



Lattes

# L'aria e l'atmosfera



# L'aria e l'atmosfera

L'atmosfera è l'involucro di gas che circonda la Terra. È costituita da aria ed una miscela di gas che filtrano le radiazioni solari che originano l'effetto serra che distribuisce, in modo uniforme, il calore sulla superficie terrestre.



# Che cos'è la Terra

Il nostro pianeta è un sistema di componenti in relazione tra loro. Queste componenti sono quattro:

- l'**atmosfera**: lo strato di gas che circonda la Terra;
- l'**idrosfera**: costituita da tutte le acque presenti sulla Terra (oceani, mari, laghi, fiumi);
- la **litosfera**: la superficie solida dei continenti e dei fondali oceanici, costituita da roccia;
- la **biosfera**: comprende tutte le forme di vita, vegetali ed animali, uomo.

idrosfera



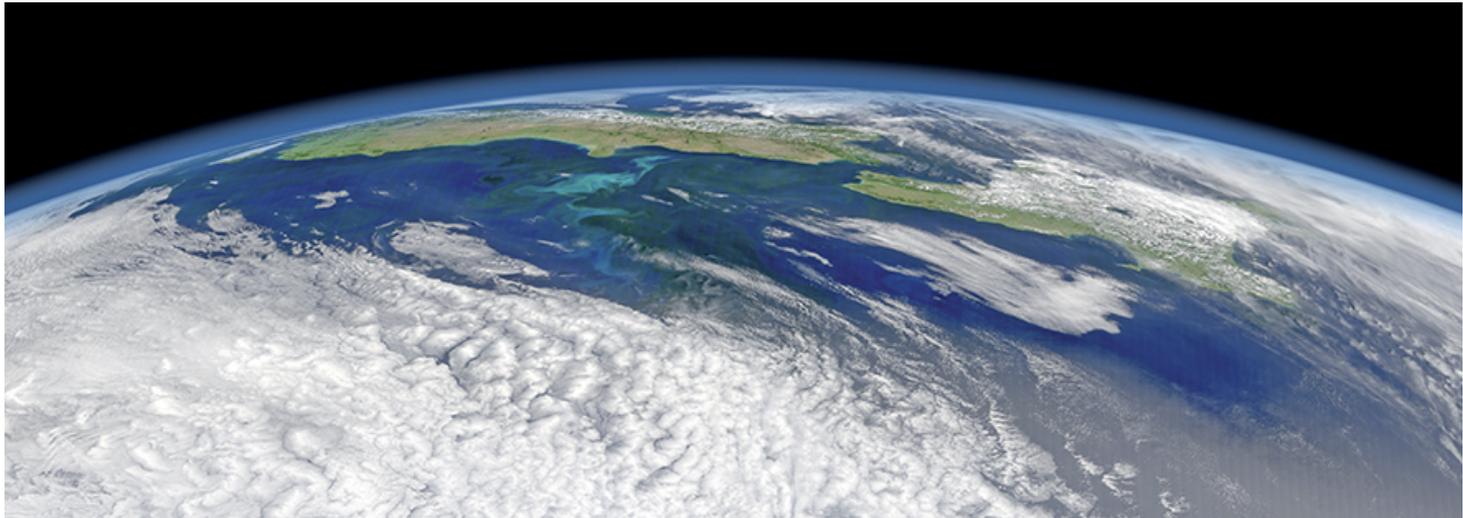
litosfera



# L'atmosfera

L'atmosfera si estende, a strati concentrici, dal livello del mare fino ad un'altezza di centinaia di chilometri, assumendo caratteristiche diverse.

Vicino alla superficie terrestre è molto ricca di gas che, però, diminuiscono con l'aumentare dell'altitudine, fino ad impedire la respirazione intorno ai dieci chilometri di altezza.

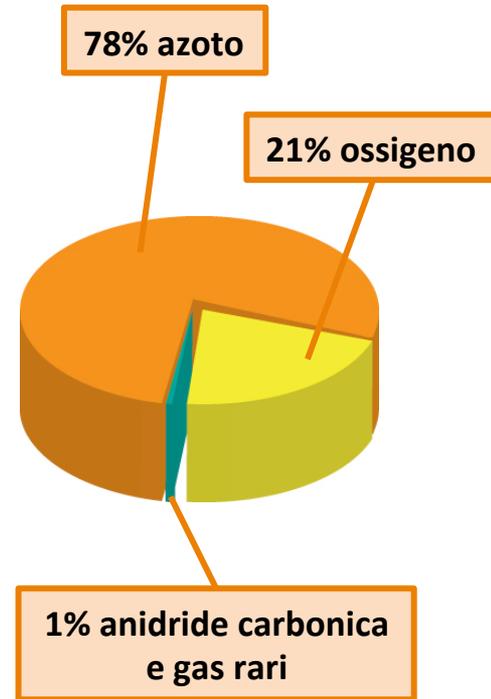


# La composizione dell'aria

L'aria è una miscela di gas composta dal:

