

# Meteora

è un qualsiasi fenomeno osservabile  
A seconda che questo abbia origine dal vapore  
acqueo, dall'elettricità o da particelle solide in  
sospensione avremo, rispettivamente, le:

- idrometeore,
- elettrometeore
- litometeore

Tra le meteore è presente anche fotometeora

# IDROMETEORE

Tutti quei fenomeni legati all'*acqua* e ai suoi passaggi di stato fisico all'interno dell'atmosfera.

Si possono classificare le idrometeore a partire dalla formazione delle nubi, passando a tutti i fenomeni di precipitazione solida o liquida, fino ad arrivare a quelli relativi alla riduzione di visibilità orizzontale.

# IDROMETEORE

le principali idrometeore sono

Fenomeni  
più frequenti  
alle nostre  
latitudini

la pioggia  
la pioviggine  
la neve  
la grandine  
la nebbia  
la rugiada  
la brina

la galaverna  
il vetrone  
gli uragani  
i tornado  
i mulinelli  
le trombe marine.

# IDROMETEORE

## *la pioggia*

Precipitazione di gocce d'acqua con *diametro superiore* a 0,5 mm e con *velocità di caduta* (con calma di vento) superiore a 3 m/s.

A seconda della sua *intensità* la pioggia può essere definita debole, moderata o forte.

In base alle sue *caratteristiche* di precipitazione può essere considerata intermittente o continua.

# IDROMETEORE

## *la pioggia*

In meteorologia la pioggia si misura in millimetri:

**1 mm** di pioggia equivale a **1 litri d'acqua** caduti su una superficie di **1 m<sup>2</sup>**.

$$\text{Altezza}_{\text{precip.}} = \frac{1 \text{ litro}}{1 \text{ m}^2} = \frac{1 \text{ (dm)}^3}{100 \text{ (dm)}^2} = \frac{1000000 \text{ (mm)}^3}{1000000 \text{ (mm)}^2} = 1 \text{ mm}$$

L'intensità di un evento di pioggia viene misurata in base ai millimetri caduti in un determinato intervallo di tempo:

***pioggia debole*** - fino a 2 mm in un'ora;

***pioggia moderata*** - tra 2 e 6 mm/h;

***pioggia forte*** - oltre i 6 mm/h;

***rovescio*** - oltre i 10 mm/h;

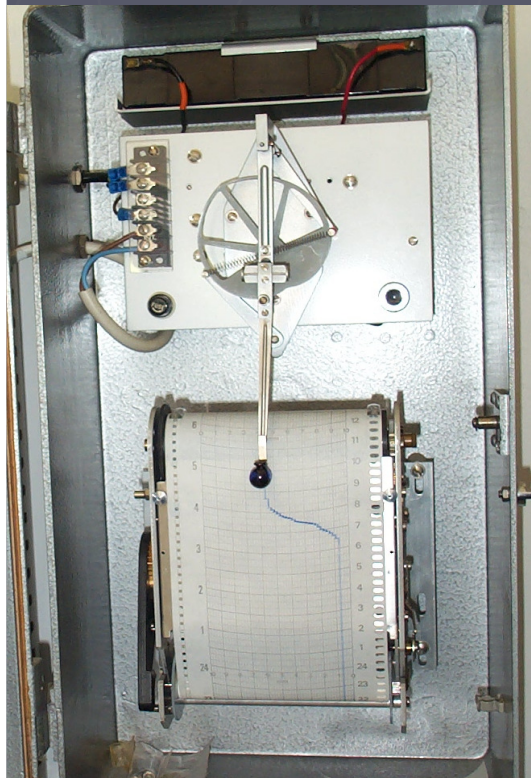
***nubifragio*** - oltre i 30 mm/h.

# IDROMETEORE

## *la pioggia*

Strumento utilizzato per rilevare la quantità di precipitazione è il pluviografo.

