

L'ARIA

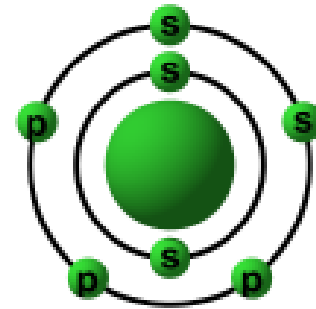
ARIA

- E' una miscela di gas:
 - azoto** 78%
 - ossigeno** 21%
 - anidride carbonica** 0,03%
 - gas rari: **argo**, **elio**, **neon**, **radon**, ecc.
 - vapore acqueo**
- Nell'aria si trovano anche particelle solide (polvere, polline, funghi, ecc.) che costituiscono il **pulviscolo atmosferico**

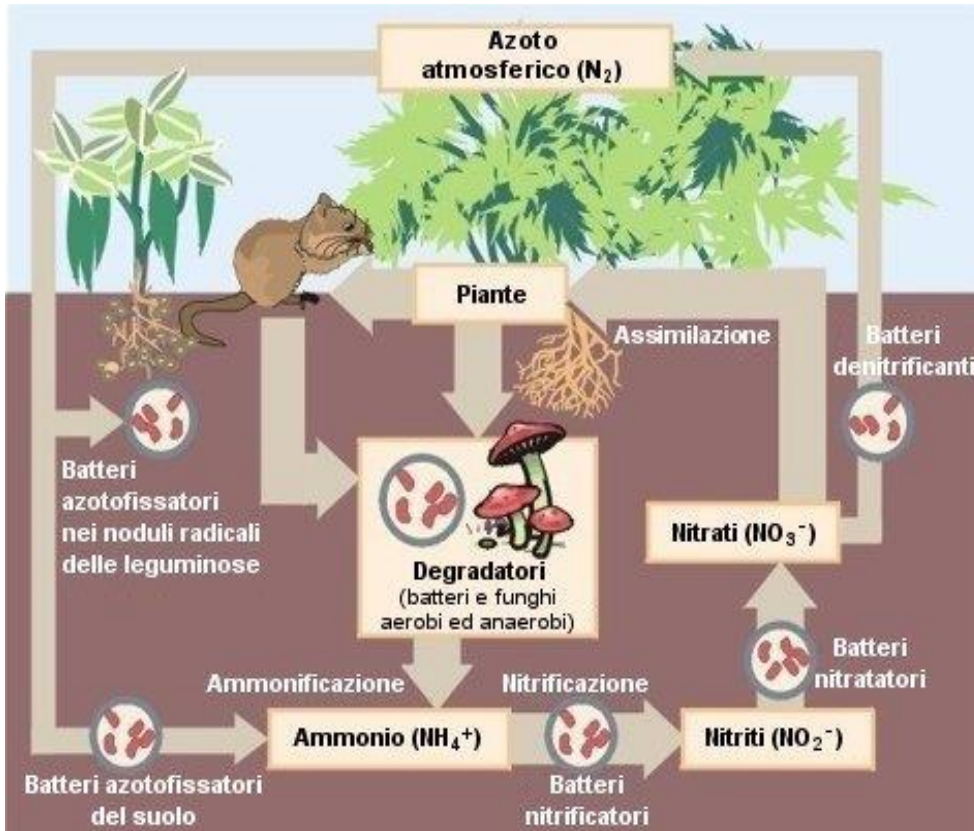


AZOTO

- L'**azoto** è l'elemento chimico con numero atomico 7. Il suo simbolo è **N**
- Nell'atmosfera è presente come **N₂**
- La parola «azoto» significa «**senza vita**»
- Non serve per la respirazione
- Costituisce importanti composti come le **proteine e il DNA**



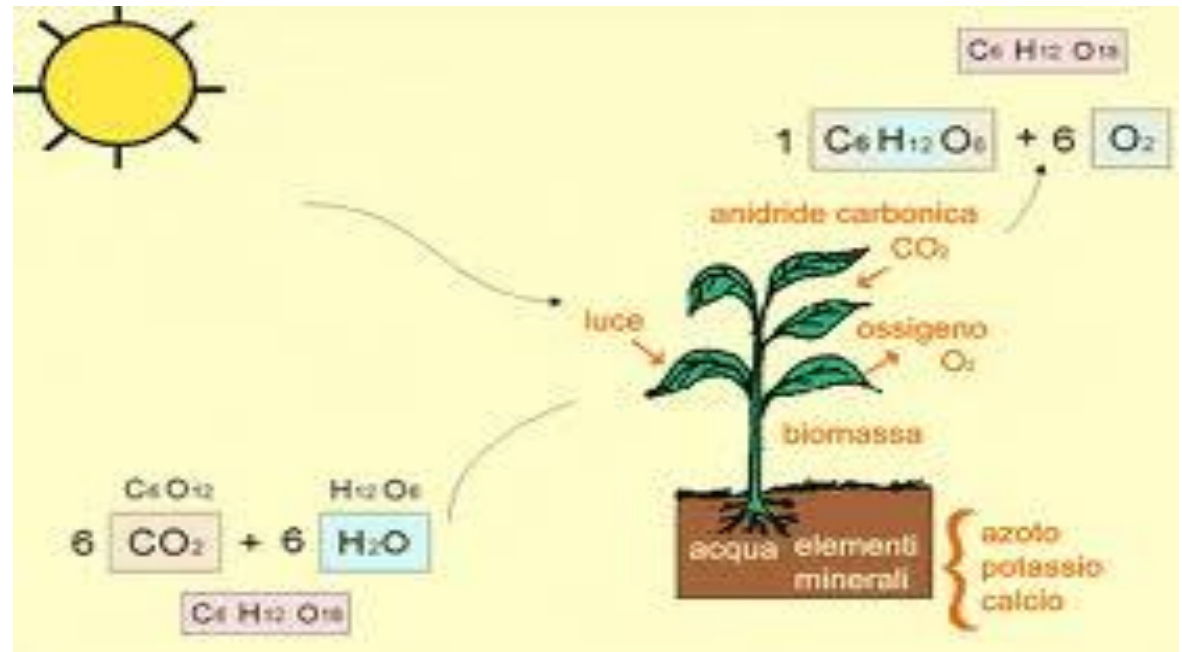
CICLO DELL'AZOTO



- Gli organismi viventi hanno bisogno dell'azoto per poter costruire proteine e acidi nucleici
- **l'azoto atmosferico non può essere direttamente utilizzato dagli organismi viventi** ad eccezione dei batteri **azotofissatori**
- Questi batteri **trasformano l'azoto presente nell'atmosfera in composti (nitriti e nitrati) che possono essere utilizzati dalle piante**
- Gli animali, nutrendosi di vegetali, assorbono l'azoto necessario per costruire le proteine
- **Quando gli esseri viventi muoiono, i batteri decompositori, restituiscono all'atmosfera l'azoto** contenuto nei loro resti organici

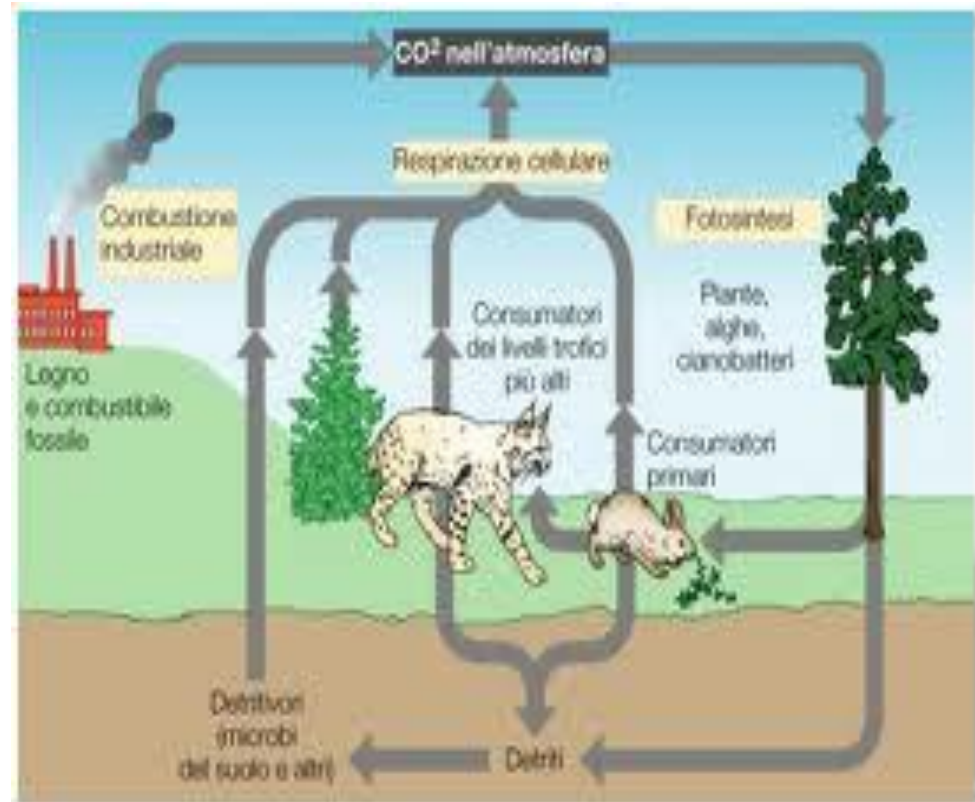
OSSIGENO

- Serve alla **respirazione degli esseri viventi**
- È **prodotto dalle piante** attraverso la fotosintesi clorofilliana



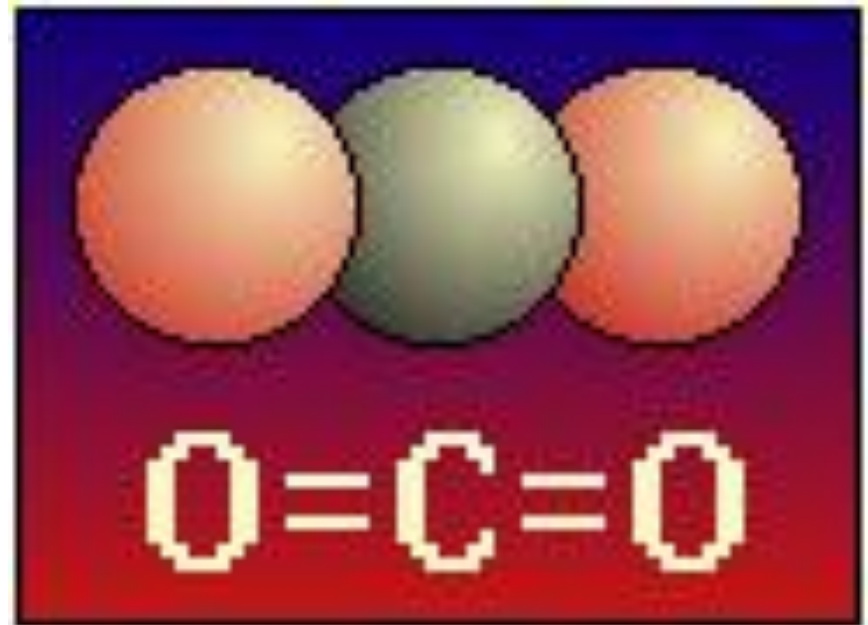
CICLO DELL'OSSIGENO

- La principale **fonte di ossigeno** atmosferico **è la fotosintesi**, che produce zuccheri e ossigeno consumando anidride carbonica e acqua secondo la reazione:
 $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{energia} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
- Le maggiori **perdite di ossigeno** atmosferico sono causate dalla **respirazione** e dalla **decomposizione**, meccanismi in cui batteri e animali consumano O_2 e rilasciano CO_2 .