- **78% di azoto**, incolore e inodore, elemento costitutivo delle proteine e degli acidi nucleici.
- **21% di ossigeno** che permette la respirazione degli esseri viventi. La sua presenza è assicurata dalle piante, attraverso la *fotosintesi clorofilliana*.
- **0,03% di anidride carbonica**, prodotta delle combustioni e della respirazione degli esseri viventi. È utilizzata dai vegetali, nel processo di fotosintesi clorofilliana.
- **0,97% di argon e altri gas** in minima quantità, detti perciò *gas rari*.
- **ozono in quantità variabili**. Si forma durante i temporali in seguito alle scariche elettriche sull'ossigeno dell'aria.

Le percentuali di questa composizione si riferiscono all'*aria secca*. In realtà l'aria contiene quasi sempre una certa percentuale di umidità, rappresentata da *vapore acqueo*.



# Le proprietà dell'aria

L'aria è una miscela di gas che:

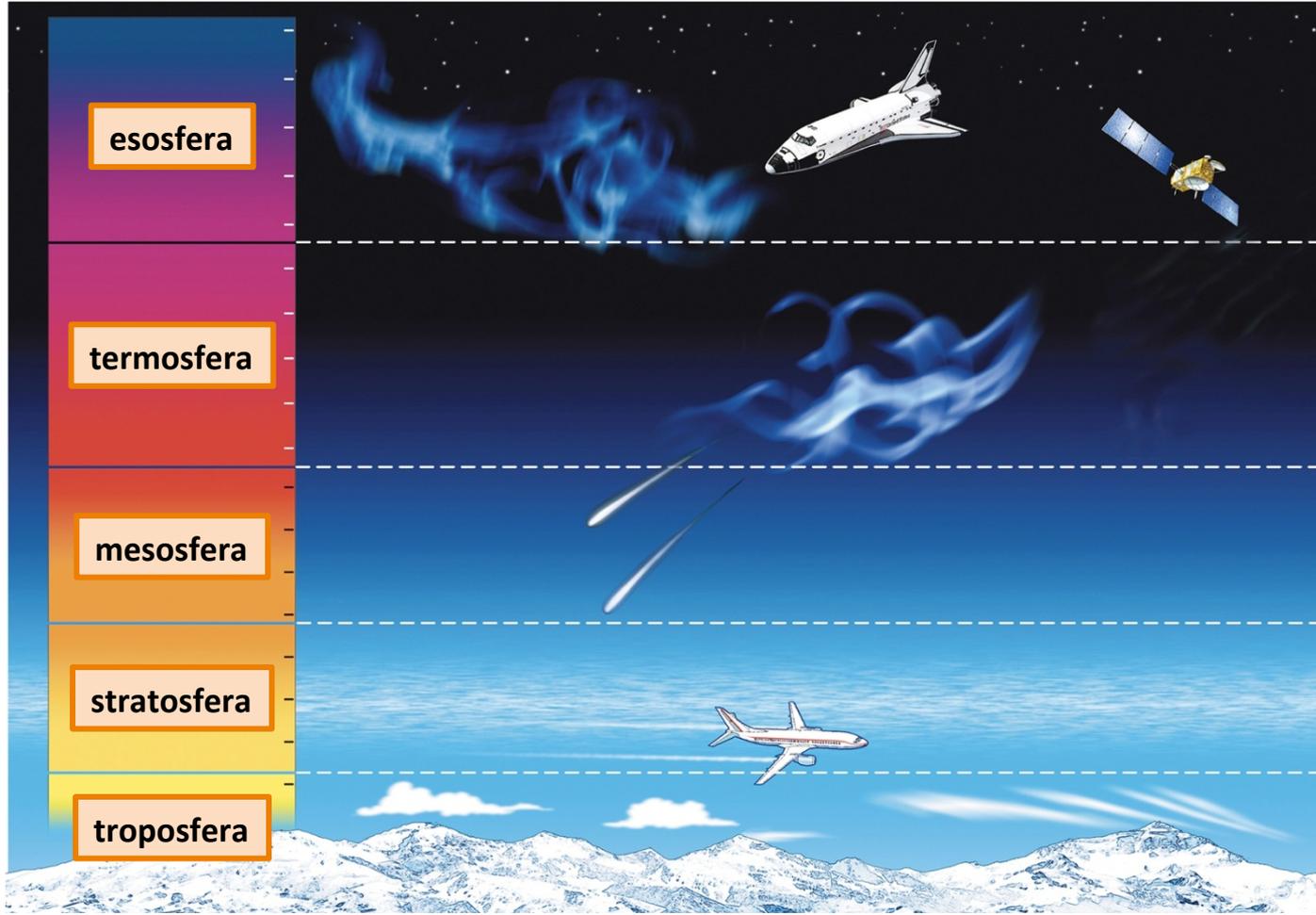
- *non ha volume né forma propri;*
- *è comprimibile* perché le molecole sono molto distanti tra loro e, con una forte pressione, è possibile farle avvicinare occupando un volume minore.
- *Ha una massa ed un peso propri.* L'aria esercita una pressione sulla superficie terrestre in maniera così uniforme da non essere percepita nemmeno dal nostro corpo.
- *Si espande riscaldandosi* perché, con il calore, le molecole si distanziano. L'aria calda ha una densità minore di quella fredda e quindi sale verso l'alto. Questa proprietà è alla base di tutti i fenomeni meteorologici della Terra.