L'imboccatura è circolare, ha una superficie di  $1/10$  di  $m^2$  che corrisponde ad un diametro di 356,8 mm.



Registratore di precipitazione



Raccogliatore di precipitazione

# **IDROMETEORE**

## ***la pioggia***

La causa della formazione della pioggia è da attribuire ad alcuni processi.

- ▶ Accrescimento per coalescenza;
- ▶ Accrescimento per condensazione;  
(condensazione del vapore sovrassaturo dell'aria all'interno della nube sulle gocce già esistenti)
- ▶ Accrescimento dei cristalli di ghiaccio;  
(i nuclei glaciogeni coagulano su stessi il vapore acqueo)

# IDROMETEORE

## *la pioggia*

**Coalescenza:** aggregazione di goccioline in seguito a collisioni.

Le correnti ascendenti sono in grado di arrestare la caduta delle gocce e a sospingerle nuovamente verso l'alto: si creano così continui saliscendi durante i quali le dimensioni e il peso delle gocce aumentano a causa delle collisioni. Quando il diametro delle gocce raggiungono dimensioni sufficientemente grandi, in genere oltre i 200 micron fino a qualche millimetro, non essendo più sostenute dalle correnti ascendenti, precipitano dalla nube dando vita alla pioggia.



# IDROMETEORE

## *la pioviggine*

Precipitazione di numerosissime microscopiche goccioline d'acqua di *diametro inferiore* a 0,5 mm che spesso volteggiano nell'aria e con una *velocità di caduta* molte debole.

Tale precipitazioni non supera la quantità di 1 mm l'ora. Per sua natura proviene da una compatta formazione di strati in presenza di venti deboli.

# IDROMETEORE

## *la neve*

Precipitazione solida formata da **crystalli di ghiaccio** a struttura stellata (fiocchi). Si verifica quando la temperatura a 1 metro dal suolo misura circa 2°C o meno.

Le nubi dalla quale scaturisce sono, in genere, di tipo stratiforme e la *velocità di caduta* è molto lenta. Se i fiocchi hanno un diametro di 1 mm circa, avremo "nevischio" o "neve granulosa fine".

# IDROMETEORE

## *la grandine*

Precipitazione piuttosto violenta di **chicchi di ghiaccio**, con *diametro* che oscilla tra i 5 ai 50 mm. *La velocità di caduta* di un chicco di 3 cm, per esempio, è di 90 km/h. Struttura complessa formata da una serie di strati di ghiaccio traslucido concentrici accumulato per aggregazione durante i vorticosi moti convettivi cui è sottoposto all'interno della nube da cui proviene (cumulonembo).

# IDROMETEORE

## *la grandine*



# IDROMETEORE

## *la nebbia - foschia*

Ha una struttura fisica identica a quella delle nubi, però avviene a diretto contatto con il suolo. Quando le condizioni di umidità e temperatura sono tali da provocare la condensazione del vapore, si formano queste minutissime goccioline di acqua che riducono la visibilità orizzontale.



**Nebbia** visibilità inferiore a 1.000 metri;

**Foschia** visibilità compresa tra 10.000 e 1.000 metri.

# IDROMETEORE

## *la rugiada, la brina*

**Rugiada**: è un deposito di piccole goccioline d'acqua su una superficie causato dalla **condensazione** del vapore acqueo presente nell'aria quando questa si raffredda al di sotto del punto di rugiada; questo avviene specialmente per irraggiamento, cioè nelle notti serene e senza vento.

**Brina**: si forma nelle notti invernali, serene, senza vento e con temperature inferiori a 0°C.; le goccioline d'acqua passa allo stato solido formando uno strato di cristalli di ghiaccio sulla superficie cui poggia.

