

L'atmosfera terrestre

(dal greco ατμός "vapore" e σφαίρα "sfera")

Qualcuno che la sa lunga
mi spieghi questo mistero:
il cielo è di tutti gli occhi
di ogni occhio è il cielo intero.
E' mio, quando lo guardo
è del vecchio, del bambino,
del re, dell'ortolano,
del poeta, dello spazzino.
Non c'è povero tanto povero
che non ne sia padrone.
Il coniglio spaurito
ne ha quanto il leone.
Il cielo è di tutti gli occhi,
ed ogni occhio, se vuole,
si prende la luna intera
le stelle comete, il sole.
Ogni occhio si prende ogni cosa
e non manca mai niente:
chi guarda il cielo per ultimo
non lo trova meno splendente.
Spiegatevi voi dunque
in prosa od in versetti,
perché il cielo è uno solo e la terra
è tutta a pezzetti.

(Gianni Rodari, *Il libro degli errori*, 1964)

L'atmosfera terrestre

È una **MISCELA GASSOSA** che circonda completamente la Terra formando uno spesso strato.

Sappiamo che un gas messo in un recipiente occupa tutto lo spazio disponibile.

Perché i gas atmosferici non si disperdono nello spazio dell'intero universo?

L'atmosfera svolge importanti funzioni

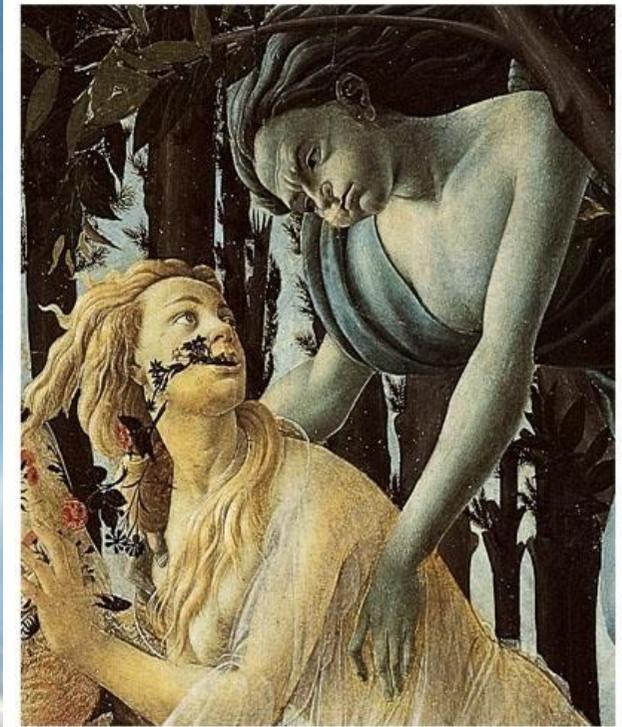
- **SCHERMO** contro radiazioni solari dannose
- **PROTEZIONE** da caduta meteoriti
- **REGOLAZIONE** della temperatura
- Partecipa ai **CICLI BIOGEOCHIMICI**
- Permette la **VITA** grazie all'ossigeno e all'anidride carbonica

“Le divinità atmosferiche”