# Gli strati dell'atmosfera

Partendo dalla superficie terrestre, prendono il nome di:

- **troposfera**, che ha uno spessore variabile di circa 8 km sopra i poli e 18 km sopra l'equatore. Nella troposfera si verificano la maggior parte dei fenomeni meteorologici.
- **stratosfera**, che si estende oltre la troposfera fino a 50 km di altezza. Qui si trova uno strato ricco di ozono, utile per assorbire le radiazioni ultraviolette del Sole.
- **mesosfera**, che si estende di oltre 80 km oltre la stratosfera. L'ossigeno diminuisce gradualmente mentre aumentano i gas leggeri, come *elio* e *idrogeno*.
- **termosfera**, si estende oltre la mesosfera fino a 400 km di altezza. La temperatura arriva a 1200°C a causa dell'intensa radiazione solare.
- **esosfera**, che si estende fino a sfumare verso lo spazio interplanetario.

# Gli strati dell'atmosfera

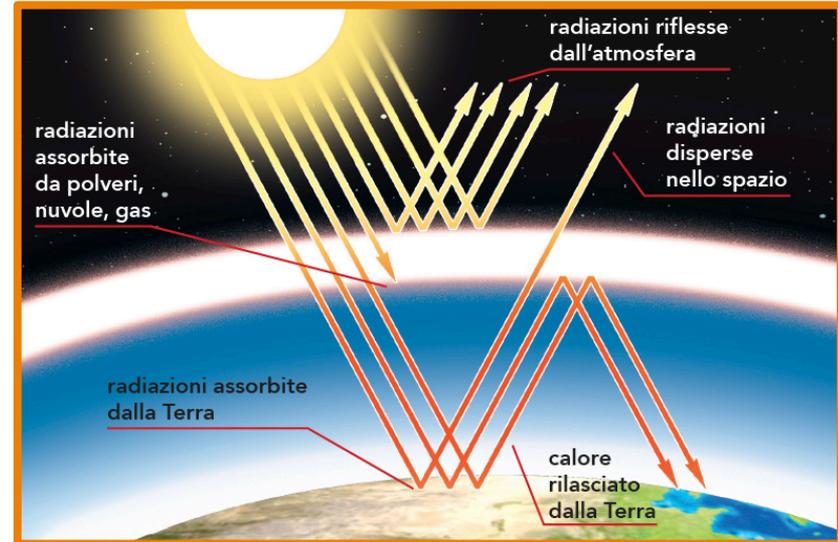


# L'effetto serra

Entrando in una serra o in una stanza con grandi vetrate esposte al sole, ti accorgi che la temperatura interna è maggiore di quella esterna. Questo perché i raggi solari che penetrano all'interno riscaldano il pavimento che a sua volta restituisce il calore sotto forma di *radiazioni infrarosse* che solo in parte riescono a ritornare all'esterno.

Questo avviene anche per la Terra, perché l'atmosfera riesce solo in parte a disperdere il calore di ritorno dalla superficie terrestre.

Questo fenomeno prende il nome di **effetto serra** e permette di mantenere una temperatura adatta agli esseri viventi.