# **IDROMETEORE**

## ***la brina***



# IDROMETEORE

## *la galaverna*



si forma in condizioni atmosferiche caratterizzate da **alto tasso di umidità** e da **temperature molto basse**. A contatto con superfici inferiori allo zero, le gocce di nebbia formano uno **strato di ghiaccio** che ricopre tutti i corpi solidi. Rara in pianura è invece molto più frequente in montagna



# **IDROMETEORE**

## ***il vetrone***

è uno strato di **ghiaccio compatto e liscio**. Si forma per **schacciamento della neve** o in caso di precipitazioni con temperatura in **quota positiva e negativa al suolo**. La pioggia, a contatto con gli strati freddi prossimi al suolo, si congela. Di solito però esso si forma sui rami degli alberi o su cavi elettrici e telefonici. Questo pericolosissimo fenomeno è detto anche **pioggia congelantesi**.

# IDROMETEORE

## *L'uragano*

L'**uragano**, tifone o ciclone tropicale, è un sistema a spirale con venti furiosi e formazioni nuvolose che danno luogo alle piogge più violente note sulla Terra. Si sviluppano tra le latitudini 5° e 20° N e S e in regioni dove la temperatura dell'acqua supera i 30°C. Può avere 600 chilometri di diametro, con venti che convergono a spirale verso il centro a velocità pari a 180 Km/h. La pressione è inferiore a 950 hPa.

# IDROMETEORE

## *l'uragano*

L'uragano "TIP": la pressione registrata fu di 870 hPa (la più bassa mai registrata), la massima velocità del vento fu di 300 Km/h e il diametro dello uragano fu di 2200 chilometri. Considerevoli anche le quantità d'acqua: nel Baguio (Filippine) in un solo giorno ci furono 1170 mm di pioggia.

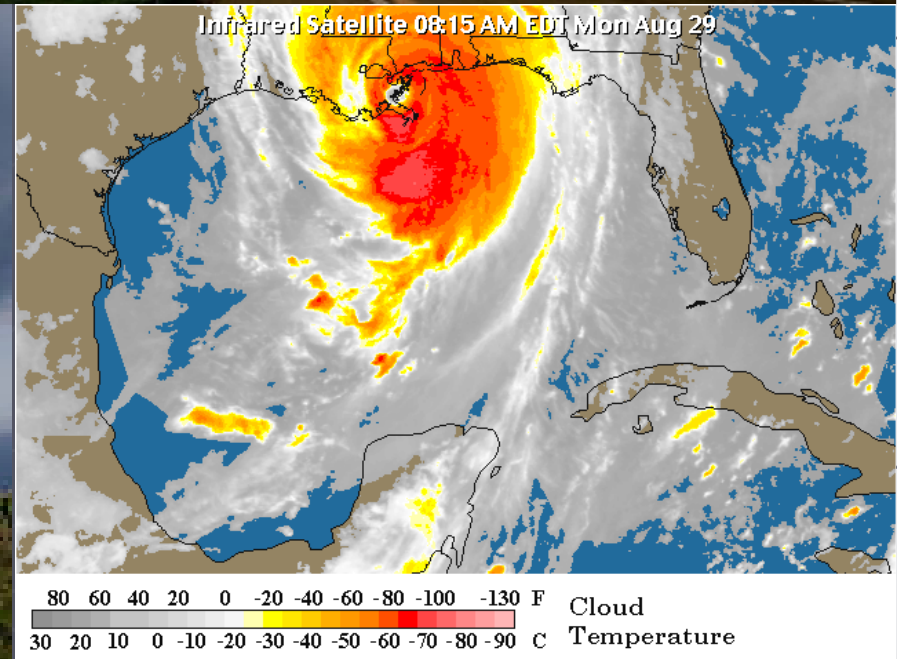
Processo: è dovuta al calore latente che il vapore acqueo (dell'oceano) libera quando condensa e che fa riscaldare l'aria circostante. Questa inizia a salire e diventa più calda e, riscaldandosi, sale ancora più velocemente. Così si innesca una reazione a catena.