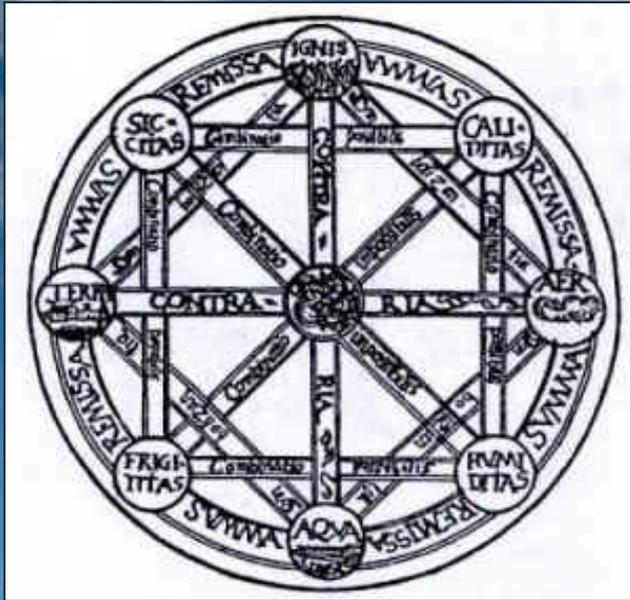
Vayu

Fei Lian

Eolo

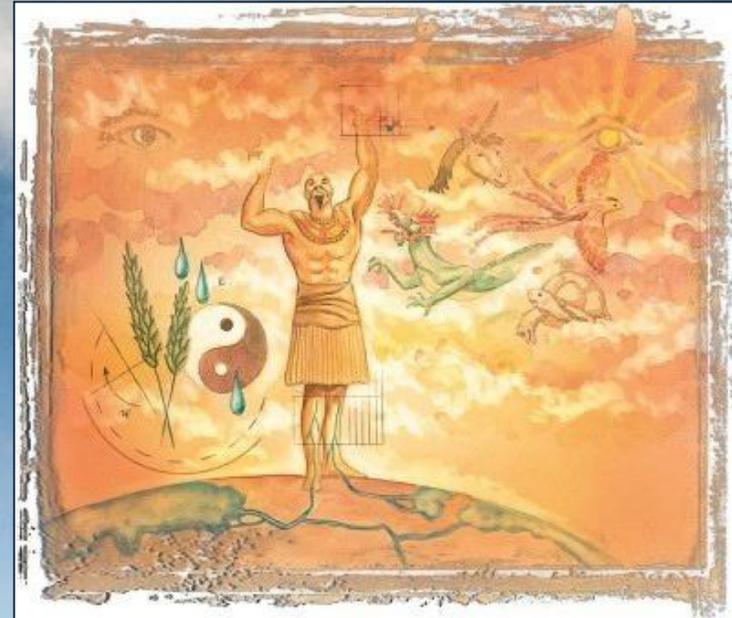


L'atmosfera nella storia delle civiltà



Cosmologia aristotelica.

Il mondo è costituito da forma e materia, in cui si individuano 4 elementi: **acqua, terra, aria e fuoco**. Dall'aggregazione e disgregazione di questi deriva tutto il resto.



Cosmologia taoista.

L'aria, come tutto l'universo, è una combinazione dei 5 elementi: **acqua, legno, fuoco, metallo e terra**. Questi rappresentano le manifestazioni di Yin e Yang, le due energie opposte del cosmo. La combinazione fra terra e legno dà origine all'**aria**, allo spazio.

Origine dell'atmosfera

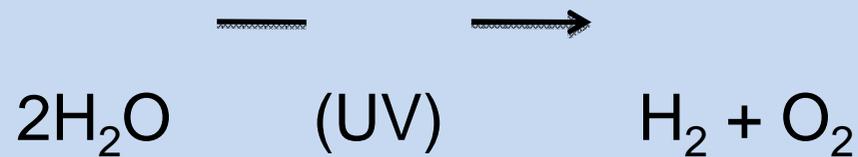
1° FASE: 4,5 miliardi di anni fa, formazione del pianeta, gas leggeri come H_2 e He erano presenti in grande quantità, insieme a CH_4 , NH_3 , N_2 e vapore acqueo.

2° FASE: l'atmosfera si impoverisce di H_2 e He . Aumentano N_2 , CO_2 , CH_4 e vapore acqueo (eruzioni vulcaniche e impatto con meteoriti). **ATMOSFERA RIDUCENTE.**

3° FASE: l'atmosfera si arricchisce di O_2 . [Da dove proviene l' \$\text{O}_2\$?](#)
SI TRASFORMA DA RIDUCENTE A OSSIDANTE.