# Inquinamento ed effetto serra

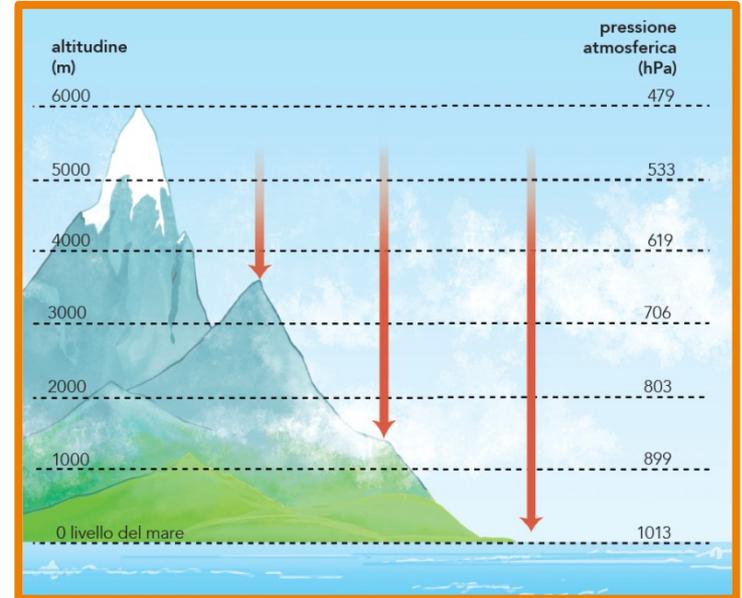
L'**effetto serra** è da sempre presente sul nostro pianeta e permette di mantenere una temperatura adatta agli esseri viventi. Tuttavia negli ultimi decenni, a causa dell'inquinamento e della produzione incontrollata di gas come l'anidride carbonica, il metano e l'ozono (detti *gas serra*), questo fenomeno si è intensificato, portando ad un aumento della temperatura, chiamato *riscaldamento globale*, causa di preoccupanti cambiamenti climatici.



# La pressione atmosferica

A causa della forza di gravità, il peso dell'enorme massa di gas presente sulla terra esercita sulla superficie terrestre una *pressione atmosferica*. Il valore di questa pressione dipende da:

- **altitudine** perché man mano che si sale di quota diminuisce l'altezza della colonna d'aria sovrastante;
- **temperatura** perché l'aria diventa meno densa e quindi più leggera con l'aumentare della temperatura.
- **umidità** in quanto la pressione diminuisce all'aumentare dell'umidità perché le molecole di vapore acqueo sono più leggere di quelle di ossigeno e azoto.

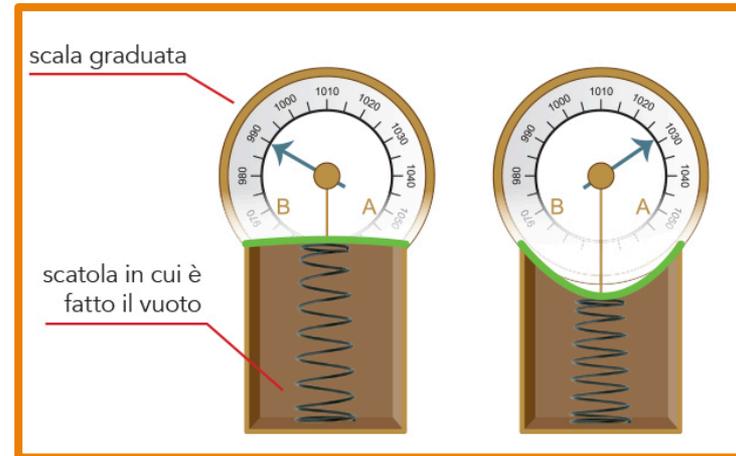


# Strumenti e unità di misura della pressione atmosferica

L'apparecchio di misurazione della pressione atmosferica è il **barometro**, all'inizio costituito da un tubo all'interno di un serbatoio di mercurio. L'unità di misura era il *millimetro di mercurio (mmHg)*.

Questo strumento è stato sostituito dal barometro *aneroid* (cioè senza aria), costituito da una scatola metallica chiusa in cui vi è una molla collegata ad un ago.

La pressione sulla scatola crea una piccola deformazione della molla muovendo l'ago su un quadrante in cui sono segnati i valori pressori.