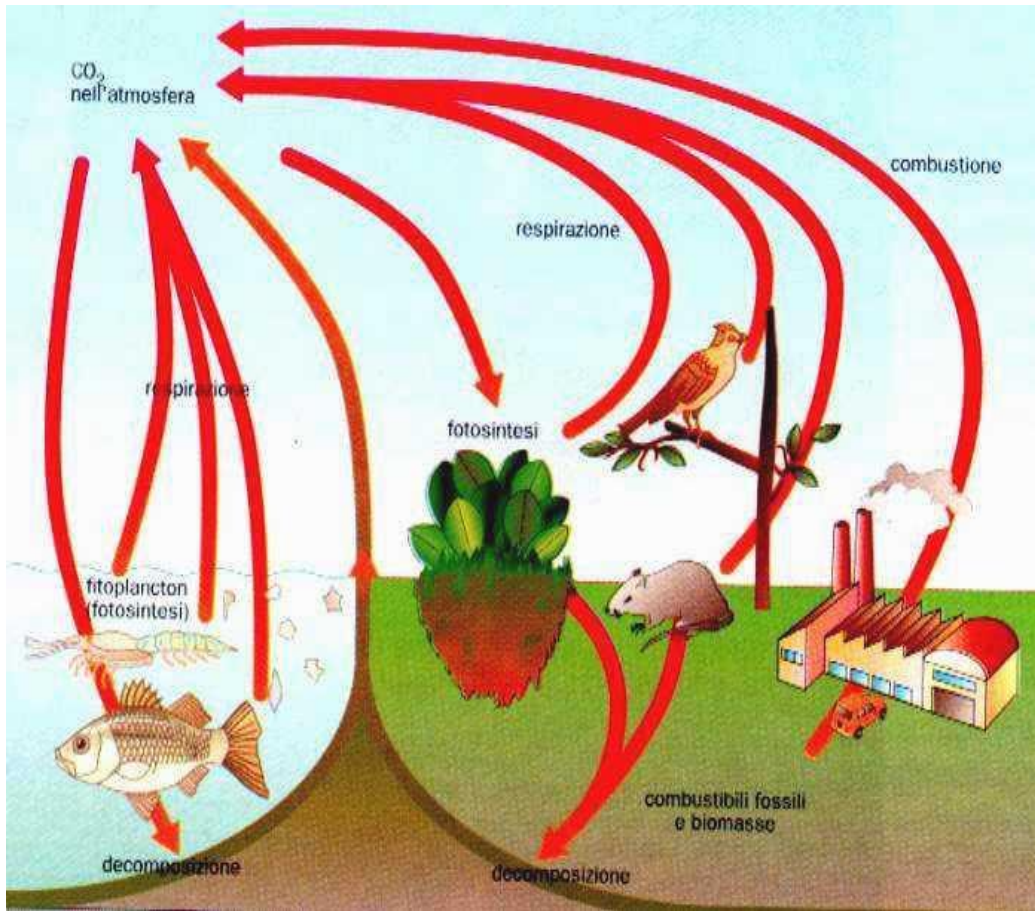


ANIDRIDE CARBONICA

- Il nome corretto dell'anidride carbonica è **diossido di carbonio**
- La molecola è formata da un atomo di carbonio e due di ossigeno.
- La molecola è **apolare**
- È **indispensabile per le piante** per compiere la fotosintesi
- È **prodotta dalla respirazione** degli esseri viventi e **nei processi di combustione**

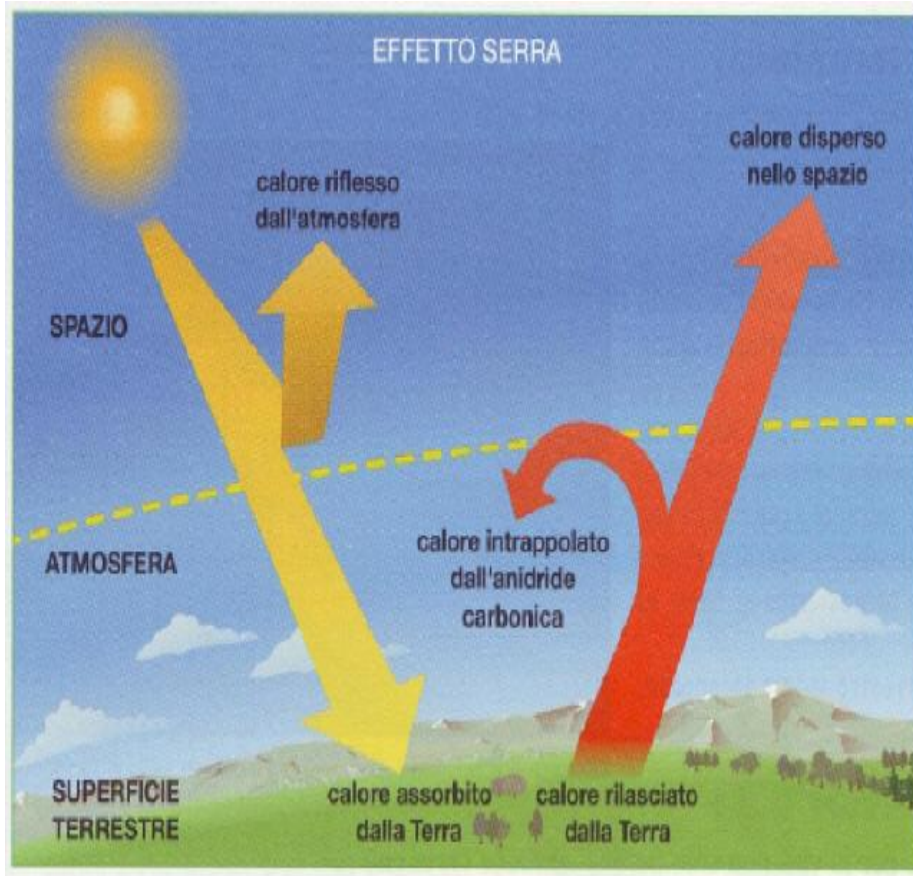


CICLO DELL'ANIDRIDE CARBONICA



- L'anidride carbonica che si libera nell'atmosfera, con la respirazione di piante e animali o nei processi di combustione, viene utilizzata dai vegetali per la fotosintesi
- È importante mantenere una quantità costante di anidride carbonica nell'atmosfera.
- Se non ci fosse anidride carbonica la temperatura della Terra sarebbe di qualche decina di gradi sotto lo zero e ciò renderebbe impossibile qualunque forma di vita.
- Al contrario, un eccesso di CO₂ provocherebbe un aumento della temperatura (effetto serra)

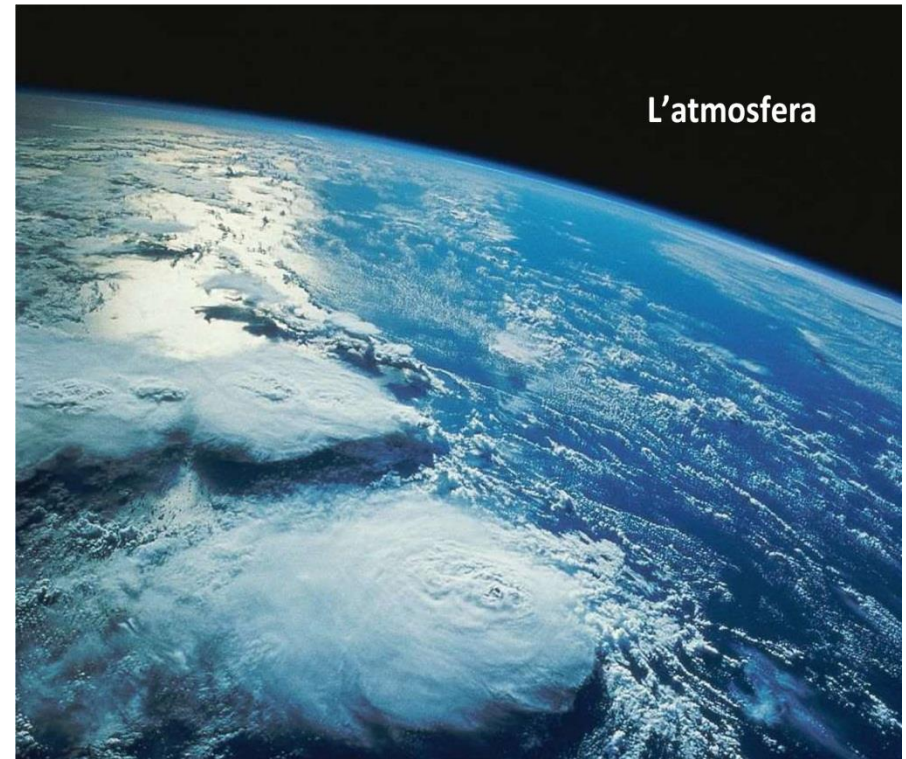
EFFETTO SERRA



- L'anidride carbonica (CO_2) impedisce al calore della Terra di disperdersi nello spazio. Essa funziona come i vetri che mantengono la giusta quantità di calore all'interno di una serra.
- Il calore del Sole riscalda la Terra mentre il calore rilasciato dalla Terra viene, in parte bloccato dall'anidride carbonica, in parte disperso nello spazio
- La temperatura dell'atmosfera dipende dall'equilibrio fra il calore assorbito dalla Terra e quello ceduto.
- In condizioni normali, l'effetto serra è un processo naturale utile per l'equilibrio termico terrestre. Tuttavia, se la percentuale di anidride carbonica nell'atmosfera aumenta, per esempio a causa dell'inquinamento, la temperatura tende ad aumentare.