L'ossigeno presente in atmosfera deriva da:

- fotodissociazione di H_2O e CO_2 ad opera della radiazione solare

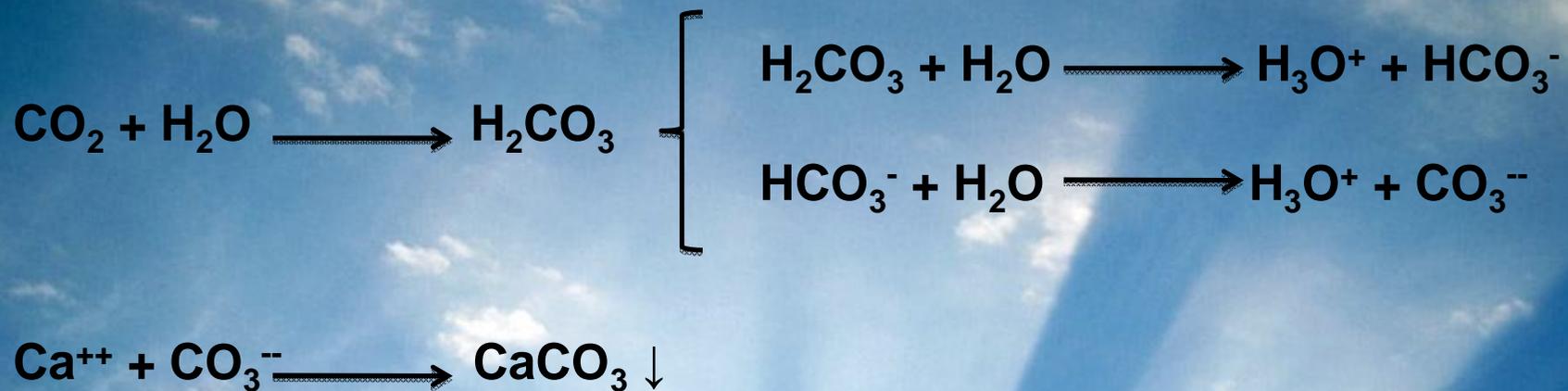


- **fotosintesi clorofilliana**



Unicità dell'atmosfera terrestre: presenza dell'acqua

L'**ACQUA** allo stato liquido ha reso unica l'atmosfera terrestre rispetto a quella degli altri pianeti. **FORMAZIONE DI CARBONATI:**



- **VENERE e MARTE: CO₂ 95-96 %**(incompatibilità con la vita)
- **TERRA: CO₂ 0.03%**

[Da dove si origina l'acqua?](#)

ORIGINE DELL'ACQUA: DALLE NUVOLE O DALLO SPAZIO?

- ORIGINE TERRESTRE: attività vulcanica e fuoriuscita di gas dall'interno della terra.
- ORIGINE SPAZIALE: asteroidi, meteoriti e soprattutto COMETE.



Considerando che la cometa di Hale-Bopp (1997) può contenere migliaia di miliardi di tonnellate di H_2O , è stato calcolato che sarebbero sufficienti 14000 impatti per rifornire la terra di tutta l'acqua attualmente presente.

Composizione attuale dell'atmosfera

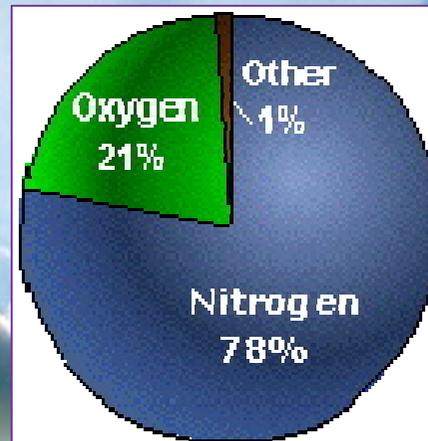
Si distinguono:

- **OMOSFERA:** composizione chimica costante **fino a circa 100 km** di altezza.
- **ETEROSFERA:** la composizione chimica varia con l'altezza . Oltre 100 Km.

