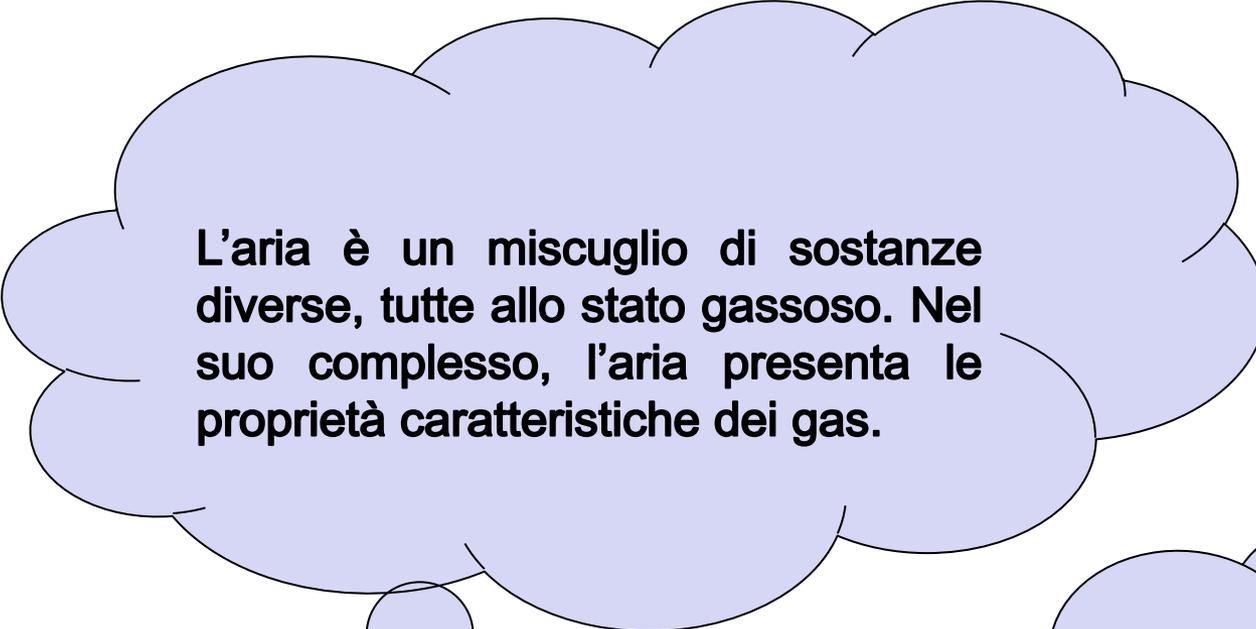
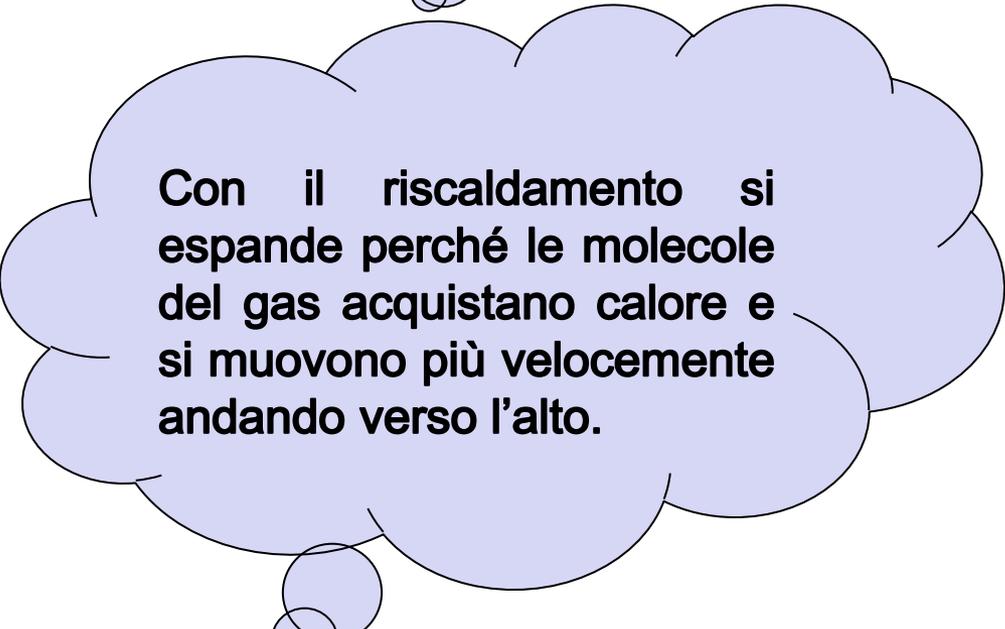


**Un mondo
di aria**



L'aria è un miscuglio di sostanze diverse, tutte allo stato gassoso. Nel suo complesso, l'aria presenta le proprietà caratteristiche dei gas.



Con il riscaldamento si espande perché le molecole del gas acquistano calore e si muovono più velocemente andando verso l'alto.



L'aria si può travasare e comprimere.

L'aria occupa uno spazio, quindi ha un suo volume.

Nel Sistema Internazionale l'unità di misura del volume è il metro cubo che corrisponde a 1000 litri.

L'aria ha una massa che è difficile da misurare.

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$$

Il peso dell'aria che ci circonda è una forza: la spinta che esercita su una superficie è misurabile con una grandezza che chiamiamo pressione atmosferica. In pratica, la pressione corrisponde al peso della colonna d'aria che sta sopra di noi o sopra una superficie.

Il valore della pressione atmosferica dipende da:

- ALTITUDINE:** la pressione è maggiore a livello del mare
- TEMPERATURA:** l'aria riscaldandosi diventa meno densa e più leggera, quindi un certo volume di aria calda pesa meno dello stesso volume di aria fredda
- UMIDITA':** il vapore acqueo pesa meno dell'aria, quindi una stessa quantità di aria umida pesa meno della stessa quantità di aria secca

