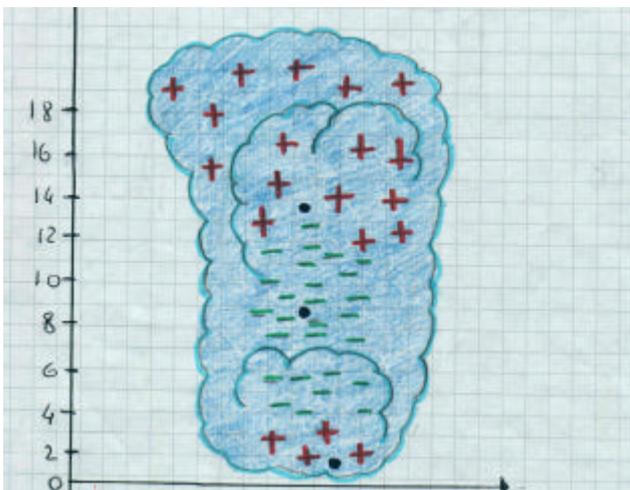
contatto con le cariche negative. Nella ionosfera gli atomi presenti, sottoposti all'urto dei raggi cosmici, producono ioni. I temporali hanno il compito di ripristinare gli elettroni nell'atmosfera, dopo che si sono dissolti gli ioni. Si genera quindi un campo elettrico atmosferico (forza motrice) di circa 200 Volt/metro tra la Terra e la ionosfera. Gli edifici, gli alberi, i corpi umani, i rilievi, ecc. hanno la capacità di deformare la superficie terrestre i cui punti sono tutti allo stesso livello di carica.

I temporali

In occasione dei fulmini l'attività meccanica ed elettrica è ottenuta dall'aria ascendente. Quando il vapore acqueo si condensa viene liberata un'energia pari a 9.2×10^6 kg di tritolo. Il temporale è costituito da celle di diametro di circa 8 km e la base del cumulo nembo da cui ha origine il temporale si trova ad un'altezza di circa 1500 km e la sua sommità a circa 7000 - 17000 metri



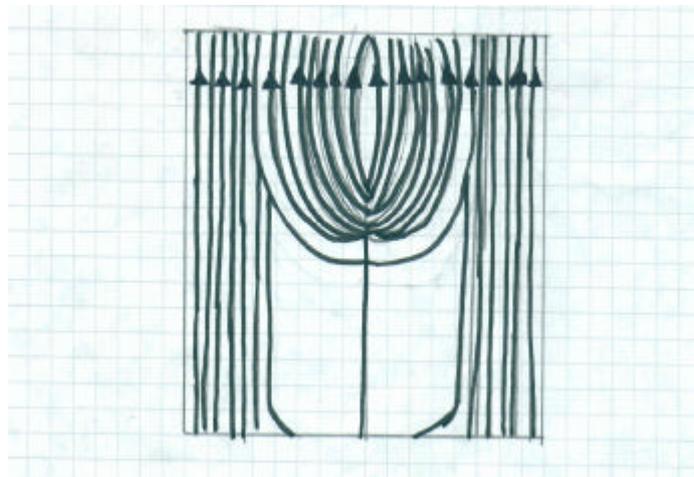
La distribuzione delle cariche nel temporale



I portatori di carica elettrica sono la pioggia, i chicchi di grandine e i cristalli di ghiaccio. I portatori di carica positiva sono più piccoli e leggeri di quelli di carica negativa; pertanto le correnti ascensionali portano in alto i portatori di carica positivi mentre quelli negativi cadono sulla terra o rimangono fermi. L'incontro di cariche negative e positive danno origine al temporale accompagnato da fulmini e talora lampi. I lampi sono praticamente fulmini che si manifestano dentro la nube. La maggior parte dei fulmini avviene all'interno della nube. tra nubi diverse o tra la nube e

l'aria, se quest'ultima è sufficientemente carica. Solo un fulmine su quattro colpisce il suolo. Sia il lampo (luce del fulmine) sia il fulmine stesso sono accompagnati da fenomeni sonori, i tuoni. Il fulmine è quindi una violenta successione di brevi scariche elettriche che si manifestano durante il temporale e che va dalla sommità di una nube fino alla porzione di suolo caricata negativamente

fuori della base della nube. Tutti i tipi di fulmini possono apparire ramificati, appiattiti o come lampi accecanti, a seconda della distanza dalla quale li si osserva. I meccanismi con i quali l'atmosfera si elettrizza sono per strofinio, urto, fusione, Ricordiamo che le punte attirano a sè un campo elettrico e quelle acuminatae sono in grande di produrre una scarica elettrica detta effluvio. Un albero in occasione di un temporale è percorso da una corrente elettrica di 1A per cui risulta molto pericoloso sostarvi in prossimità.



L'aria normalmente non conduce, ma in occasione del temporale diviene ionizzata e aumenta la sua conduttività. Più è forte la differenza di potenziale tra la nube e la terra più è probabile un fulmine.

Gli ingredienti e le fasi di caduta del fulmine



Occorre innanzitutto un intenso campo elettrico: 3×10^6 volt/metro.

Si attiva una valanga di elettroni, dalla nube verso il basso, che ionizza l'aria e origina un canale ionizzato, la cosiddetta scarica pilota, con raggio di circa 5 metri e lampi di luce da 5m a 50 μ s di tempo. Parte quindi una scarica dal suolo, la cosiddetta scarica ascendente che incontra la scarica pilota a circa 20-100 metri dal suolo.

Il circuito si chiude, gli elettroni alla base del canale defluiscono nel suolo producendo un'intensa scarica di ritorno. Quest'ultima riscalda l'aria e produce l'intenso lampo e il forte suono (il tuono).

La macchina fotografica riesce a percepire la scarica ascendente.

Noi, del fulmine, percepiamo la scarica positiva.

All'interno del fulmine ci sono circa 10.000° C di temperatura.