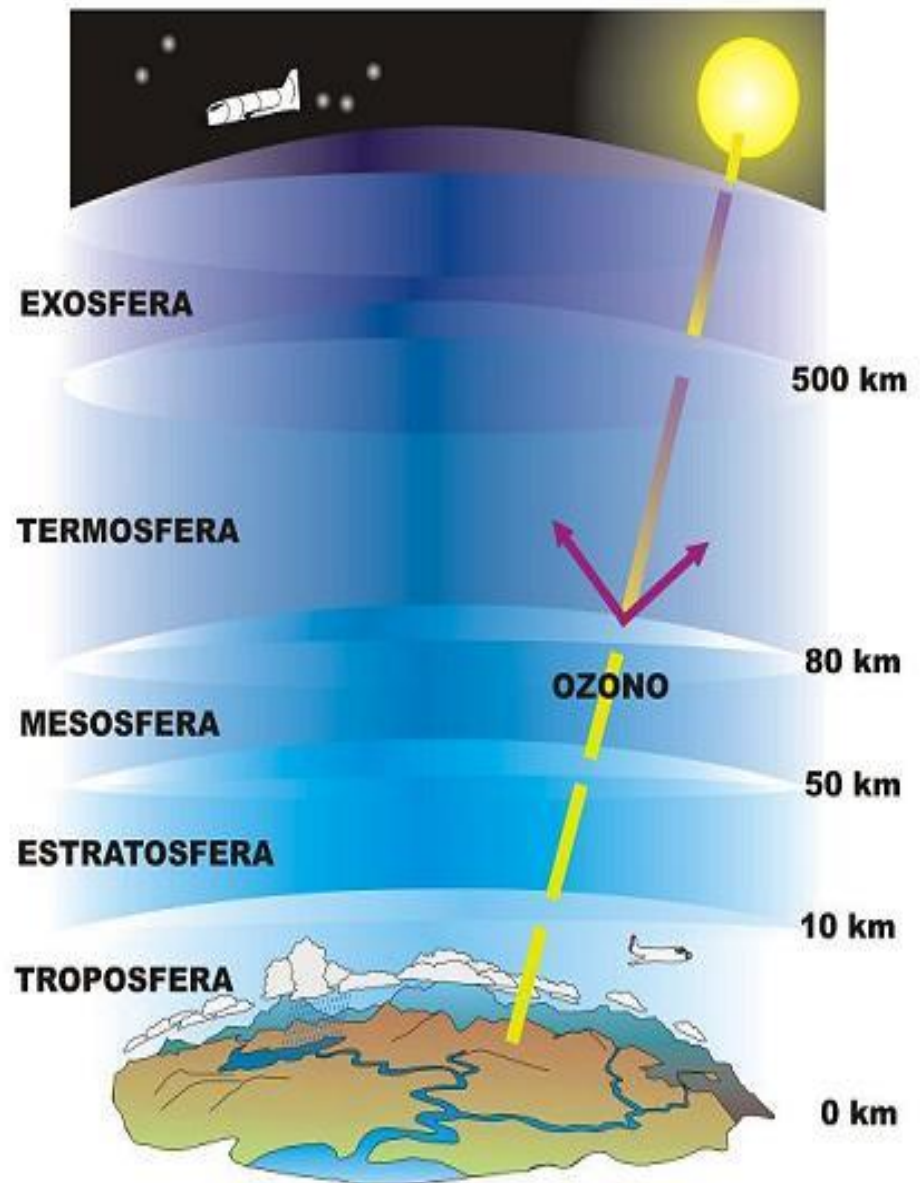
ATMOSFERA

- E' **l'involucro di gas** che circonda la Terra
- La parola atmosfera deriva dal greco «**atmos**», vapore.
- E' trattenuta dalla forza di gravità della Terra



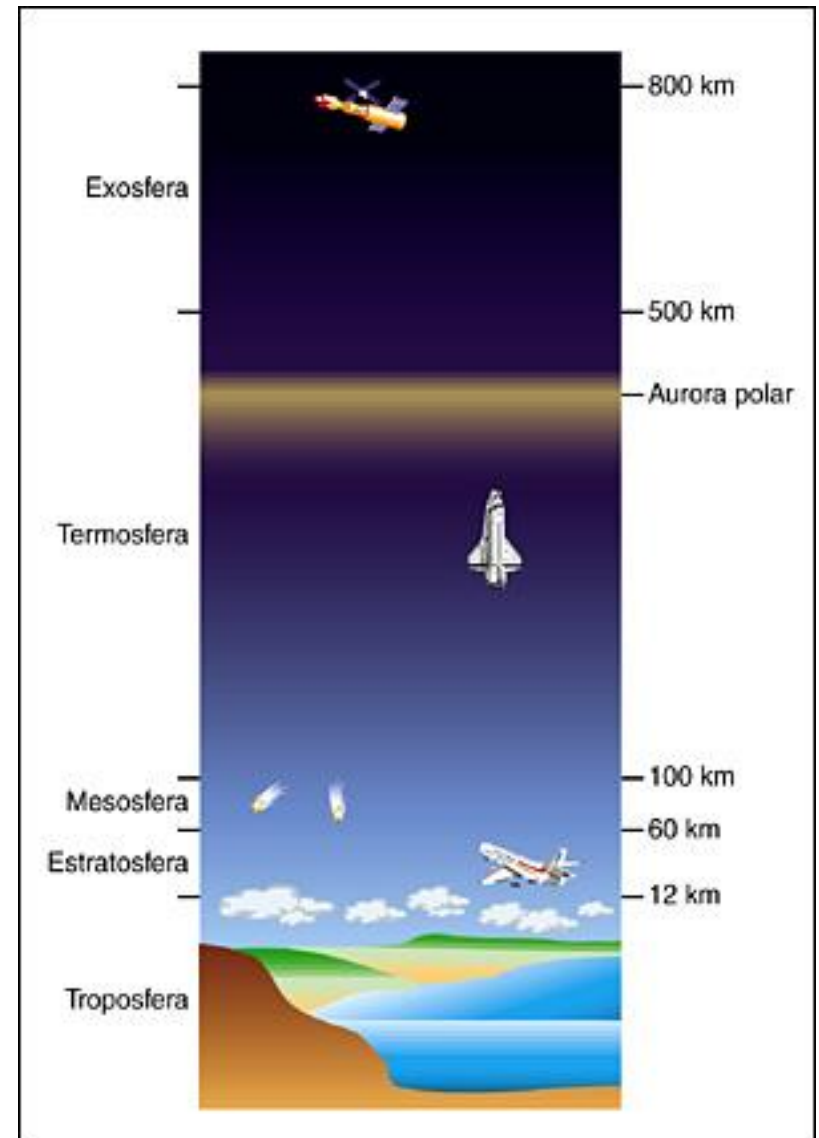
- È suddivisa in più **strati** che, dal basso verso l'alto, sono:

troposfera,
stratosfera,
mesosfera,
termosfera (o
ionosfera),
esosfera

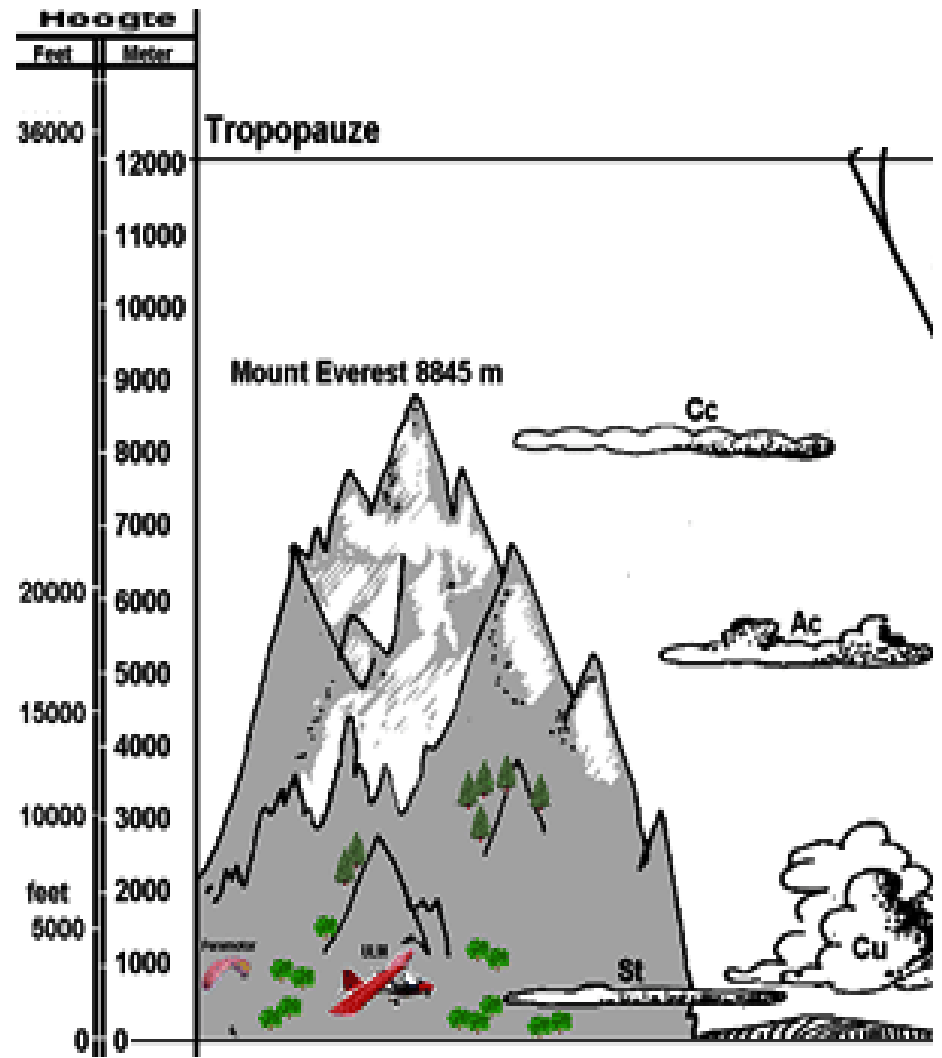


- Strato a **contatto con la superficie terrestre** in cui si verificano i fenomeni meteorologici
- La troposfera è **il luogo dove vivono molti esseri viventi** che utilizzano alcuni dei gas che la costituiscono per vivere.
- La troposfera **è riscaldata dal calore emesso dalla superficie terrestre**
- La sua **temperatura diminuisce con l'altitudine:** fino a circa $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$

TROPOSFERA

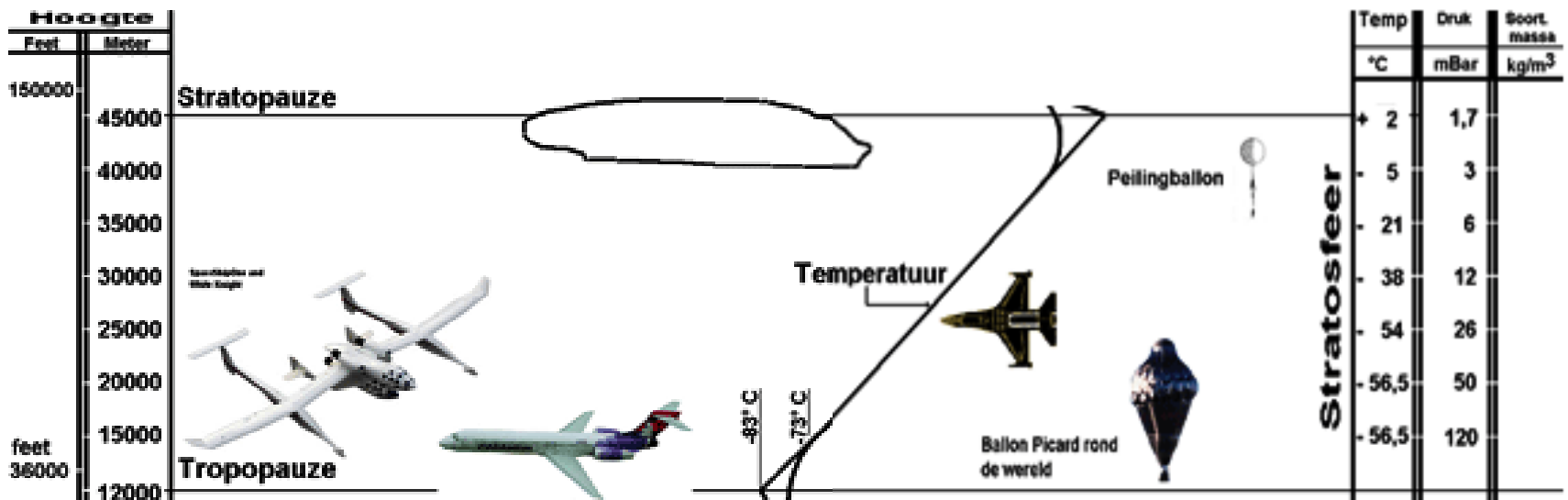


- Anche la **pressione atmosferica** **decrece con l'altitudine**: oltre i 7–8 km di quota la pressione è tanto bassa che non è più possibile respirare senza l'uso di maschere collegate a bombole di ossigeno
- La troposfera ha uno **spessore variabile**: ai poli è spessa 8 km mentre raggiunge i 20 km all'equatore



STRATOSFERA

- È lo strato al di sopra della troposfera ed **arriva ad un'altezza di 50–60 km**.
- Nella stratosfera avviene un' **inversione termica**: mentre nella troposfera **la temperatura** diminuisce con l'altezza, nella stratosfera **aumenta**, fino a 0°C.