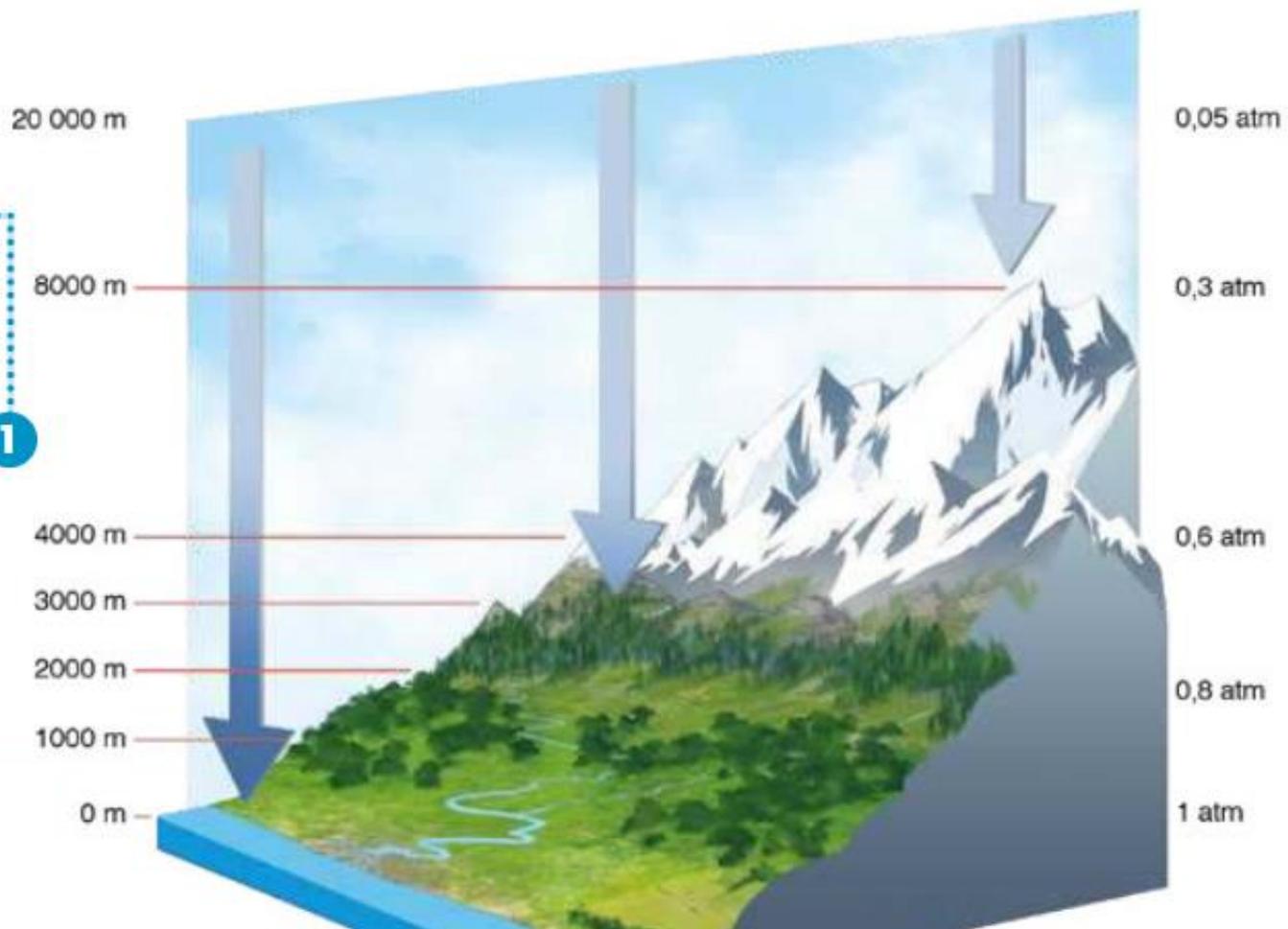
La pressione è maggiore al livello del mare: infatti, salendo verso l'alto, la colonna d'aria che sta sopra di noi diminuisce

Il vapore acqueo pesa meno dell'aria: una stessa quantità di aria umida pesa meno della stessa quantità di aria secca

L'aria calda è meno densa e più leggera: un certo volume di aria calda pesa meno dello stesso volume di aria fredda

All'aumentare dell'altitudine la pressione atmosferica diminuisce.

1



L'aria è fatta di:

Azoto 78%

Ossigeno 21%

Altri gas 1%

AZOTO: gas fondamentale per i viventi (ciclo dell'azoto); è incolore e inodore; viene «fissato» nel terreno da particolari batteri

OSSIGENO: gas fondamentale per la respirazione dei viventi

ANIDRIDE CARBONICA: interviene nella fotosintesi clorofilliana e trattiene le radiazioni solari (0,03%)

GAS RARI: argon, neon, elio, cripto e xeno (0,97%)

OZONO: si forma durante i temporali per azione delle scariche elettriche sull'ossigeno