# IDROMETEORE

## *l'uragano*

New Orleans

# KATRINA



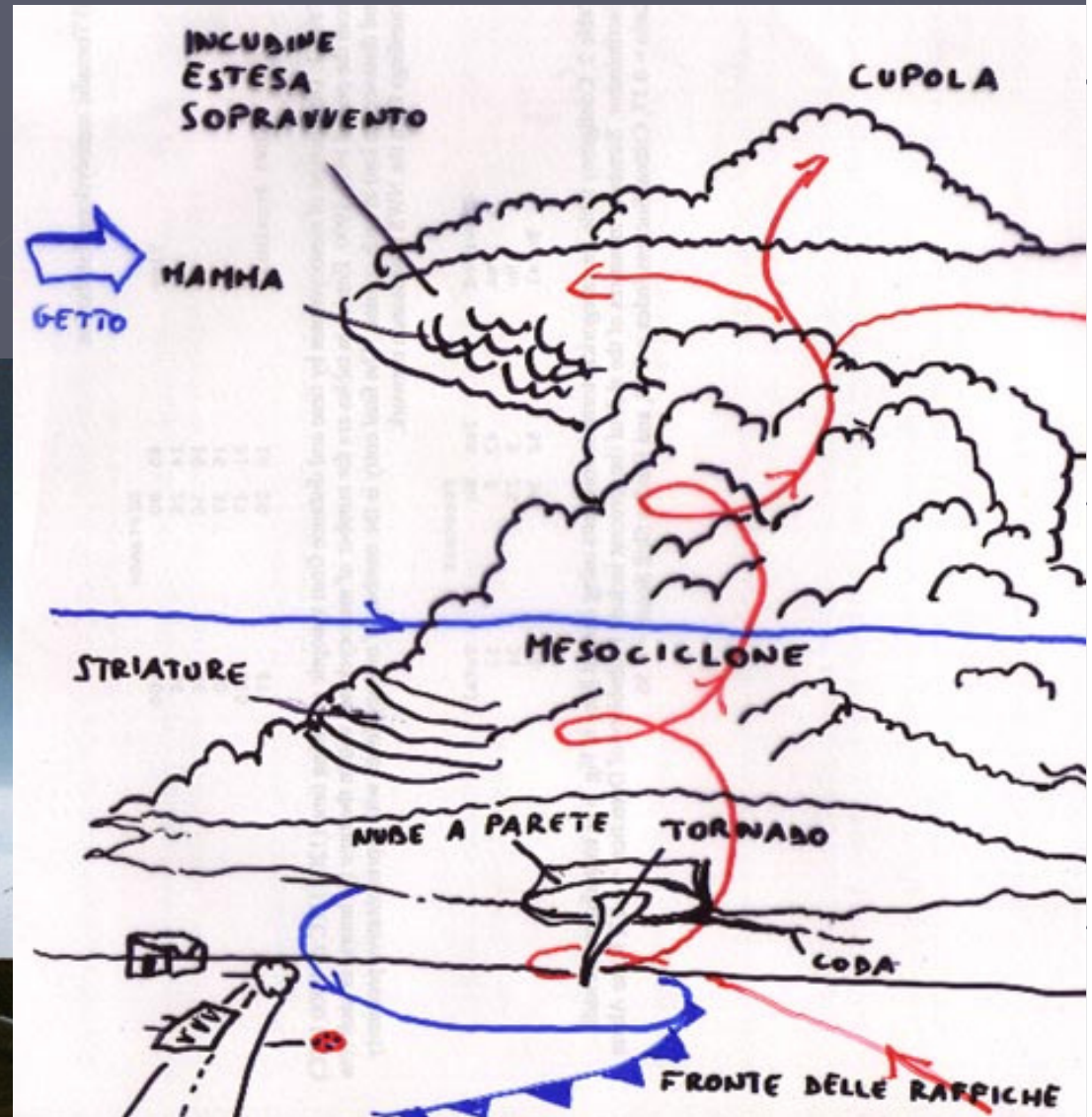
# IDROMETEORE

## *il tornado*

Consiste in una massa d'aria instabile che ruota furiosamente e che sale rapidamente intorno a un centro di bassa pressione. Ha un diametro di 500 m e uno piccolo anche meno di 50 m. La velocità è compresa tra i 270 e 360 Km/h. I tornado possono presentarsi in ogni periodo dell'anno, ma sono più frequenti da aprile a settembre. Gli Stati Uniti subiscono circa duecento tornado ogni anno.