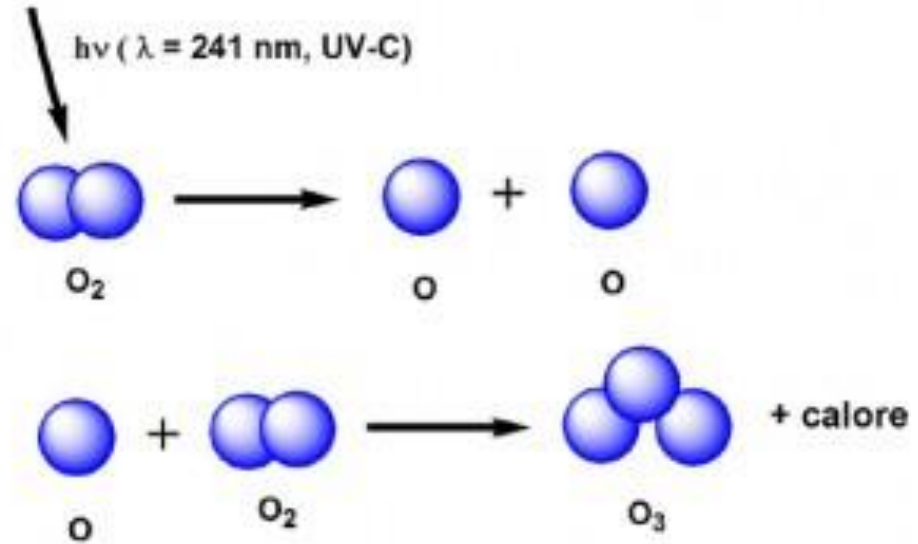


- A circa 20-30 Km si trova lo strato di **ozono (ozonosfera)**, che assorbe la maggior parte delle radiazioni solari ultraviolette (UV) (circa il 99%).
- L'ozono è un gas la cui molecola è **formata da tre atomi di ossigeno** (O_3)
- In alcuni punti dell'ozonosfera lo strato di ozono si è assottigliato (**buco nell'ozono**), al punto che non offre più protezione ai raggi ultravioletti
- I raggi UV possono causare seri danni a tutti gli esseri viventi (tumori alla pelle, cecità)

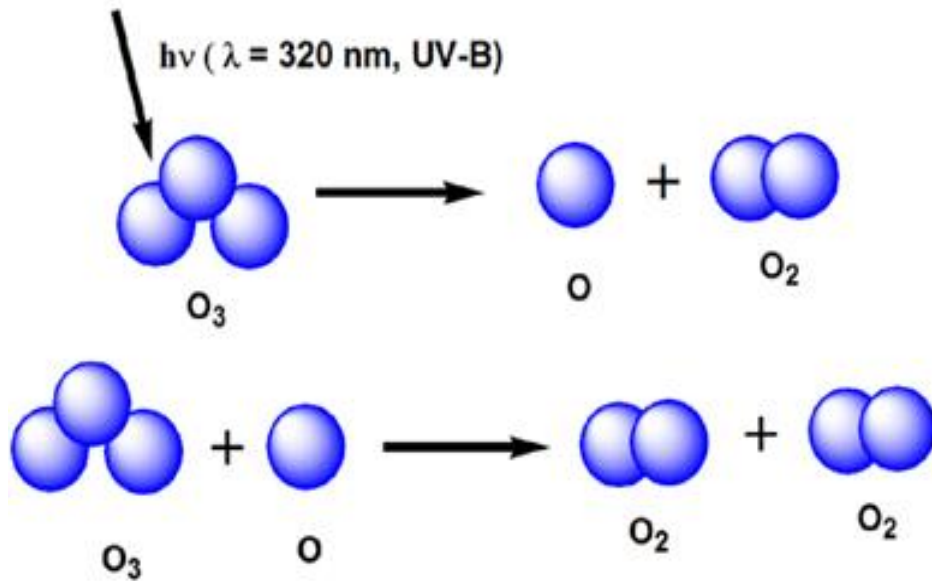


Come si forma l'ozono?

L'ozono si forma quando la **radiazione ultravioletta**, proveniente dal sole, **spezza la molecola di O_2** in due atomi di ossigeno. Questi atomi di ossigeno sono altamente reattivi e reagiscono con altre molecole di O_2 per formare O_3 .

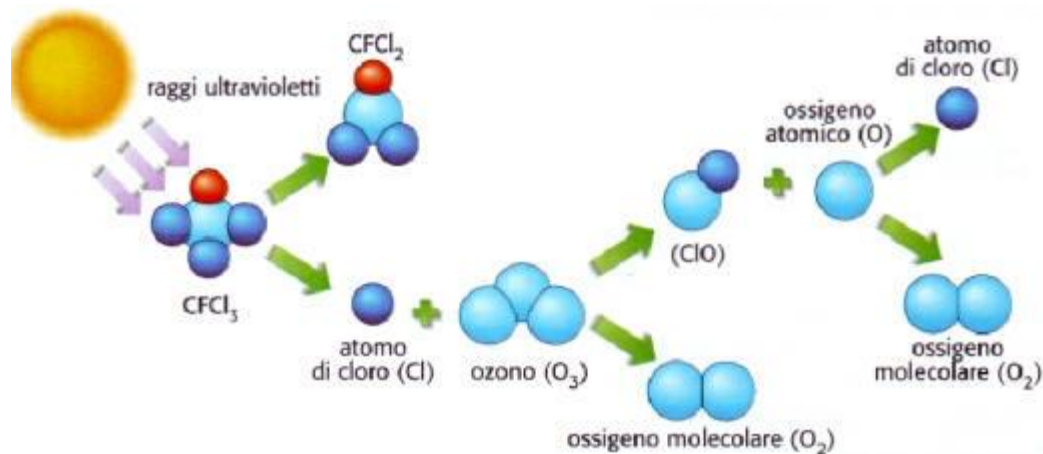


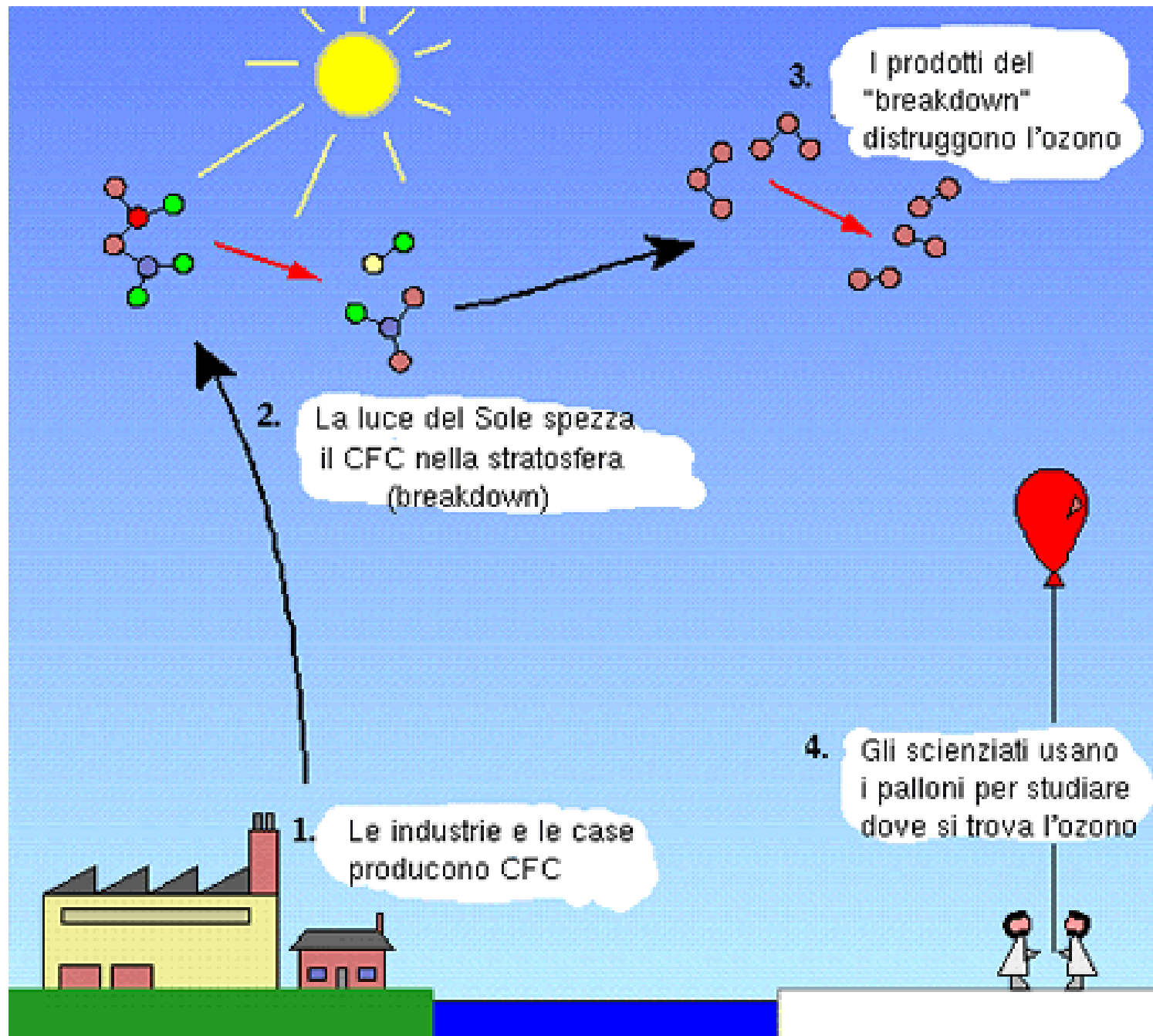
Come si distrugge l'ozono?