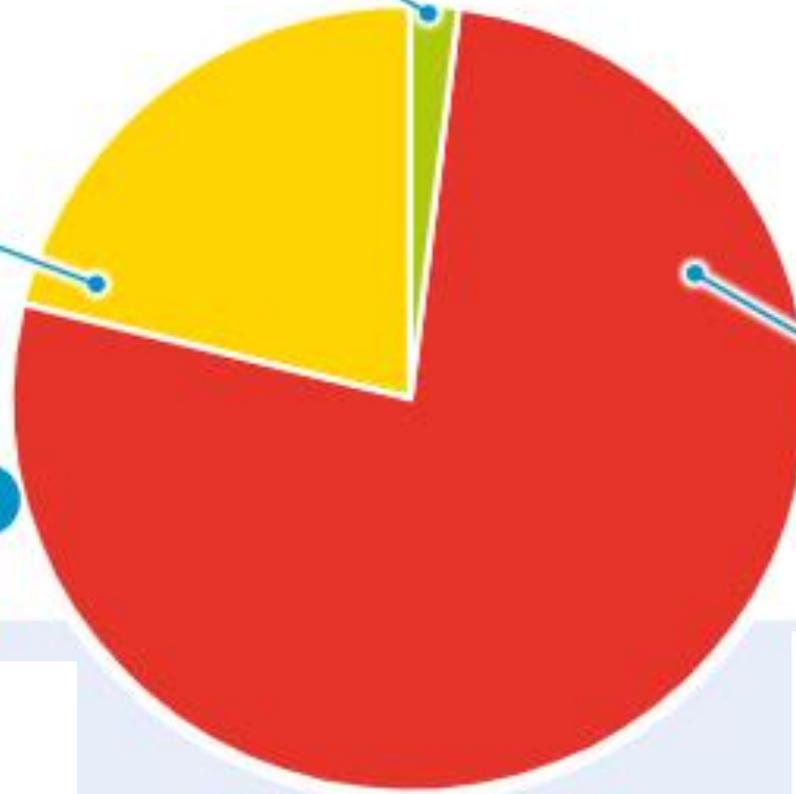
VAPORE ACQUEO

1%
anidride carbonica,
argon e gas rari

21%
di ossigeno

78%
di azoto

1
Le percentuali dei gas
presenti nell'aria.

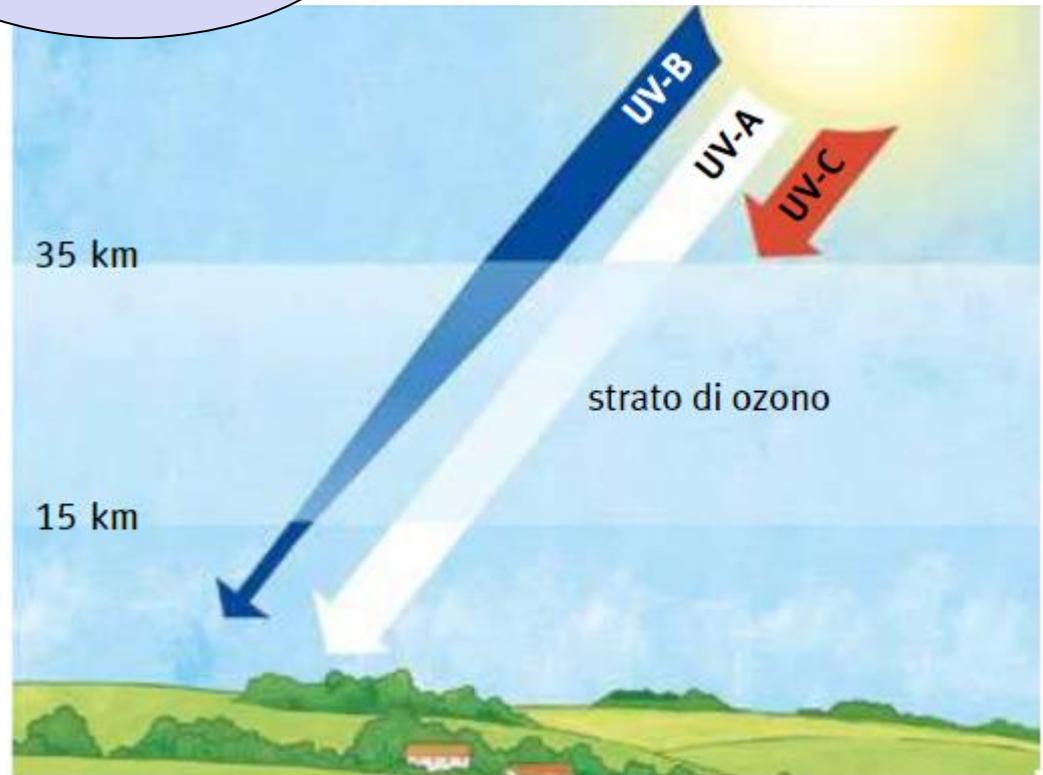


In natura, il diossido di carbonio viene continuamente prodotto e consumato: questo processo fa parte del ciclo del carbonio.

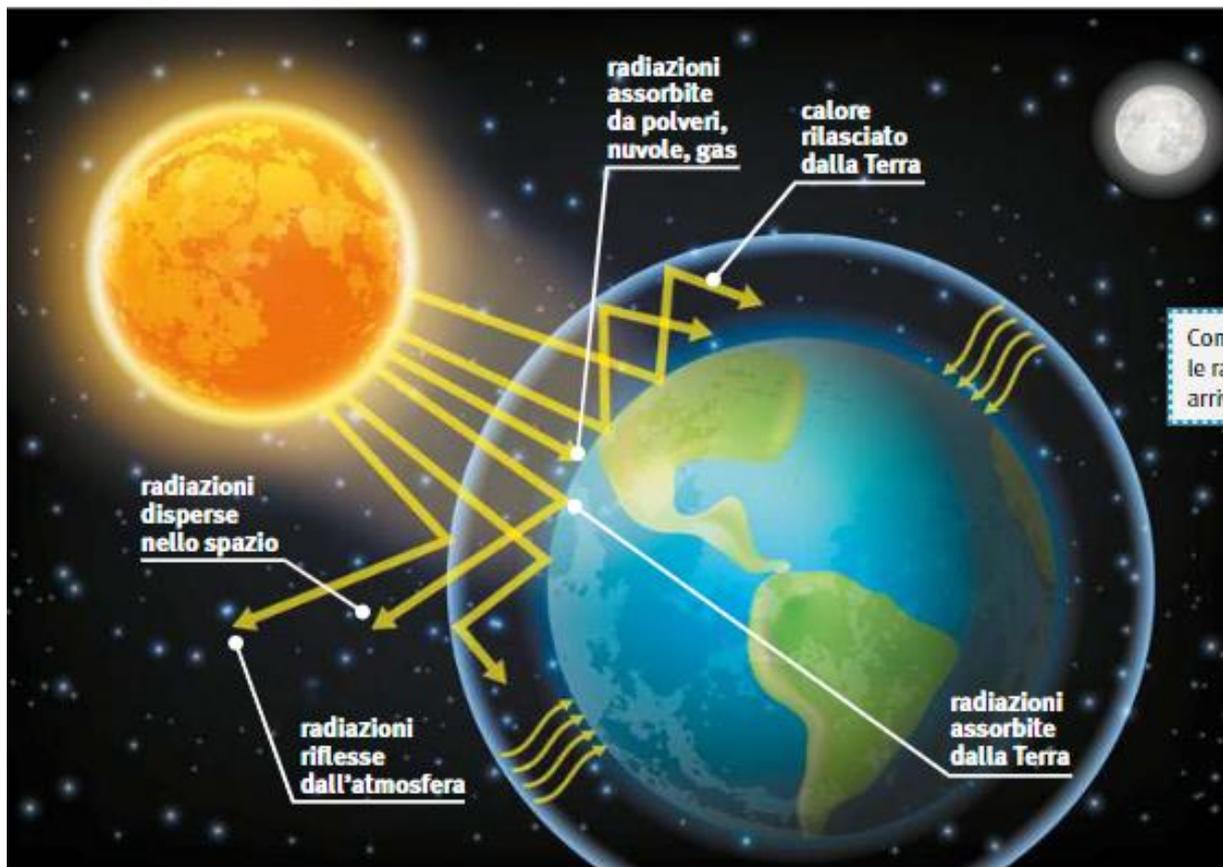
Diossido di carbonio: produzione	Diossido di carbonio: utilizzo
Scarto nella respirazione di piante e animali	Nella fotosintesi: diossido di carbonio + acqua = produzione di zuccheri
Scarto nella combustione di combustibili fossili	Prodotto nella decomposizione di resti di animali e vegetali
	Prodotto nelle eruzioni vulcaniche

L'OZONO presente nell'atmosfera è formato da tre atomi di ossigeno; lo strato dell'ozono filtra i raggi ultravioletti pericolosi:

- blocca i raggi UV-C
- assorbe al 90% le radiazioni UV-B
- lascia passare i raggi UV-A