# IDROMETEORE

## *il tornado*



# IDROMETEORE

## *i mulinelli*

I mulinelli sono simili a piccoli tornado. L'energia del mulinello proviene dall'intenso riscaldamento del terreno asciutto e dello strato d'aria in contatto con esso. Quando le bolle d'aria calda salgono e l'aria al suolo viene aspirata, si sviluppano correnti convettive.

# IDROMETEORE

## *trombe marine*

Una tromba marina è semplicemente un tornado marino, e si forma se il mare è caldo. Il diametro della tromba può essere anche solo 1 metro e durano da 15 a 30 minuti.



Tromba marina avvenuta il **17 Luglio 2002**, tra le 19.25 e le 19.42, a 2 km dalla costa barese.



# ELETTROMETEORE

L'elettrometeora è un fenomeno, visibile e udibile, con il quale si manifesta l'elettricità che, anche in condizioni normali, è sempre presente nell'atmosfera.

# ELETTROMETEORE

le principali **elettrometeore** sono:

il temporale

il fulmine

il fuoco di S. Elmo

# ELETTROMETEORE

## il temporale

Si definisce temporale un fenomeno localizzato caratterizzato dalla presenza di tuoni e fulmini.

Sinotticamente il temporale è assimilabile ad un rovescio convenzionale (idrometeora) a cui sono associati molteplici altri elementi, fra cui elettrometeore (fulmini) ed il rumore da esse prodotto nell'attraversamento dei differenti strati d'aria (tuono).