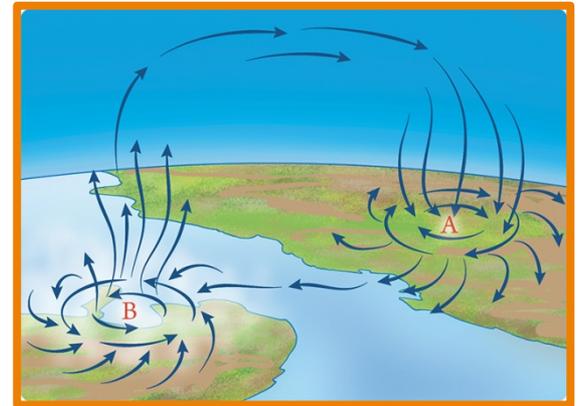
# I venti

Se sulla carta geografica uniamo tutti i punti in cui vi è la stessa pressione atmosferica, le linee chiuse ottenute si chiamano *isobare*.

Tra queste linee, le aree che presentano la pressione più bassa si dicono **cicloniche**, quelle con la pressione più alta sono invece **anticicloniche**. Quando le due aree sono contigue, si crea una forte differenza di pressione che porta ad uno spostamento di aria dalle zone di alta pressione verso quelle di pressione più bassa.

Intanto lo spostamento dell'aria calda che è salita la fa raffreddare e scorrere in senso contrario verso le zone anticicloniche.

Questa continua circolazione di aria si chiama **cella convettiva**.



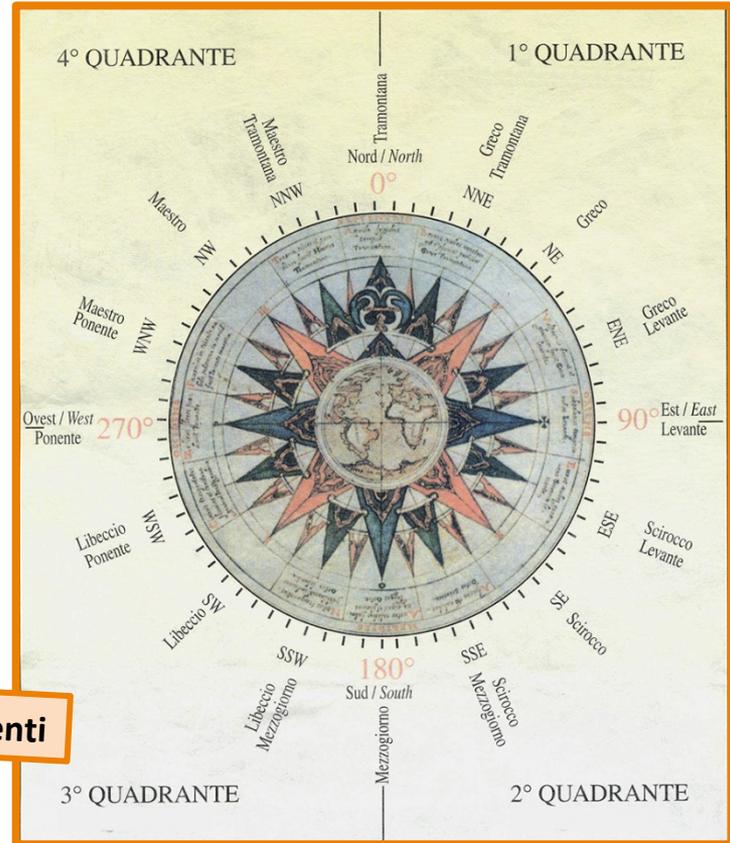
# I venti

Le caratteristiche di un vento sono la *direzione* (determinata con l'*anemoscopio*) e la *velocità* (determinata con l'*anemometro* e calcolata in *m/s* oppure *km/h*).

La **rosa dei venti**, invece, indica la direzione dei venti in relazione ai punti cardinali.