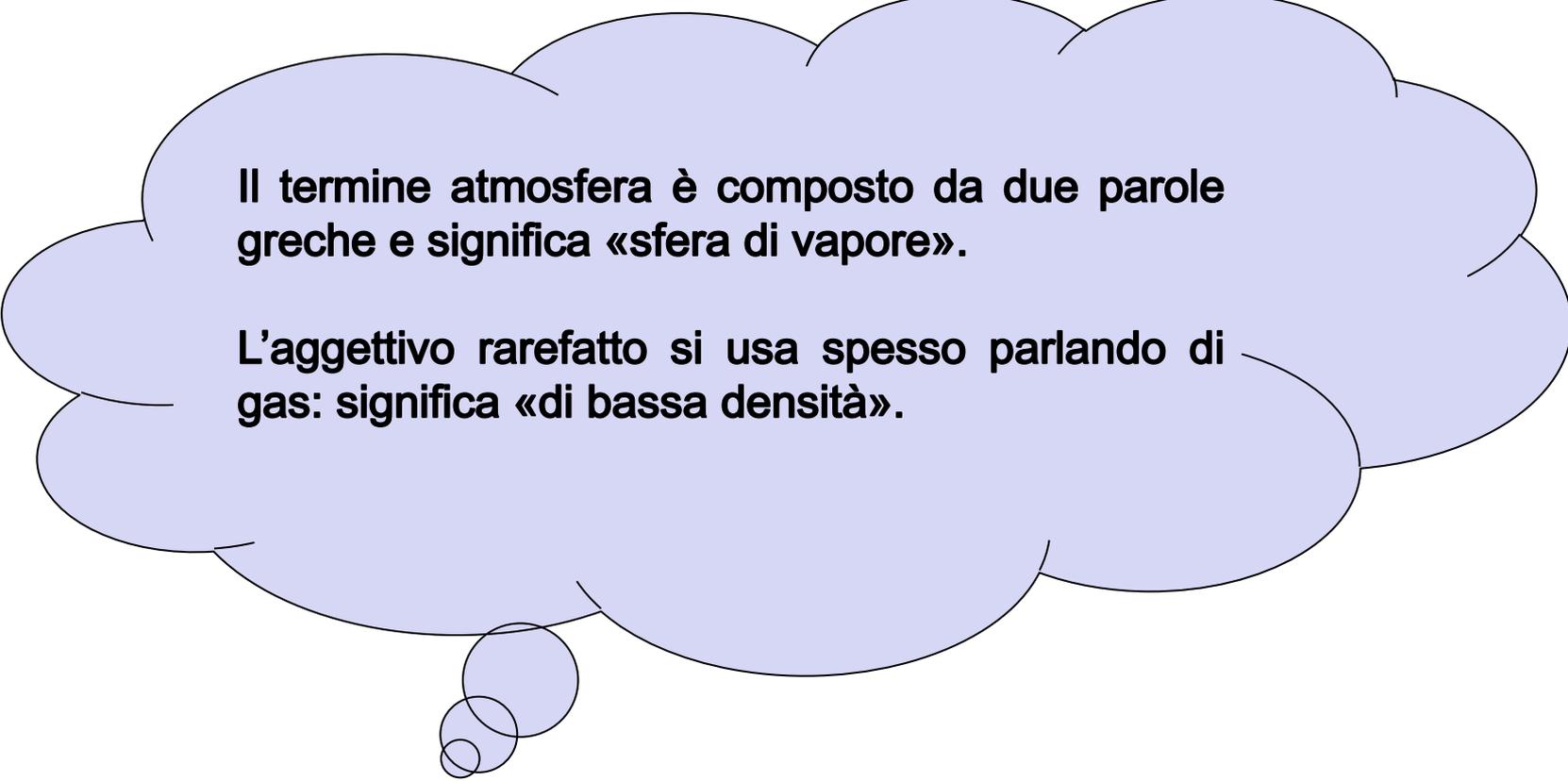


ANIDRIDE CARBONICA, METANO, OZONO sono chiamati GAS SERRA perché, insieme al vapore acqueo, trattengono il calore del Sole