# ELETTROMETEORE

## il temporale

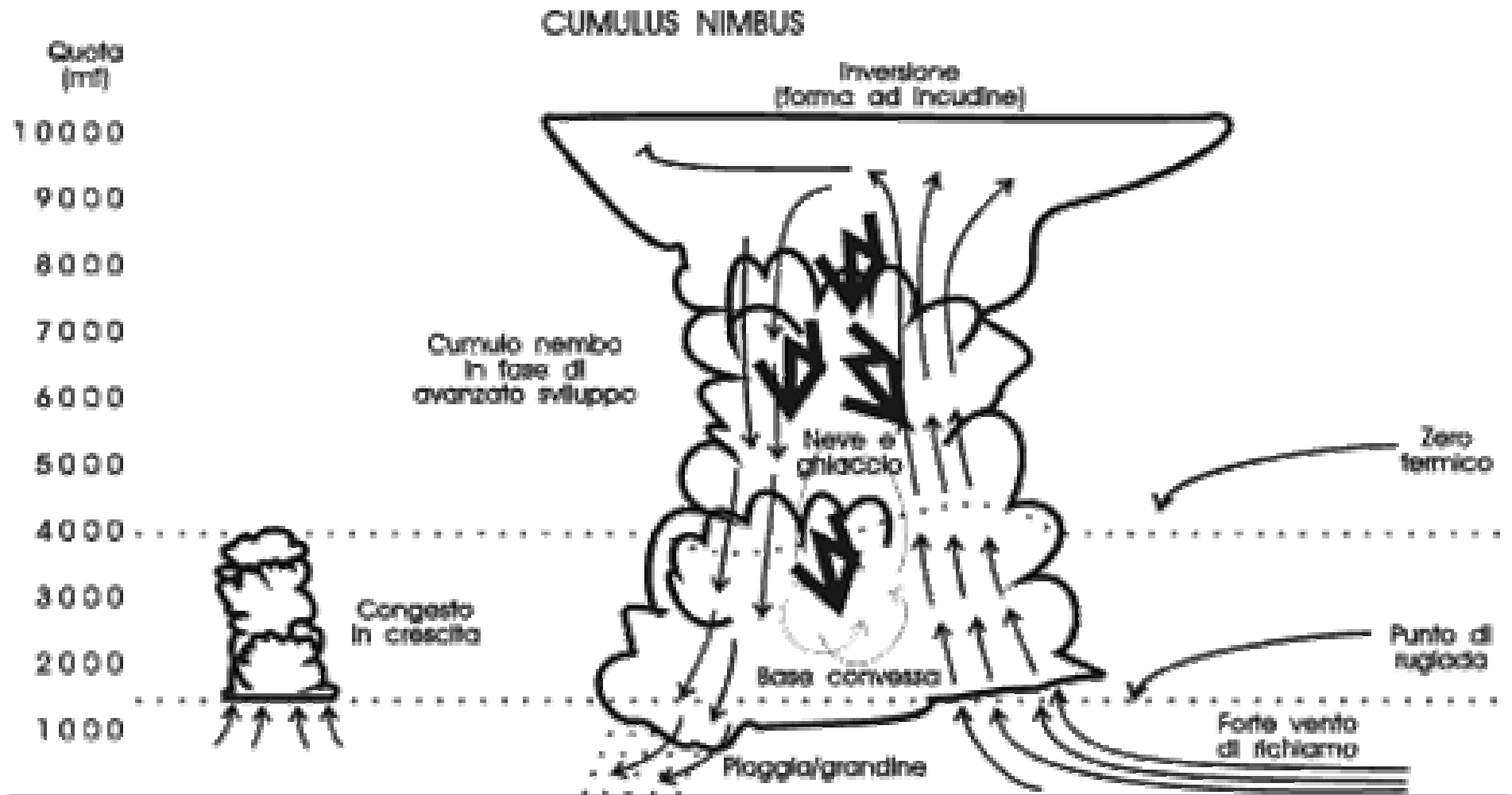
I prerequisiti per la formazione di un temporale sono:

- **Aria calda, umida ed instabile** con apporto adeguato di umidità per mantenere attivi i processi (normalmente  $U_r > 75\%$ );

- **spessore di nubi** apprezzabile fra il condensation level (base della nube) e l'icing level (ordinariamente eccedente i 10.000 ft). A media latitudine i processi rimangono attivi finché l'aria ascendente raggiunge l'icing level poiché il calore latente di fusione dei cristalli di ghiaccio è condizione necessaria per il rilascio immediato di precipitazioni e per la produzione di attività elettromagnetica (teoria della precipitazione per fusione dei cristalli di ghiaccio).

# ELETTROMETEORE

## il temporale



# ELETTROMETEORE

## il temporale

L'evoluzione di un temporale segue tre fasi distinte

- I. **fase formazione**: sviluppo CB sotto la spinta di forti correnti ascensionali;
- II. **massimo sviluppo**: la nube raggiunge la massima dimensione dando origine ai fenomeni ad esso associato ( temporali, lampi, grandine, pioggia, venti forti, etc);
- III. **dissolvimento**: forza ascensionale si esaurisce e tutti i fenomeni si attenuano.

# ELETTROMETEORE

## il temporale



# ELETTROMETEORE

## il fulmine

È una scarica elettrica derivante dalla differenza di potenziale che si crea, durante un temporale, tra nube e nube o fra nube e suolo.

**Per calcolare la distanza in metri tra noi e il fulmine, basta moltiplicare per 340 i secondi che passano tra il lampo e il tuono.**





# ELETTROMETEORE

## il fulmine

Caratteristiche del fulmine:

la corrente di scarica oscilla tra 20.000 e 200.000 ampere;

durata della scarica oscilla tra 1/100 e 1/100.000 di secondo;

composta da un ramo principale e svariati rami secondari;

lunghezza di un fulmine è di circa 1000 metri.