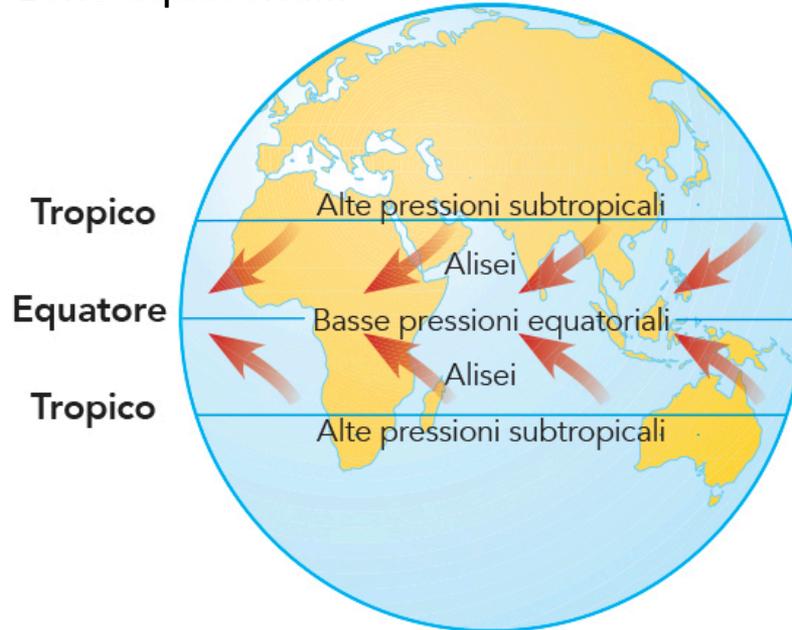
I venti possono essere **costanti** (spirano sempre dalla stessa direzione), **periodici** (cambiano direzione con una certa regolarità) e **variabili** (a carattere locale, senza andamento regolare).

Rosa dei venti



# Gli alisei

**Gli alisei** soffiano con intensità e direzione costanti (da Nord-Est verso Sud-Ovest nel nostro emisfero e da Sud-Est verso Nord-Ovest in quello australe) e provocano forti piogge nelle zone equatoriali.



# I monsoni

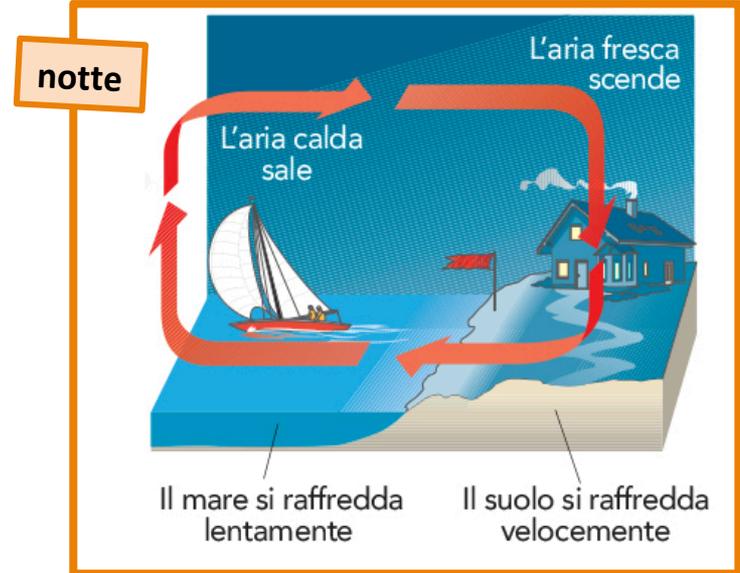
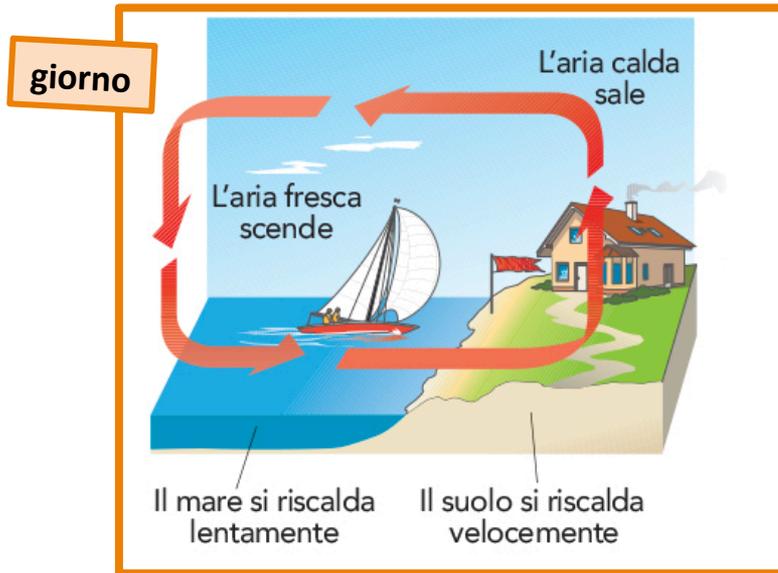
I **monsoni** sono venti periodici dell'Asia meridionale che cambiano direzione ogni sei mesi. In inverno la temperatura più calda dell'Oceano Indiano crea una zona di bassa pressione, attirando venti dal continente verso l'Oceano stesso dando luogo alla **stagione secca**.