4
Come si comportano le radiazioni solari che arrivano sulla Terra.

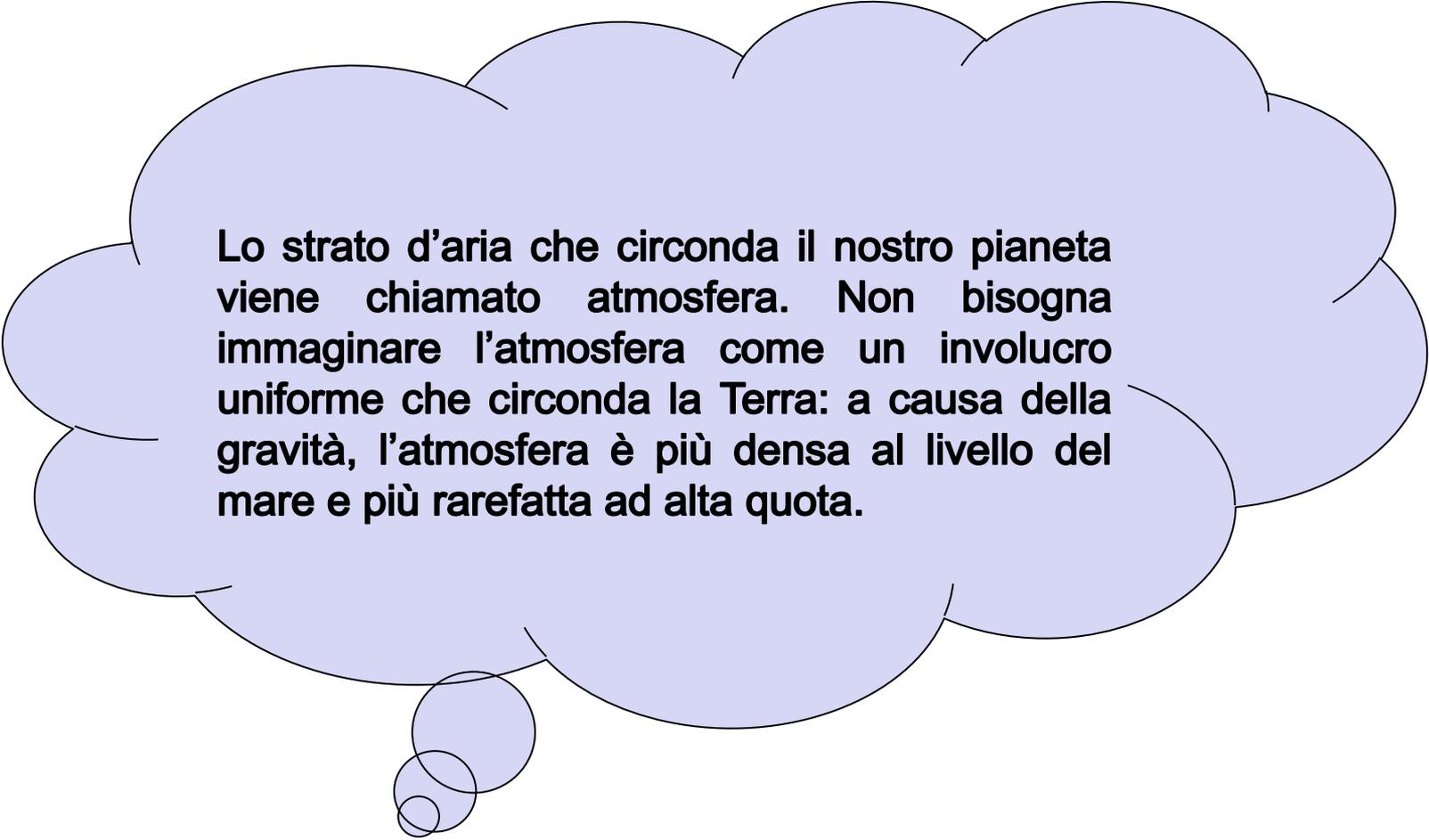
Atmosfera



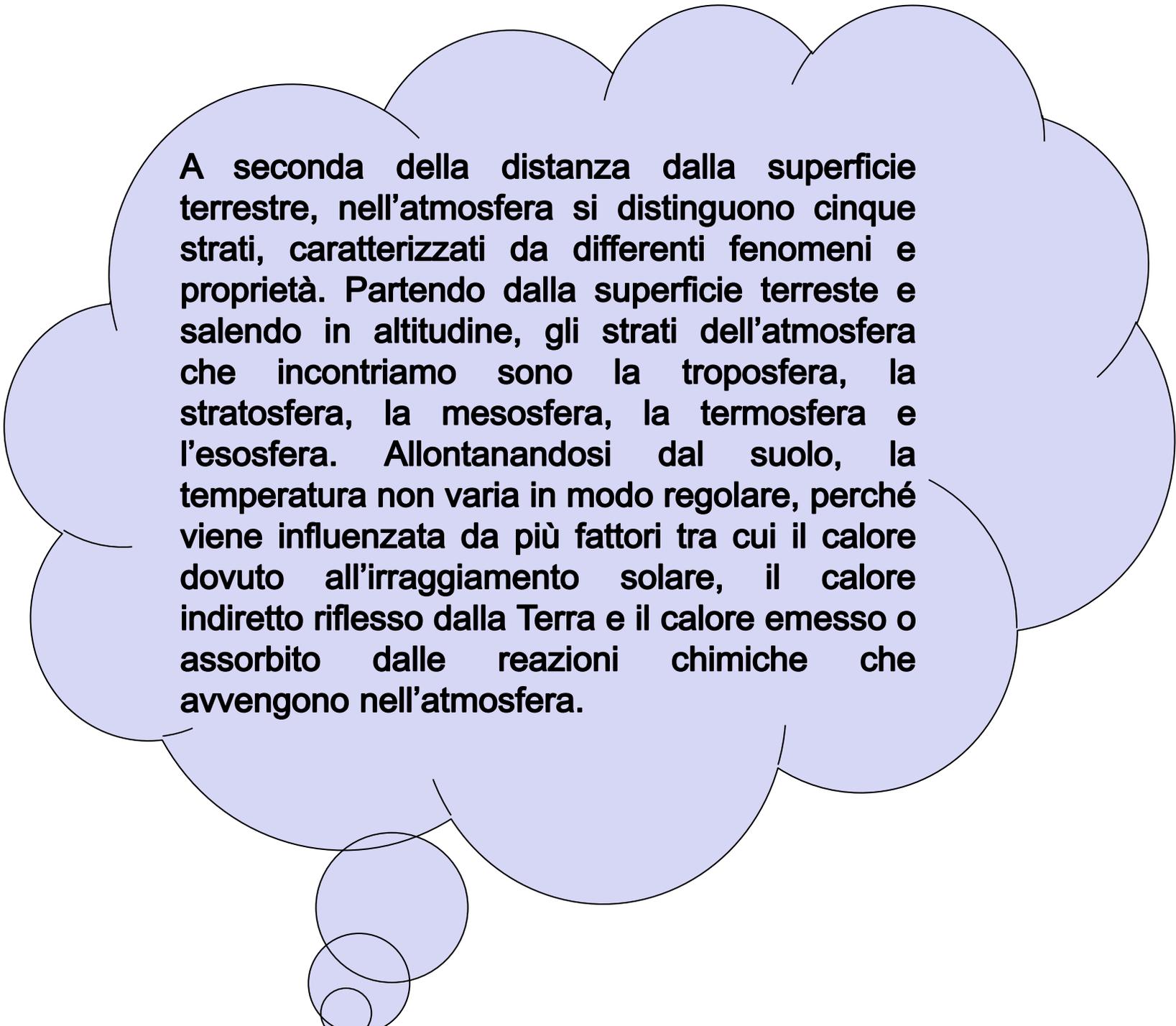
Il termine atmosfera è composto da due parole greche e significa «sfera di vapore».

L'aggettivo rarefatto si usa spesso parlando di gas: significa «di bassa densità».

L'atmosfera è l'involucro di aria che circonda il nostro pianeta; svolge un'importante funzione di protezione perché filtra le radiazioni solari, impedisce l'ingresso della maggior parte dei meteoriti che provengono dallo spazio e contribuisce a far rimanere calda la superficie terrestre.



Lo strato d'aria che circonda il nostro pianeta viene chiamato atmosfera. Non bisogna immaginare l'atmosfera come un involucro uniforme che circonda la Terra: a causa della gravità, l'atmosfera è più densa al livello del mare e più rarefatta ad alta quota.



A seconda della distanza dalla superficie terrestre, nell'atmosfera si distinguono cinque strati, caratterizzati da differenti fenomeni e proprietà. Partendo dalla superficie terrestre e salendo in altitudine, gli strati dell'atmosfera che incontriamo sono la troposfera, la stratosfera, la mesosfera, la termosfera e l'esosfera. Allontanandosi dal suolo, la temperatura non varia in modo regolare, perché viene influenzata da più fattori tra cui il calore dovuto all'irraggiamento solare, il calore indiretto riflesso dalla Terra e il calore emesso o assorbito dalle reazioni chimiche che avvengono nell'atmosfera.

L'atmosfera è composta da diversi strati caratterizzati da temperature e composizioni diverse.

Gli strati dell'atmosfera

L'atmosfera è formata da una serie di strati concentrici che hanno caratteristiche diverse l'uno dall'altro. Se partiamo dalla superficie terrestre e andiamo verso l'alto si trovano: la troposfera, la stratosfera, la mesosfera, la termosfera e l'esosfera.

Mesosfera

La **mesosfera** si trova al di sopra della stratosfera fino a un'altitudine di 80 km. L'aria rarefatta non contiene più molecole pesanti come vapore acqueo o anidride carbonica; anche la quantità di ossigeno va diminuendo ma restano i gas più leggeri come idrogeno ed elio. La temperatura diminuisce fino a $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$. È lo strato delle **stelle cadenti**: le meteorite, corpi solidi vaganti nello spazio, vengono attratti dalla forza di gravità della Terra e, cadendo verso la sua superficie, bruciano per l'attrito con l'atmosfera ed emettono una scia luminosa.

Troposfera

La **troposfera** è lo strato di atmosfera più vicino alla superficie terrestre e ha uno spessore variabile. Misura circa 18 km al di sopra dell'equatore e 8 km al di sopra dei poli; è più spessa in estate e meno in inverno. Al crescere dell'altitudine la sua temperatura diminuisce gradualmente di circa $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ per chilometro fino ad arrivare a $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ nella parte più esterna. È in questo strato che si formano le nubi e avvengono i grandi spostamenti di masse d'aria che determinano i fenomeni meteorologici: vento, pioggia, neve, grandine.

Ionosfera

Lo strato più esterno della mesosfera e quello più interno della termosfera costituiscono la **ionosfera**, con caratteristiche particolari. È così chiamata perché costituita da ioni, atomi dotati di carica elettrica. Sono gli ioni che permettono le comunicazioni anche a grande distanza perché, riflettendo le onde radio, fanno sì che superino la curvatura terrestre. Sono anche responsabili delle **aurore polari**: bande colorate che si osservano nelle ore notturne.