- La **radiazione ultravioletta rompe la molecola dell'ozono** dando origine ad ossigeno molecolare (O_2) e ossigeno atomico (O). L'atomo di ossigeno reagisce poi con un'altra molecola di ozono per formare due molecole di ossigeno

- Lo strato dell'ozono può essere danneggiato dai **CFC** (clorofluorocarburi)
- I CFC sono utilizzati come refrigeranti, negli aerosol, negli estintori, come solventi per la pulizia a secco, ecc.





MESOSFERA

- Arriva a circa 95 km
- I gas sono rarefatti e aumentano i gas più leggeri come elio e idrogeno
- In questa parte dell'atmosfera la temperatura riprende a diminuire con l'altezza e raggiunge valori tra i -70 ed i -90 °C
- In questo strato hanno origine le stelle cadenti, cioè piccoli meteoriti che non riescono a raggiungere la superficie terrestre e bruciano a contatto con l'atmosfera lasciando scie luminose

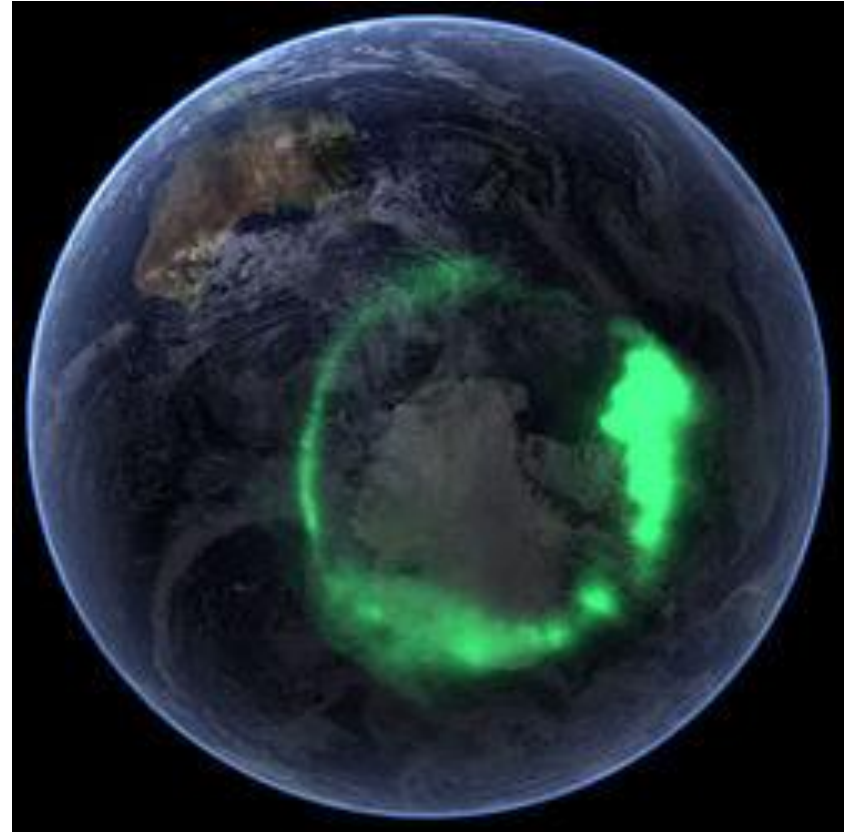


TERMOSFERA o IONOSFERA

- È compresa tra i 95 e i 500 km
- I **gas** sono **molto rarefatti**
- Si manifestano le **aurore polari**:
fenomeni
luminosi a forma
di archi e raggi di
diversi colori

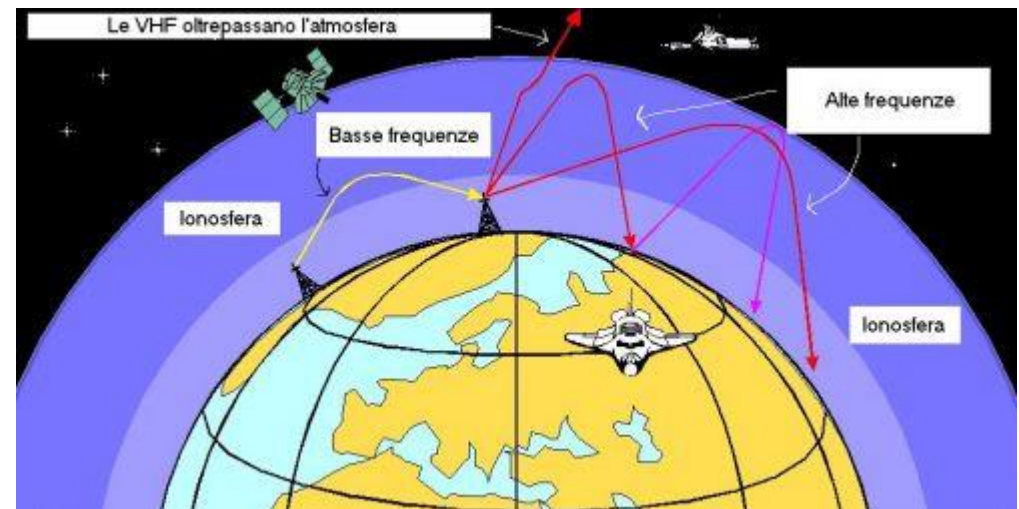
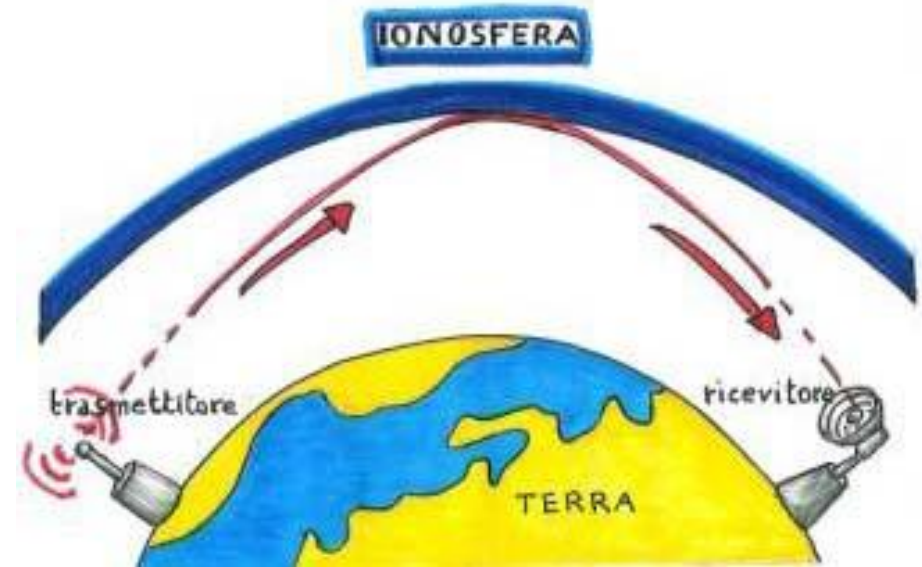


- Le aurore polari sono dovute ai raggi del Sole che colpiscono le molecole dei gas dell'atmosfera trasformandole in particelle cariche elettricamente chiamate **ioni**.



**Aurora australe catturata l' 11 settembre 2005
dal satellite Image della NASA**

- La ionosfera è in grado di **riflettere le onde radio** emesse dalle stazioni trasmettenti, che quindi possono essere ricevute ed ascoltate su tutta la superficie della terra.



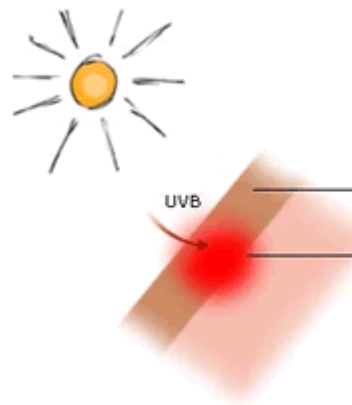
ESOSFERA

- È lo **strato più esterno** dell'atmosfera
- È il più rarefatto



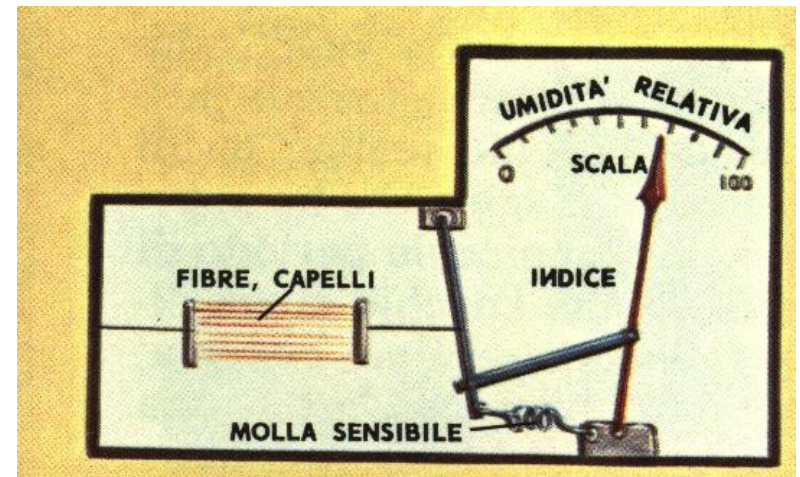
FUNZIONI DELL'ATMOSFERA

- Sede dei fenomeni meteorologici
- Fa da scudo alle meteore
- Filtra i raggi UV
- Permette la vita grazie all'ossigeno e all'anidride carbonica
- Mantiene e distribuisce il calore del Sole



UMIDITA'

- L'umidità è la **quantità di vapore acqueo** contenuta nell'atmosfera
- Tale quantità **dipende dalla temperatura** dell'aria: **maggiore è la temperatura maggiore è la quantità di vapore** acqueo che contiene
- Per misurare l'umidità si usa l'**igrometro**



RUGIADA

- La **rugiada** è dovuta alla **condensazione del vapore acqueo contenuto nell'aria** in goccioline d'acqua quando viene a contatto con superfici fresche
- la temperatura delle superfici non deve essere, però, troppo bassa



BRINA



- Se la temperatura delle superfici con cui viene a contatto il vapore acqueo è molto bassa, le goccioline si trasformano in **piccoli cristalli di ghiaccio** formando la **brina**



NEBBIA

- Se il vapore acqueo condensa formando **goccioline piccole e leggere che restano sospese nell'aria** si forma la nebbia