# ELETTROMETEORE

## tuono

L'aria presente nei ristretti canali che trasportano la corrente elettrica dei fulmini, **si riscalda** in pochi millesimi di secondo raggiungendo temperature di  $15.000^{\circ}\text{C}$ . Questo produce una **espansione** della massa d'aria e quindi **un'onda d'urto** che, dopo un breve percorso, **si contrae** alla sua originaria posizione producendo un intenso fragore (**onda sonora**) ossia il tuono.

# ELETTROMETEORE

## il fuoco di S. Elmo

Descritti come “lampi globulari”.

Le sommità degli alberi, dei piloni, degli alberi delle navi, degli spigoli dei tetti durante il temporale o da aeroplani in volo (eliche, estremità delle ali) si ricoprono di fiocchetti luminosi, bluastri.

# LITOMETEORE

si intende un insieme di particelle solide, prive di acqua, in sospensione nell'atmosfera o sollevate dal vento.

Queste non hanno significato per gli scopi della meteorologia applicata ma sono comunque fenomeni meteorologici.

# LITOMETEORE

**Sono litometeore:**

la caligine

la tempesta di polvere o di sabbia

# LITOMETEORE

## la caligine

E' una sospensione nell'aria di minutissime particelle secche, invisibili ad occhio nudo, e sufficientemente numerose da dare all'aria un aspetto opalescente e ridurre la visibilità.

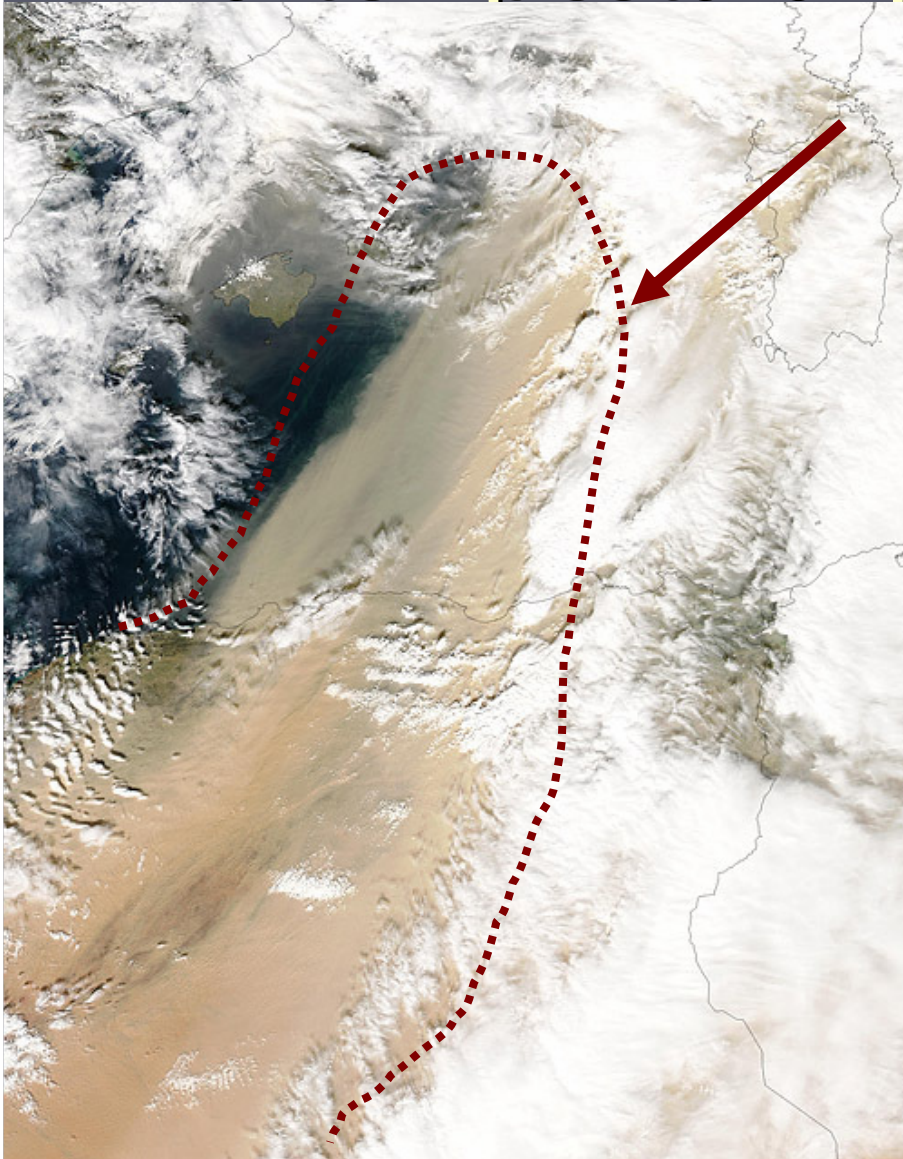
Frequente in regime anticiclonico.