Termosfera

Nella **termosfera**, che si estende fino a 400 km di altitudine, l'atmosfera è molto rarefatta e le radiazioni calorifiche del Sole vengono assorbite soltanto dalle scarse molecole di ossigeno; la sua temperatura aumenta con l'altitudine fino a raggiungere i $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$: è a questo intenso calore che la termosfera deve il suo nome.

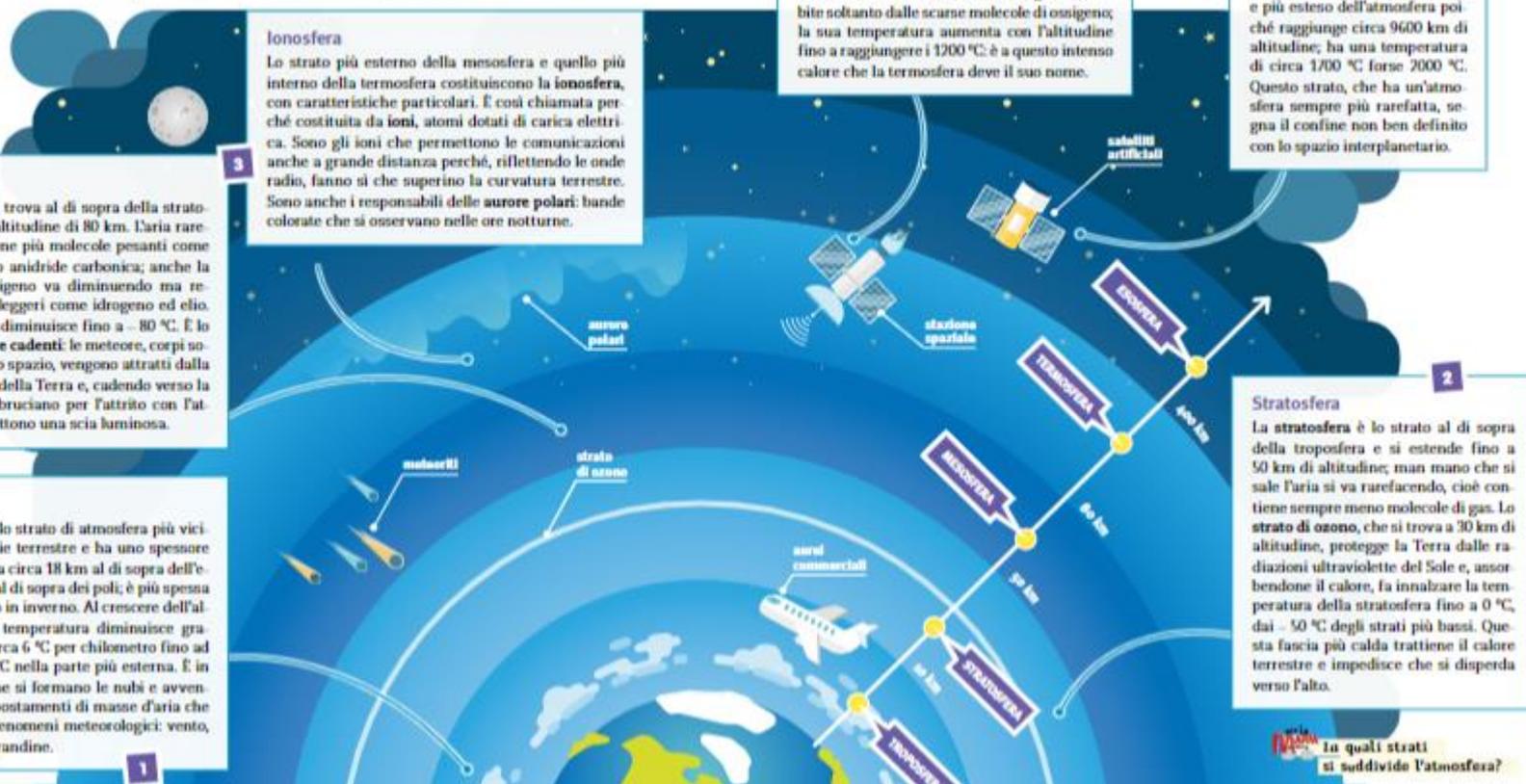
Esosfera

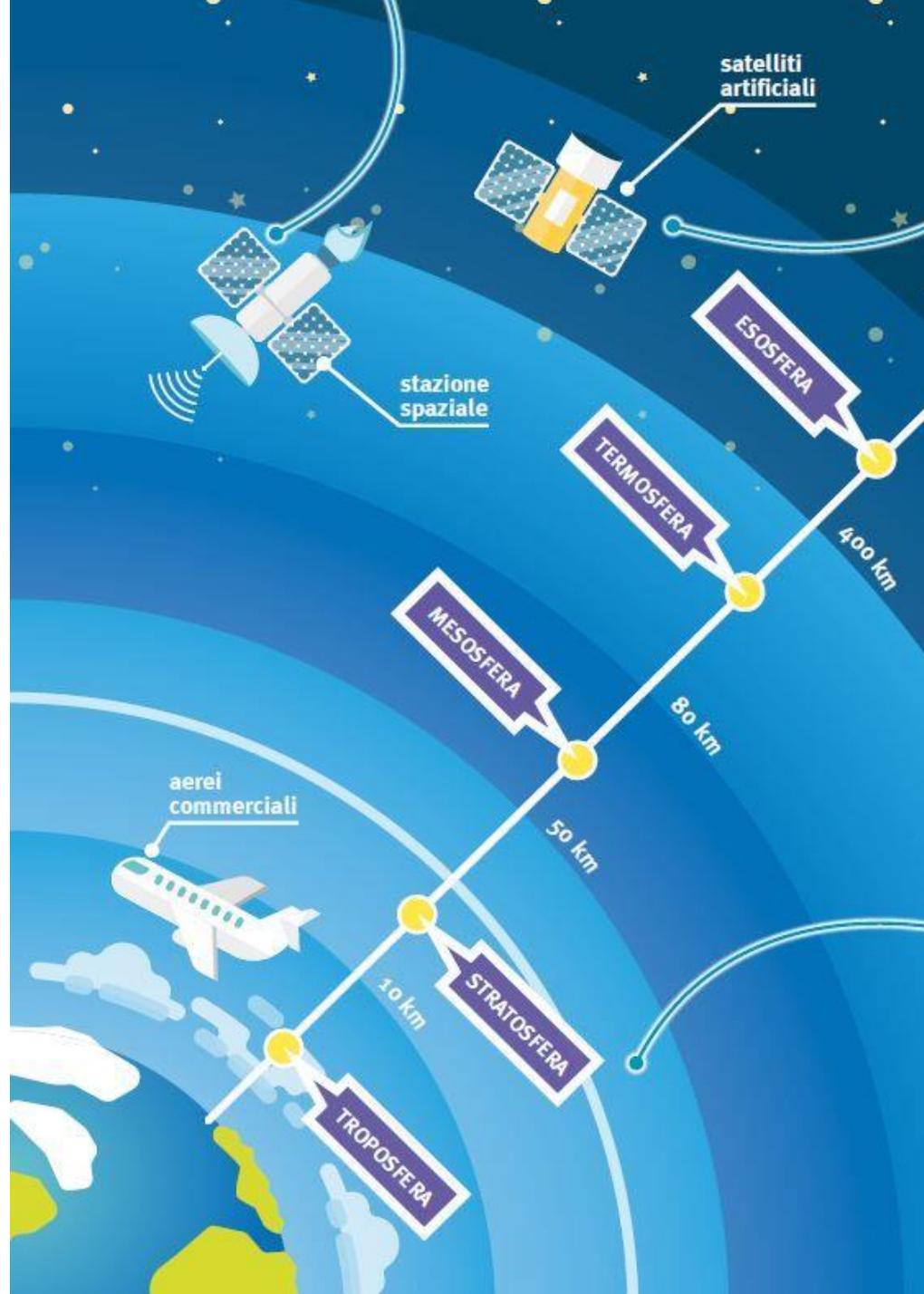
L'**esosfera** è lo strato più esterno e più esteso dell'atmosfera poiché raggiunge circa 9600 km di altitudine; ha una temperatura di circa $1700\text{ }^{\circ}\text{C}$ forse $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$. Questo strato, che ha un'atmosfera sempre più rarefatta, segna il confine non ben definito con lo spazio interplanetario.