LE NUBI

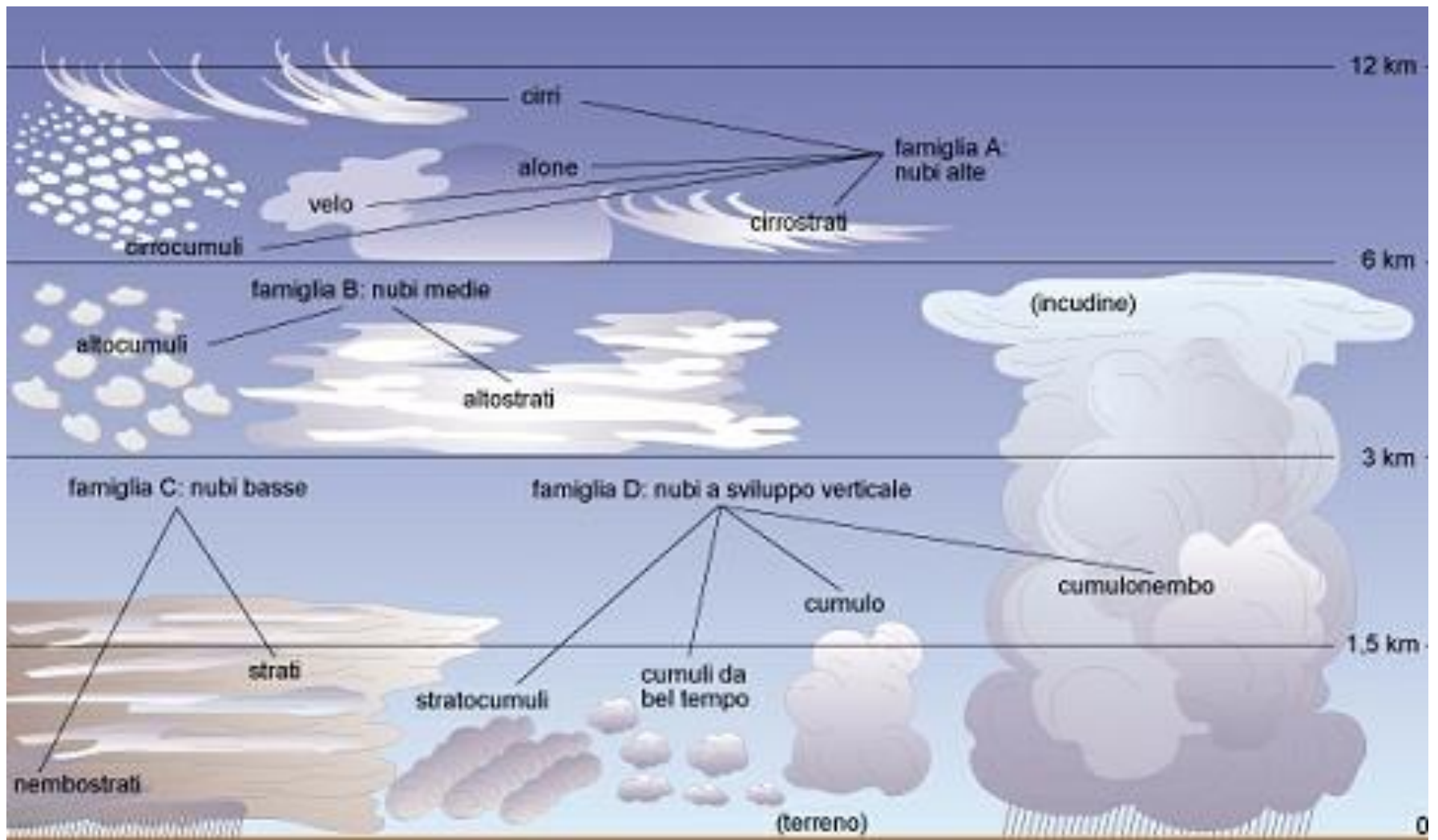
- Le nubi sono **ammassi di piccolissime gocce d'acqua sospese nell'aria**
- Le nubi **si formano dalla condensazione del vapore acqueo** presente nell'atmosfera





- **L'aria calda e umida**, più leggera di quella fredda e secca, **tende a salire** verso gli strati più alti dell'atmosfera
- Negli strati alti dell'atmosfera, **la temperatura è bassa e causa la condensazione del vapore acqueo** in piccole gocce d'acqua
- La polvere, il polline, le spore dei batteri sospesi nell'aria (**nuclei di condensazione**) favoriscono la formazione delle nubi

Vari tipi di nubi



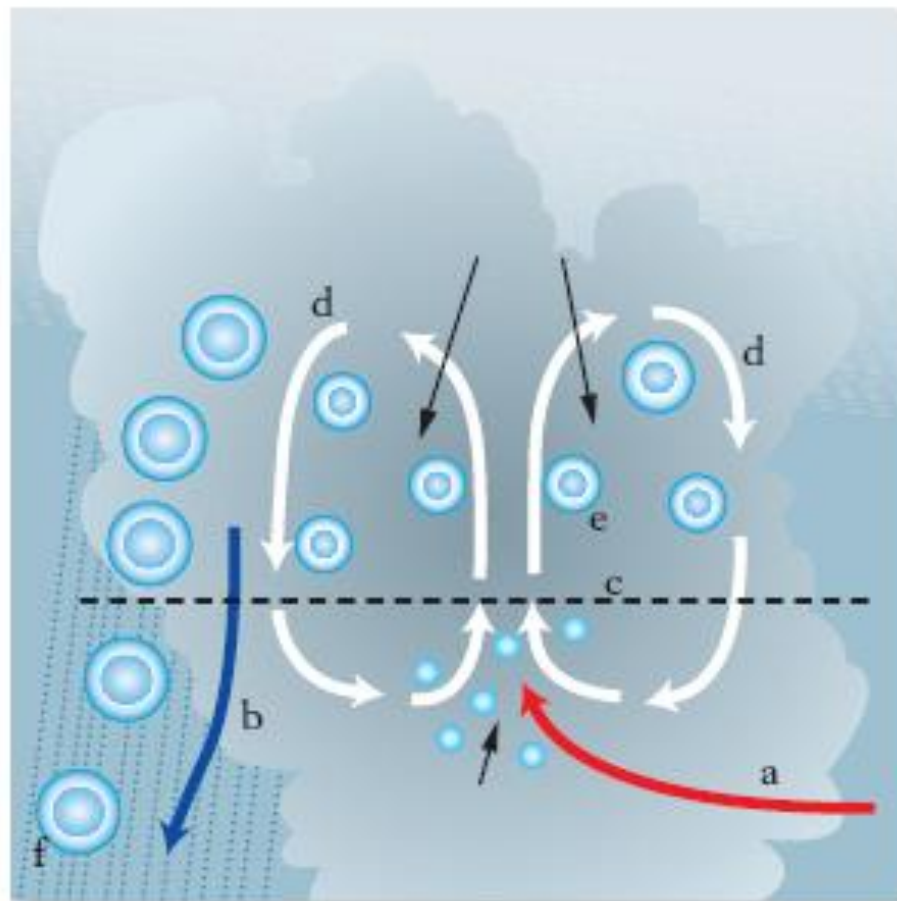


LE PRECIPITAZIONI

- Quando più goccioline d'acqua si uniscono a formare **gocce** più **grosse e pesanti**, si ha la **pioggia**
- **Se la temperatura è uguale o inferiore a 0°C**, le goccioline si trasformano in piccoli cristalli di ghiaccio che si uniscono a formare i fiocchi di **neve**



- Quando un **crystallo di ghiaccio**, all'interno di una nube, viene più volte spinto verso l'alto dalle correnti ascendenti, esso **si ingrandisce sempre più** sino a formare dei chicchi di **grandine**



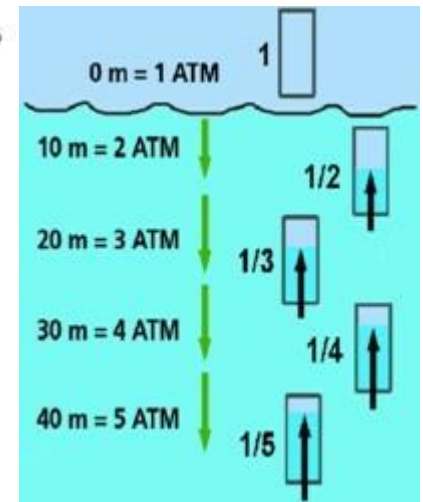
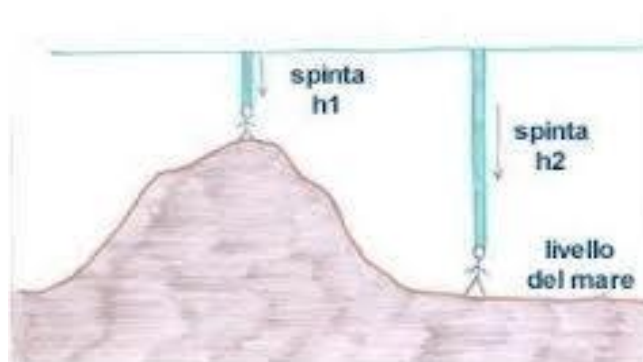
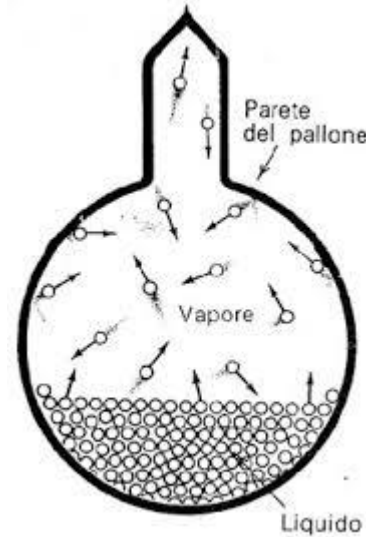
IL PLUVIOMETRO

- Il **pluviometro** è uno strumento che **serve per misurare la quantità di precipitazioni** che cadono sulla Terra



PRESSIONE ATMOSFERICA

- La **pressione atmosferica** è dovuta al **peso esercitato dall'aria sulla superficie della Terra**
- In generale la pressione è prodotta da una forza (per es. il peso) che agisce su una superficie



Evangelista Torricelli calcolò, con un esperimento, la pressione esercitata dall'atmosfera

Tale pressione vale

1,033 Kg/1 cmq:

ciò significa che su ogni cmq di superficie,



a livello del mare, 

preme una colonna d'aria che pesa 1,033 Kg



Il valore 1,033 Kg/1 cmq corrisponde ad 1 atmosfera

$$1,033 \text{ Kg/1 cmq} = 1 \text{ atmosfera (atm)}$$

Nel Sistema Internazionale l'unità di misura della pressione è il **Pascal** (Pa)

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$$

In meteorologia si usa anche un multiplo del Pascal, l'**ettopascal**

$$1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$$

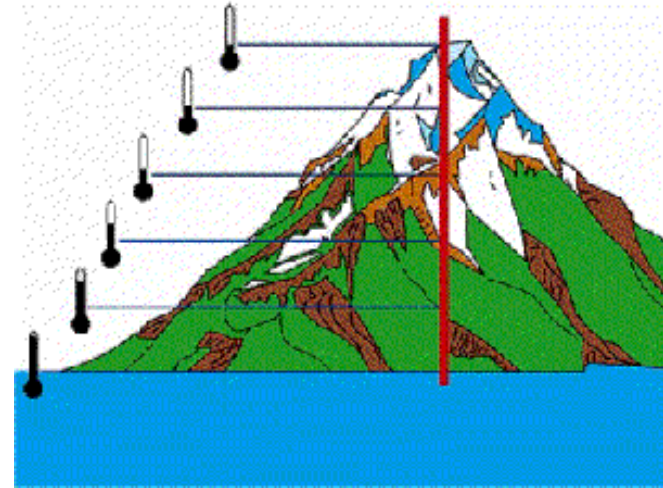
La pressione atmosferica dipende:

1. dall'**altitudine**:

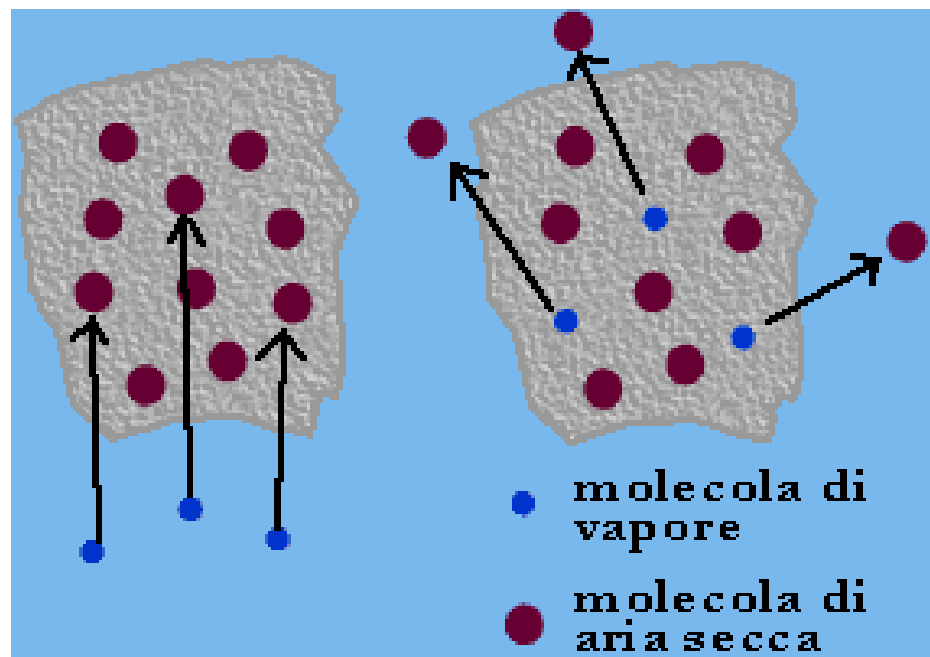
è massima a livello del mare e **diminuisce all'aumentare dell'altitudine**

2. dalla **temperatura** dell'aria:

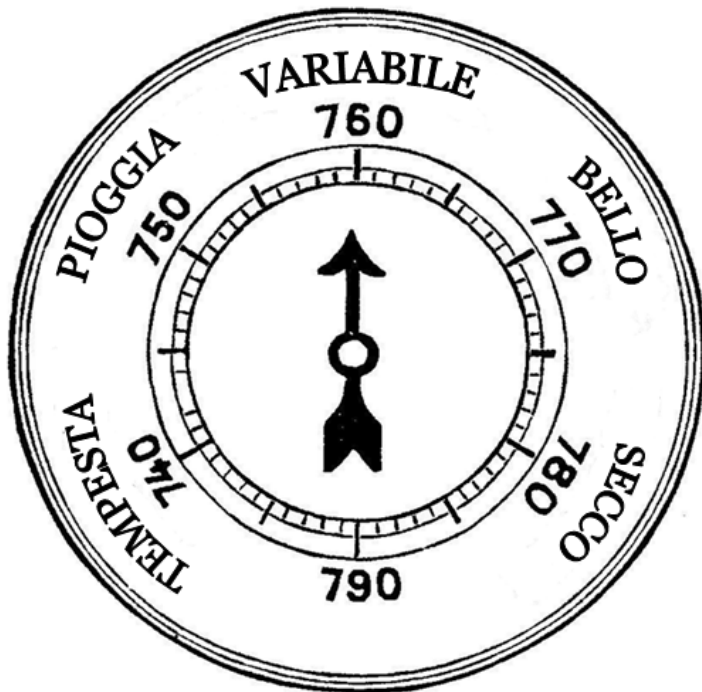
l'aria calda esercita una pressione inferiore rispetto all'aria fredda



3. dall'**umidità** dell'atmosfera:
a parità di temperatura, **l'aria
umida** pesa meno di
un'uguale quantità di aria
secca, quindi **esercita una
pressione inferiore**.

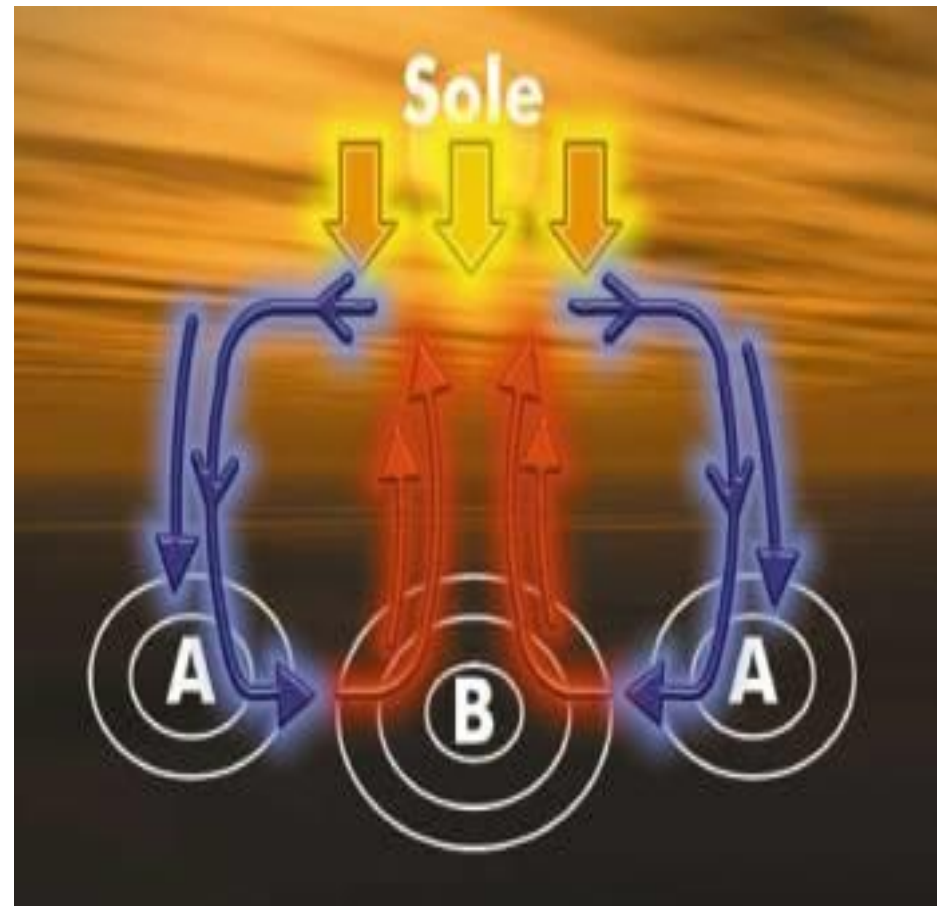


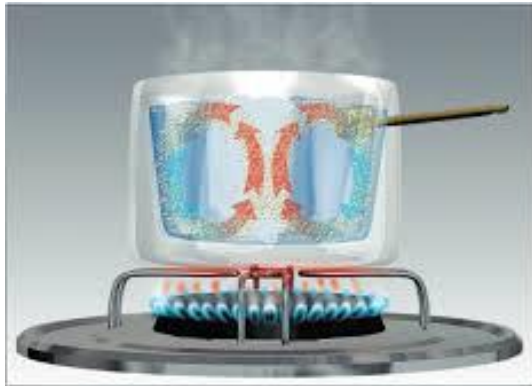
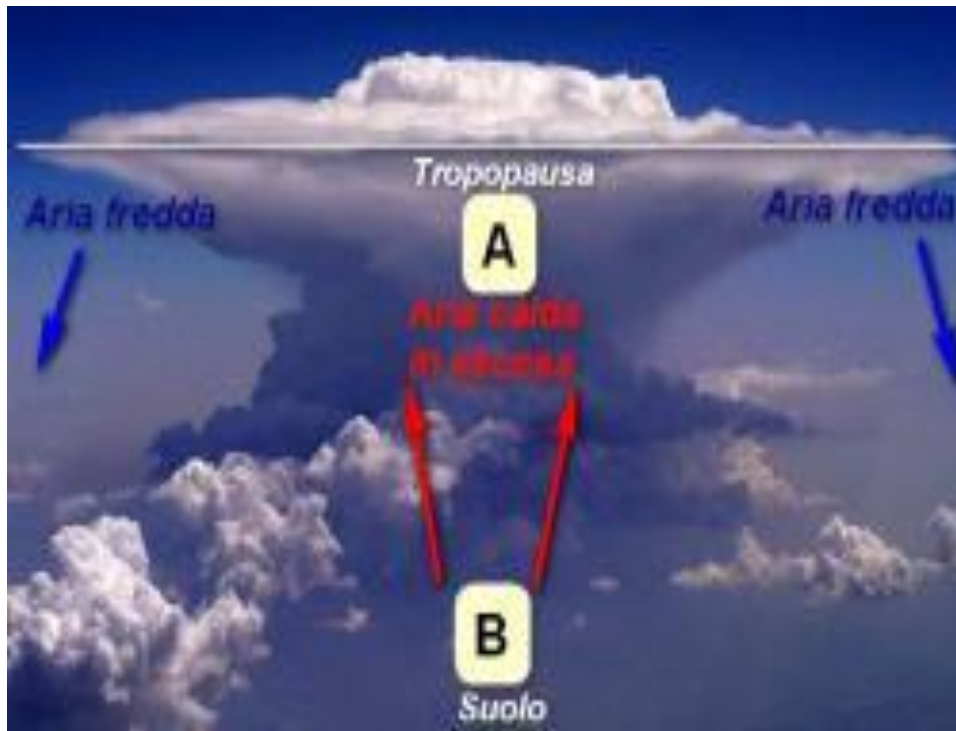
- Lo strumento per misurare la pressione è il **barometro**



L'aria si muove ...