In estate succede l'inverso, dando luogo alla **stagione delle piogge**.



# Le brezze

Le **brezze** soffiano in una direzione durante il giorno e in quella contraria durante la notte, soprattutto in montagna, per il solito principio di differenza di pressione tra fondovalle verso la montagna (**brezza di valle**) e da montagna a valle (**brezza di montagna**) e sulle coste marine (**brezza di mare e brezza di terra**).



# I tornado e le trombe d'aria

I **tornado** e le **trombe d'aria** sono fenomeni che si verificano quando una massa di aria calda e umida viene a trovarsi sotto una massa di aria fredda e asciutta.

La grande differenza di pressione crea una forte corrente che sale ad enorme velocità con un andamento a spirale.

Sono venti che possono raggiungere velocità di 500 km/h, con effetti distruttivi sulle zone che attraversano (ovunque sulle Terra, eccetto le zone polari). Lo stesso fenomeno può verificarsi sulle superfici d'acqua (**trombe marine**) e nei deserti (**turbini di polvere**).

tromba d'aria



tromba marina



turbine di polvere

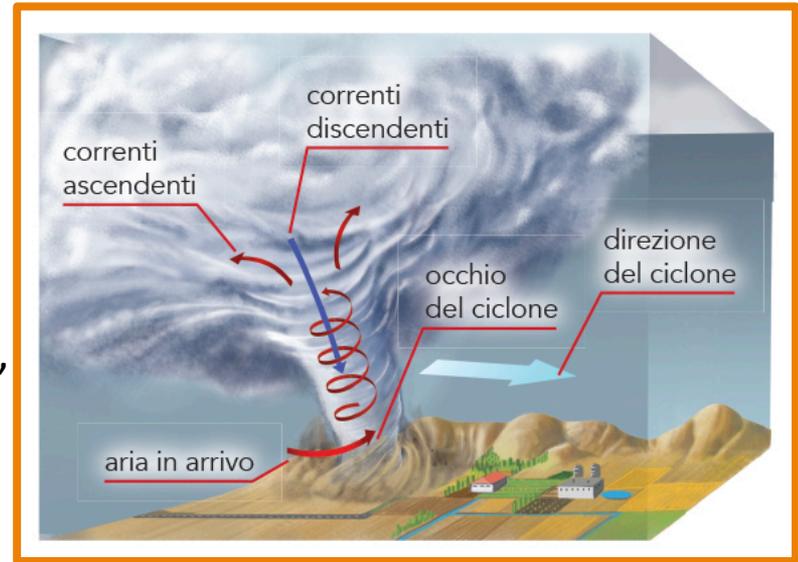


# Il ciclone

Il **ciclone tropicale** è un insieme di vento e attività temporalesche in rotazione su se stesso. Nel continente americano sono chiamati *uragani* e in quello asiatico *tifoni*. Nascono sugli oceani, quando questi raggiungono temperature intorno ai 27°C e la pressione è molto bassa.

L'aria molto calda e umida sale verso l'alto con un movimento rotatorio intorno ad una zona centrale detta **occhio del ciclone**, relativamente calma.

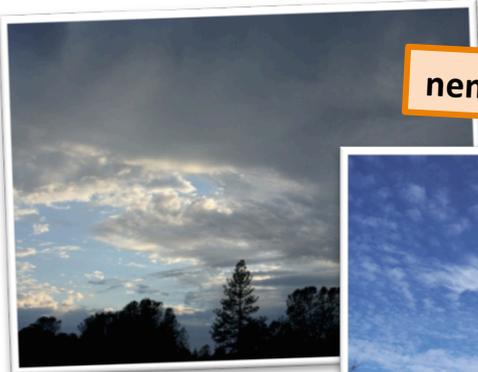
I vortici, invece, possono raggiungere velocità intorno a 300km/h e spostarsi ad oltre 200 km/h, incontrano.



# Acqua e atmosfera

L'**umidità atmosferica** è la quantità di vapore acqueo presente in un certo volume d'aria. Quando l'aria contiene la massima quantità di vapore acqueo, si dice **saturo**. La temperatura a cui l'aria è saturo si dice **punto di rugiada** perché il vapore acqueo condensa in gocce di rugiada.