Stratosfera

La **stratosfera** è lo strato al di sopra della troposfera e si estende fino a 50 km di altitudine; man mano che si sale l'aria si va rarefacendo, cioè contiene sempre meno molecole di gas. Lo **strato di ozono**, che si trova a 30 km di altitudine, protegge la Terra dalle radiazioni ultraviolette del Sole e, assorbendone il calore, fa innalzare la temperatura della stratosfera fino a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, dai $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ degli strati più bassi. Questa fascia più calda trattiene il calore terrestre e impedisce che si disperda verso l'alto.

in quali strati si suddivide l'atmosfera?





ESOSFERA	Strato esterno; 9600 km; 1700-2000° C
TERMOSFERA	Fino a 400 km di altitudine; 400° C
IONOSFERA	Data dallo strato esterno della mesosfera e dallo strato interno della termosfera. E' costituita da ioni, atomi dotati di cariche elettriche. Essi permettono le comunicazioni a distanza (riflettono le onde radio) e sono responsabili delle aurore boreali
MESOSFERA	Fino a 80 km; gas leggeri come idrogeno ed elio; Temperatura che arriva a -80° C. Strato delle stelle cadenti
STRATOSFERA	Fino a 50 km; strato di ozono; temperatura di 0° C; trattiene il calore terrestre e ne impedisce la dispersione
TROPOSFERA	18 km all'equatore e 8 km ai poli; la temperatura diminuisce di 6° C ogni km fino a raggiungere i -50° C; nubi e fenomeni meteorologici

ESOSFERA: L'esosfera è lo strato più esterno e più esteso dell'atmosfera poiché raggiunge circa 9600 km di altitudine; ha una temperatura di circa 1700 ° C forse 2000 ° C.

TERMOSFERA: Nella termosfera, che si estende fino a 400 km di altitudine, l'atmosfera è molto rarefatta e le radiazioni calorifiche del Sole vengono assorbite soltanto dalle scarse molecole di ossigeno; la sua temperatura aumenta con l'altitudine fino a raggiungere i 1200 ° C: è a questo intenso calore che la termosfera deve il suo nome.

IONOSFERA: Lo strato più esterno della mesosfera e quello più interno della termosfera costituiscono la ionosfera, che è così chiamata perché costituita da ioni, atomi dotati di carica elettrica. Gli ioni presenti nella ionosfera permettono le comunicazioni radio.

MESOSFERA: La mesosfera è lo strato delle stelle cadenti, ossia piccoli corpi solidi che vengono attratti dalla forza di gravità terrestre e bruciano per l'attrito con l'atmosfera, incendiandosi e lasciando una scia dietro di loro.

STRATOSFERA: La stratosfera si estende fino a 50 km di altitudine e l'aria contiene sempre meno molecole di gas. Lo strato di ozono, che si trova a 30 km di altitudine, protegge la Terra dalle radiazioni ultraviolette del Sole e, assorbendone il calore, fa innalzare la temperatura della stratosfera fino a 0 ° C

TROPOSFERA: La troposfera è lo strato di atmosfera più vicino alla superficie terrestre e ha uno spessore variabile. Misura circa 18 km al di sopra dell'equatore e 8 km al di sopra dei poli.

Le nubi sono formate da piccole goccioline di acqua e cristalli di ghiaccio, che hanno origine dalla condensazione del vapore acqueo.

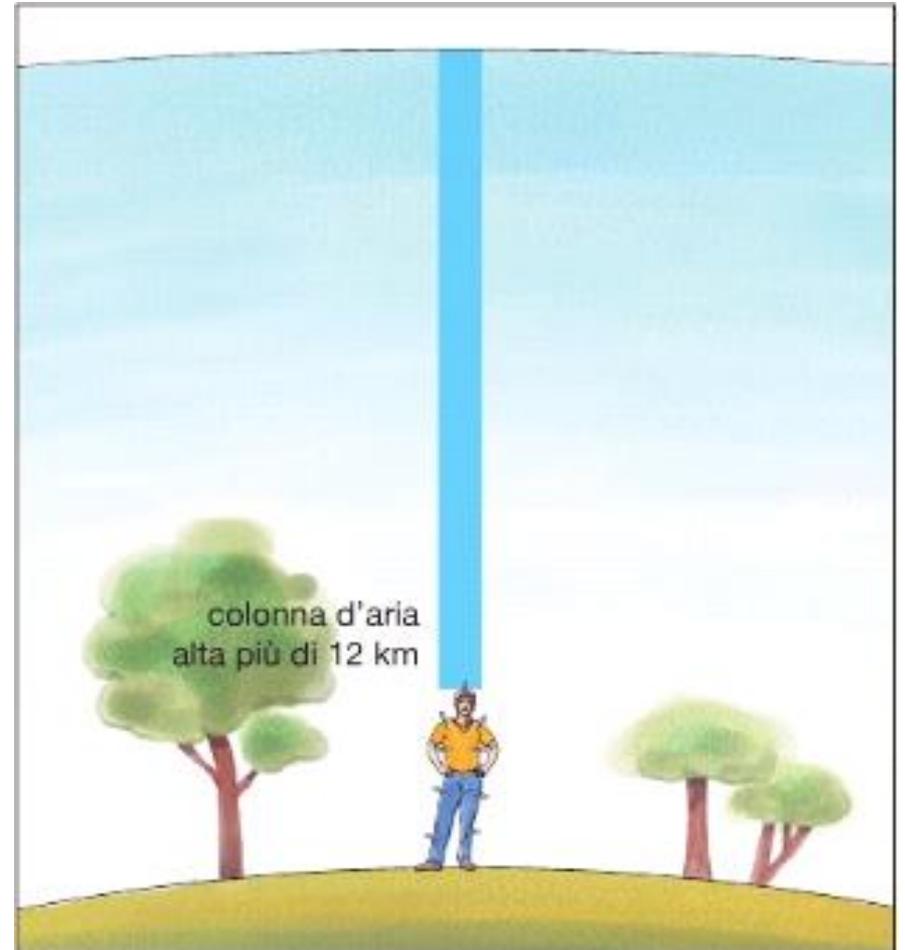
Nell'atmosfera la formazione di nubi avviene soprattutto quando l'aria più calda salendo si dilata e si raffredda: l'abbassamento della temperatura provoca la condensazione del vapore acqueo.