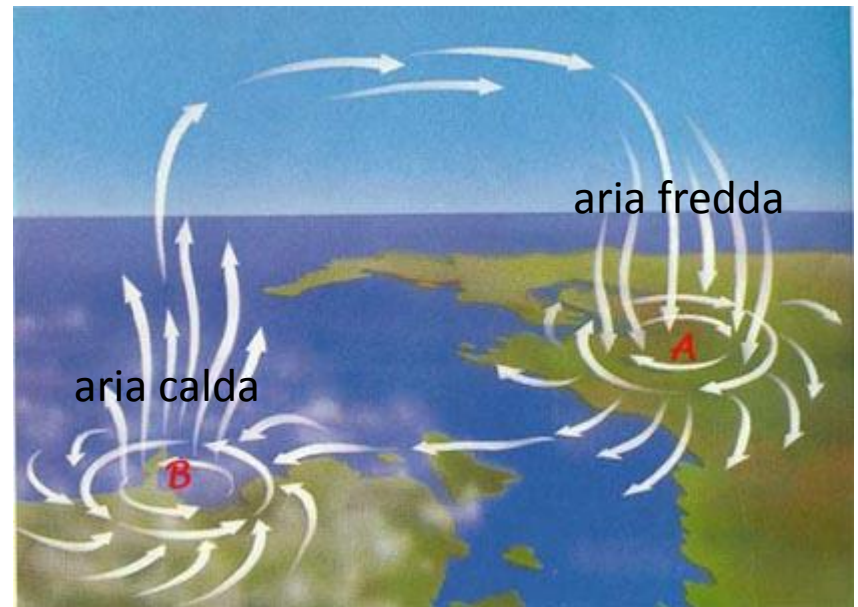
- L'aria, riscaldata dal Sole, aumenta il suo volume, diventa più leggera perché meno densa e tende a salire generando delle **correnti ascensionali**
- L'aria fredda, al contrario, è più pesante perciò tende ad andare verso il basso.





- Nell'aria si generano, quindi, **moti convettivi** circolari
- I moti convettivi **sono dovuti alle differenti temperature dell'aria**
- L'aria si sposta dalla zona a temperatura maggiore verso la zona a temperatura più bassa

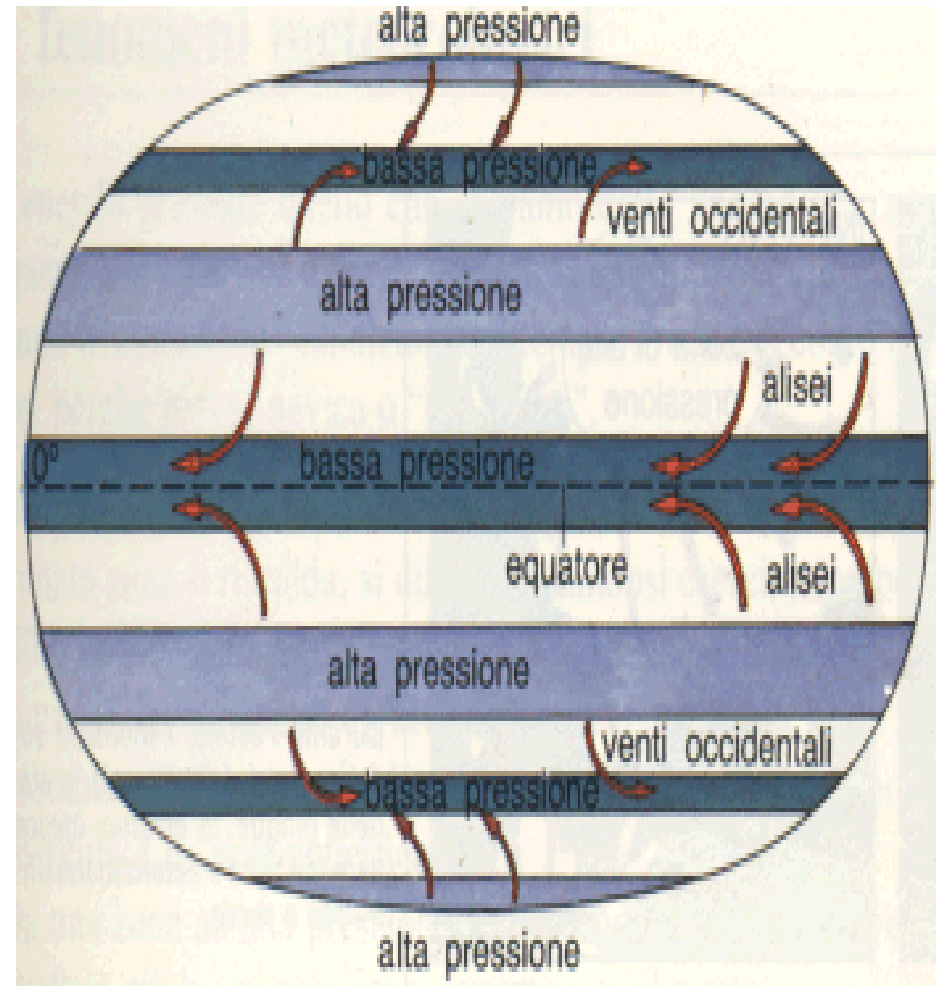
- L'aria si muove, inoltre, dalle zone ad **alta pressione** (dette anche **zone anticicloniche**) verso le zone a **bassa pressione** (dette anche **zone cicloniche**) generando i venti
- I **venti** sono quindi **movimenti orizzontali di masse d'aria** che si spostano **dalle zone ad alta pressione verso le zone a bassa pressione**

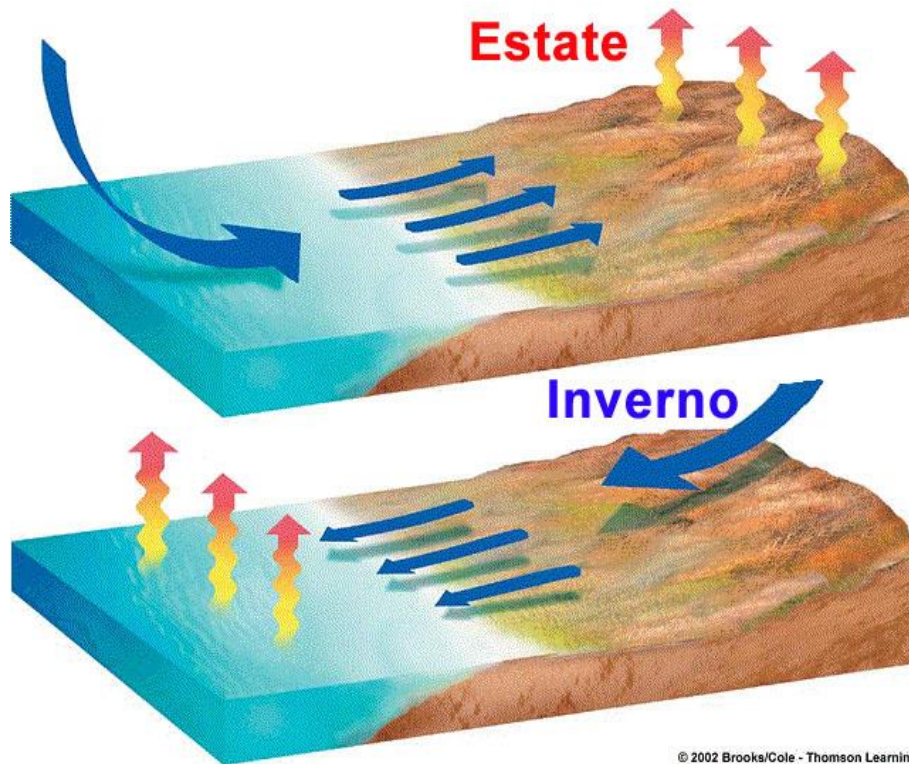


- Venti **costanti**: venti che **soffiano sempre nella stessa direzione**

Sono venti costanti:

1. gli **alisei**: spirano dai tropici all'equatore
2. I venti **occidentali**: dai tropici verso i circoli polari
3. I venti **orientali**: dai poli verso i circoli polari



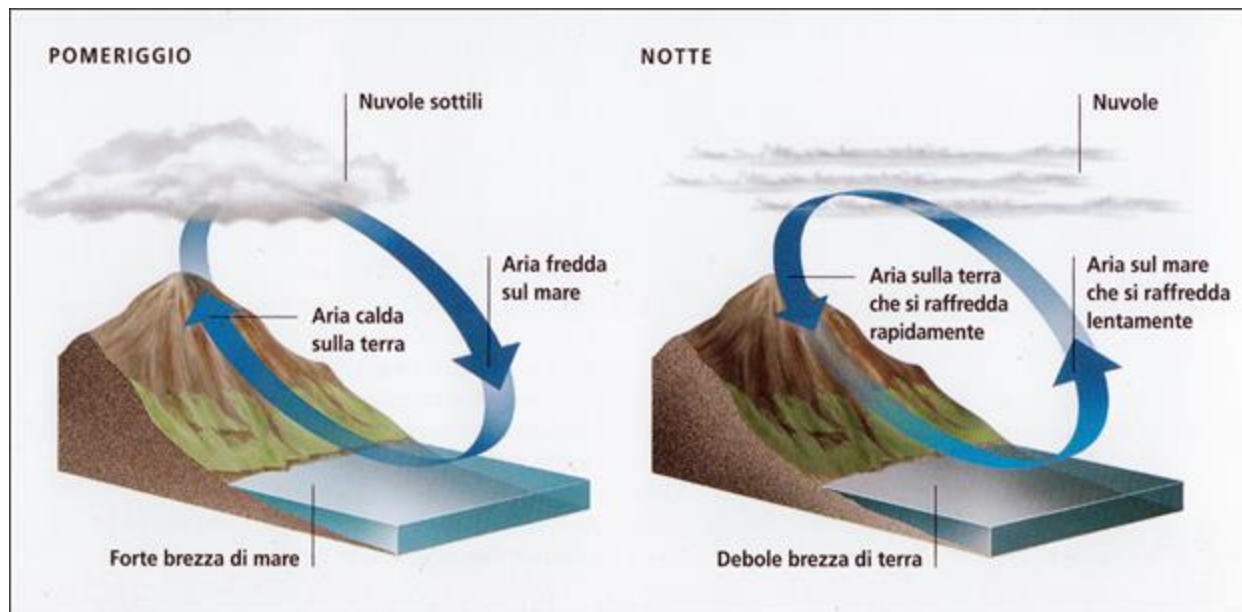


- Venti **periodici**: venti che **cambiano direzione periodicamente**.

Sono venti periodici:

1. I **monsoni**: spirano dal mare verso la terraferma in estate e viceversa in inverno. Portano piogge abbondanti
2. Le **brezze**: dipendono dal diverso riscaldamento e raffreddamento della terraferma e dell'acqua.

- di **giorno**: la terra si riscalda velocemente riscaldando l'aria che vi si trova sopra; l'aria sopra l'acqua, invece, è più fredda perché l'acqua si scalda più lentamente. L'aria si muove **dal mare verso la terra (brezza di mare)**
- di **notte**: la terra si raffredda velocemente e l'aria sovrastante è fredda; l'aria sopra l'acqua, invece, è più calda perché l'acqua si raffredda più lentamente. L'aria si muove **dalla terra verso il mare (brezza di terra)**



VENTI VARIABILI ITALIANI

- **Bora**: dall'altipiano del Carso verso l'Adriatico; vento freddo con velocità sino a 120 km/h
- **Maestrale**: da nord ovest (Francia meridionale) verso il Tirreno; vento freddo con velocità sino a 80 km/h
- **Tramontana**: da nord verso Campania Lazio e Toscana; vento gelido





- **libeccio**: da sud ovest verso le coste del Tirreno; vento che porta piogge
- **scirocco**: da sud est; vento caldo che porta precipitazioni
- **grecale**: da sud est verso le coste meridionali
- **fohn** (o favonio): dall'Europa centrale verso la pianura Padana: vento caldo secco