Le **nubi** si formano quando il vapore acqueo, più leggero dell'aria, sale verso l'alto e, raffreddandosi, si condensa in forma di goccioline.



nembi



cirri



cumili



strati

# Precipitazioni e altri fenomeni

La **pioggia** è formata dalle goccioline di acqua all'interno delle nubi che, a causa delle correnti fredde, si urtano e si fondono tra loro fino a formare gocce così grandi e pesanti da precipitare a terra. La quantità di pioggia precipitata si misura con il *pluviometro*.

La **neve** e la **grandine** si formano invece quando all'interno delle nubi vi è una temperatura inferiore a 0°C.

La neve è formata da leggeri cristalli di ghiaccio.

La grandine è formata da sferette di ghiaccio stratificato per effetto delle correnti d'aria.



Cristallo di ghiaccio

Chicchi di grandine



# Precipitazioni e altri fenomeni

La **nebbia** è formata dall'umidità presente nell'aria che condensa in piccole gocce quando viene a contatto con il terreno che ha una temperatura più bassa.

La **rugiada** è lo stesso fenomeno che si verifica nell'atmosfera nelle mattine estive.

La **brina** è lo stesso fenomeno di condensazione dell'umidità che si verifica in inverno con le temperature più basse. Con il freddo si forma un vero e proprio strato di ghiaccio chiamato **galaverna**.

nebbia



rugiada



brina

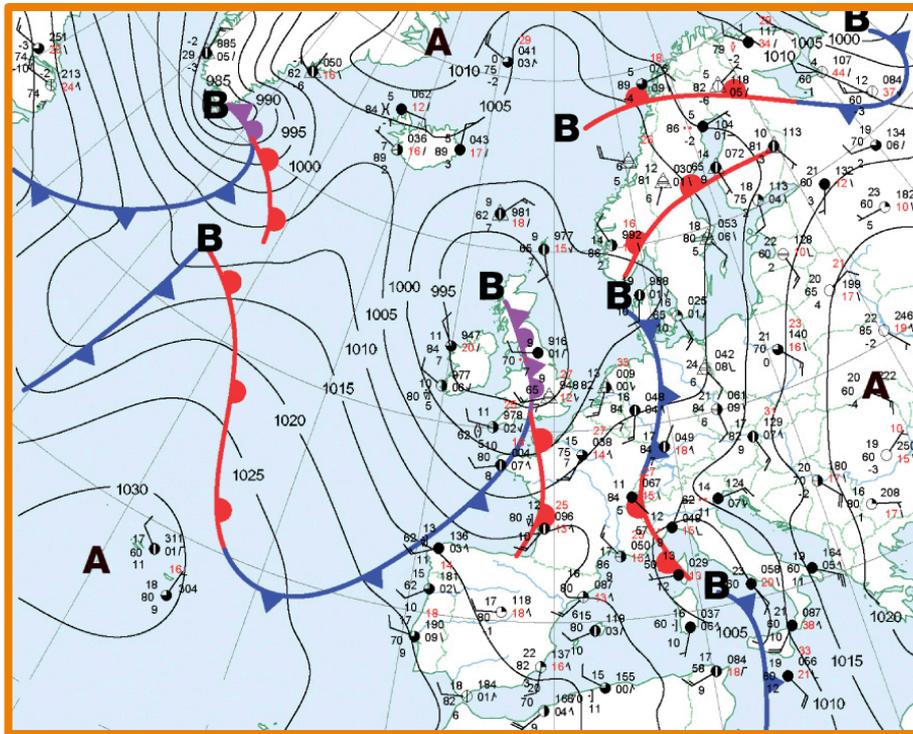


# Le previsioni del tempo

## Le carte meteorologiche

Tutti i dati raccolti dai satelliti, dalle stazioni meteorologiche e dai palloni sonda vengono riportati su particolari carte dette **carte sinottiche**.

L'elaborazione di tutti questi dati da parte dei meteorologi consente di prevedere il punto di incontro delle diverse masse d'aria, i cosiddetti **fronti**.



# Le previsioni del tempo

## Come si prevedono le precipitazioni

Quando un *fronte freddo* avanza verso una massa d'aria calda, questa sale rapidamente sopra l'aria fredda, formando cumulonembi che portano forti precipitazioni.

Il contrario un *fronte caldo* porta nubi a strati con precipitazioni deboli ma persistenti.

In un'area di bassa pressione, si può prevedere l'arrivo di un fronte caldo o freddo e, in base alla sua velocità, capire in quanto tempo aspettarci delle precipitazioni.

In un'area di alta pressione non arrivano fronti e quindi ci si attende tempo sereno.



Cumulonembo