Ci sono 4 principali tipi di nubi:

- **gli strati**
- **i nembostrati**
- **I cumulonembi**
- **i cirri**

Pressione atmosferica

La forza che una colonna d'aria alta come l'atmosfera esercita su un metro quadrato di superficie terrestre.



La pressione atmosferica varia

- con l'altitudine
- con la temperatura dell'aria
- con l'umidità



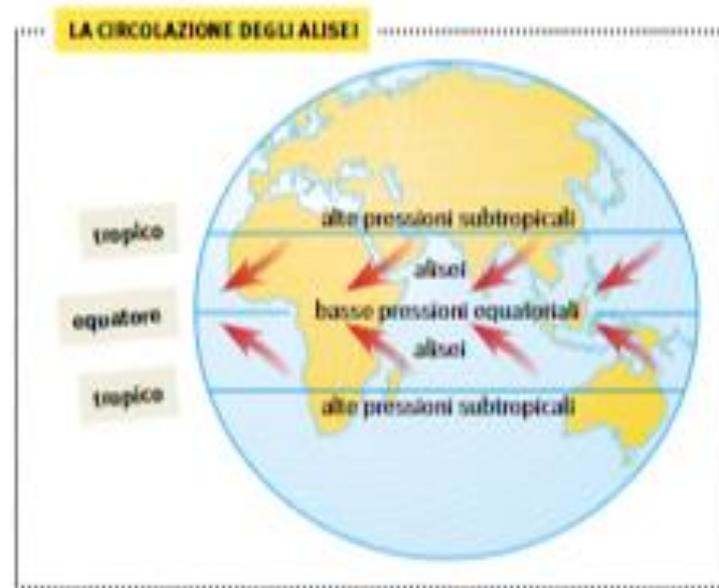
Il barometro serve a misurare la pressione atmosferica

Il vento è una grande massa d'aria che si sposta orizzontalmente da una zona a pressione maggiore verso una zona a pressione minore.

Il vento continua a soffiare fino a quando non si è ristabilito l'equilibrio, cioè fino a quando le due zone non hanno la stessa pressione atmosferica.

Nelle zone più riscaldate l'aria è più leggera e tende a salire, mentre nelle zone più fredde l'aria si contrae, diventa più pesante e tende a scendere.

I venti alisei soffiano tutto l'anno dai Tropici (zone di alta pressione) all'Equatore (zone di bassa pressione). A causa della rotazione terrestre, la direzione degli alisei è leggermente deviata verso ovest.

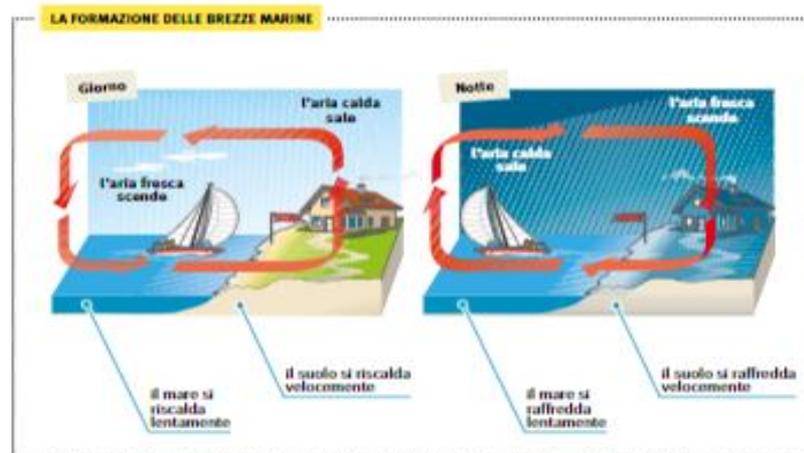


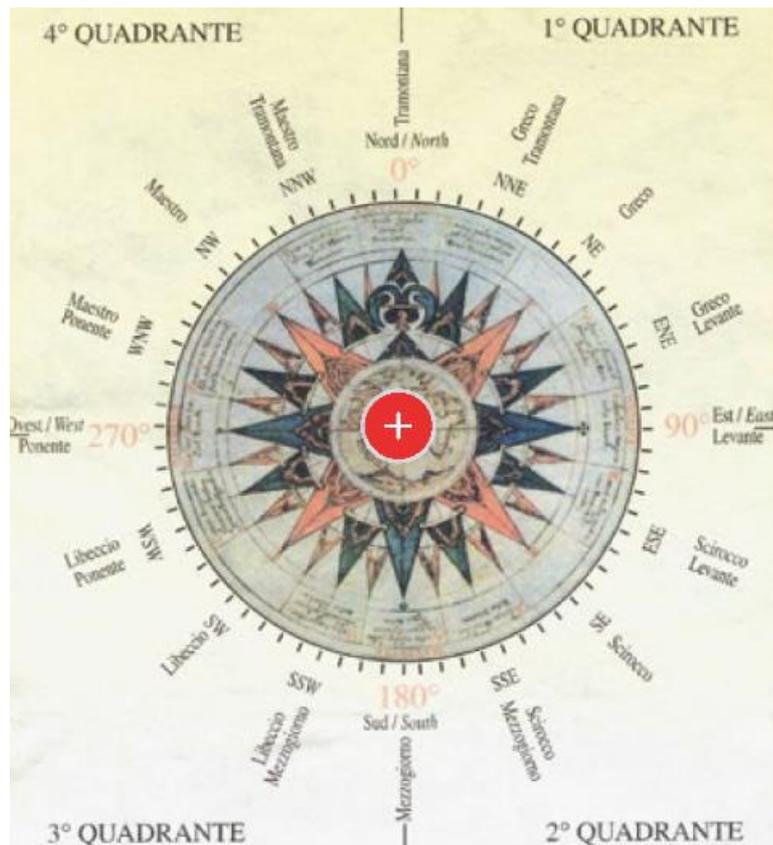
Il mare e la terra, in uno stesso tratto di costa, si riscaldano in modo diverso:

- l'acqua del mare assorbe più lentamente il calore durante il giorno e lo cede più lentamente durante la notte
- la terra si riscalda più rapidamente durante il giorno e si raffredda altrettanto rapidamente al tramonto.

Si originano così :

- la brezza di mare che soffia di giorno dal mare verso la terra e la rinfresca
- la brezza di terra che spira di notte dalla terra verso il mare e porta un certo tepore





La rosa dei venti rappresenta i venti in base alla direzione dalla quale soffiano



Immagini tratte dal testo
«Il viaggio del Beagle»
di Pietra, Perotti
Edizioni Lattes