Rende l'aria poco respirabile.

In città molto inquinate, tale sospensione è conosciuta con il nome "smog".

# LITOMETEORE

## la tempesta di polvere o di sabbia



Insieme di particelle di polvere o di sabbia violentemente sollevate dal suolo, da venti forti e turbolenti fino a grandi altezze. La parte anteriore di una tempesta di polvere o di sabbia può assumere lo aspetto di una gigantesca muraglia. L'aria circostante ha una colorazione opaca e giallastra

# FOTOMETEORE

Le fotometeore sono fenomeni luminosi prodotti da rifrazione, riflessione, diffrazione della luce del **Sole** o della **Luna**. Possono essere osservate fotometeore con cielo sereno (**miraggio**), con cielo parzialmente nuvoloso (**alone o corona**) o durante la presenza di idrometeore (**arcobaleno**).



# FOTOMETEORE

## arcobaleno

È dovuta alla deviazione (rifrazione, riflessione) che la luce solare subisce quando incontra un notevole numero di goccioline d'acqua in sospensione nell'atmosfera in prossimità del suolo ed è osservabile quando il **Sole** è **alle spalle dell'osservatore** che vede davanti a sé una nube dalla quale stia cadendo pioggia.

# FOTOMETEORE arcobaleno



L'angolo formato tra la direzione dei raggi solari e la linea che unisce l'osservatore con il punto più alto del cerchio colorato è di  $42^\circ$  circa.

# FOTOMETEORE

## alone

Sono grandi cerchi luminosi dovuti all'effetto di rifrazione della luce solare o lunare sui cristalli di ghiaccio presenti nelle nubi alte (cirrostrati).

Attorno al Sole la fascia è iridata e attorno alla Luna è biancastra.

In genere sta ad indicare l'avvicinarsi del cattivo tempo

# FOTOMETEORE alone



# FOTOMETEORE

## miraggio

Fenomeno dovuto alla deviazione ( rifrazione) dei raggi solari, partendo da un oggetto a distanza, giungono all'osservatore dopo aver attraversato gli strati bassi dell'atmosfera a densità diversa. Per questa ragione il loro percorso di ritorno appare piuttosto ricurvo. Ciò si verifica quando la superficie terrestre è fortemente riscaldata e lo strato d'aria a suo diretto contatto diviene più caldo di quello ad altezze superiori.

# FOTOMETEORE

## miraggio

Nella figura potete notare che all'osservatore posto in O i raggi dell'oggetto giungono contemporaneamente da 2 diverse direzioni, ossia da S e da S'; questi ultimi, tuttavia, sembreranno provenire da un'apparente riflessione dell'oggetto — come se si trattasse effettivamente della riflessione su uno specchio d'acqua.