I principali componenti gassosi dell'atmosfera sono:

➤ **AZOTO** N_2 **78,84%**

➤ **OSSIGENO** O_2 **20,946%**



Le concentrazioni dei componenti gassosi sono state calcolate rispetto all'aria secca.

| | |
|-----------------|-----------|
| Ar | 0,934% |
| CO ₂ | 0,038 % |
| Ne | 18,18 ppm |
| He | 5,24 ppm |
| CH ₄ | 1,7 ppm |
| Kr | 1,14 ppm |
| H ₂ | 0,55 ppm |

Le componenti variabili dell'atmosfera:

▪ VAPORE ACQUEO

- **PULVISCOLO ATMOSFERICO:** ceneri vulcaniche, polveri di varia origine, organismi viventi (spore, pollini, batteri).

VAPORE ACQUEO:

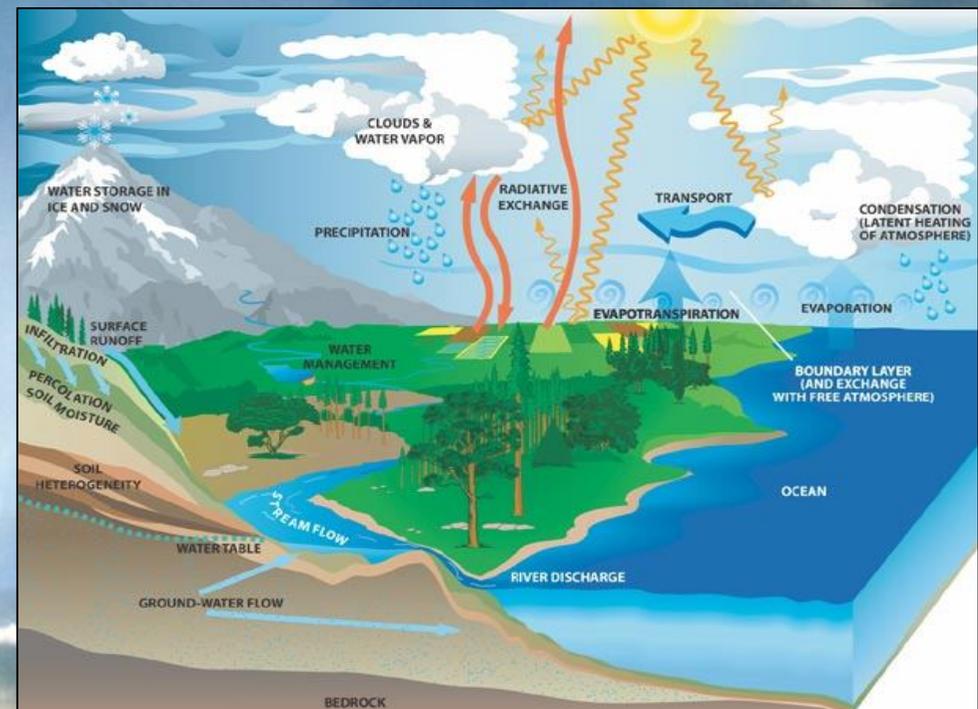
la sua concentrazione dipende da

- evaporazione degli oceani
- fenomeni idrogeologici (geyser, soffioni)
- condizioni climatiche (temperatura, vento)
- attività biologica di piante e animali
- attività umane

Paesi umidi equatoriali: 2,60%

Er

[Il vapore acqueo](#)
[dov'è?](#)
[si vede?](#)



Umidità assoluta e umidità relativa

▪ **Umidità assoluta:** è la MASSA di vapore acqueo contenuta in una unità di volume di aria.

Si esprime in **g/m³**.

20-25 g/m³ nelle regioni equatoriali

1-2 g/m³ nelle regioni polari

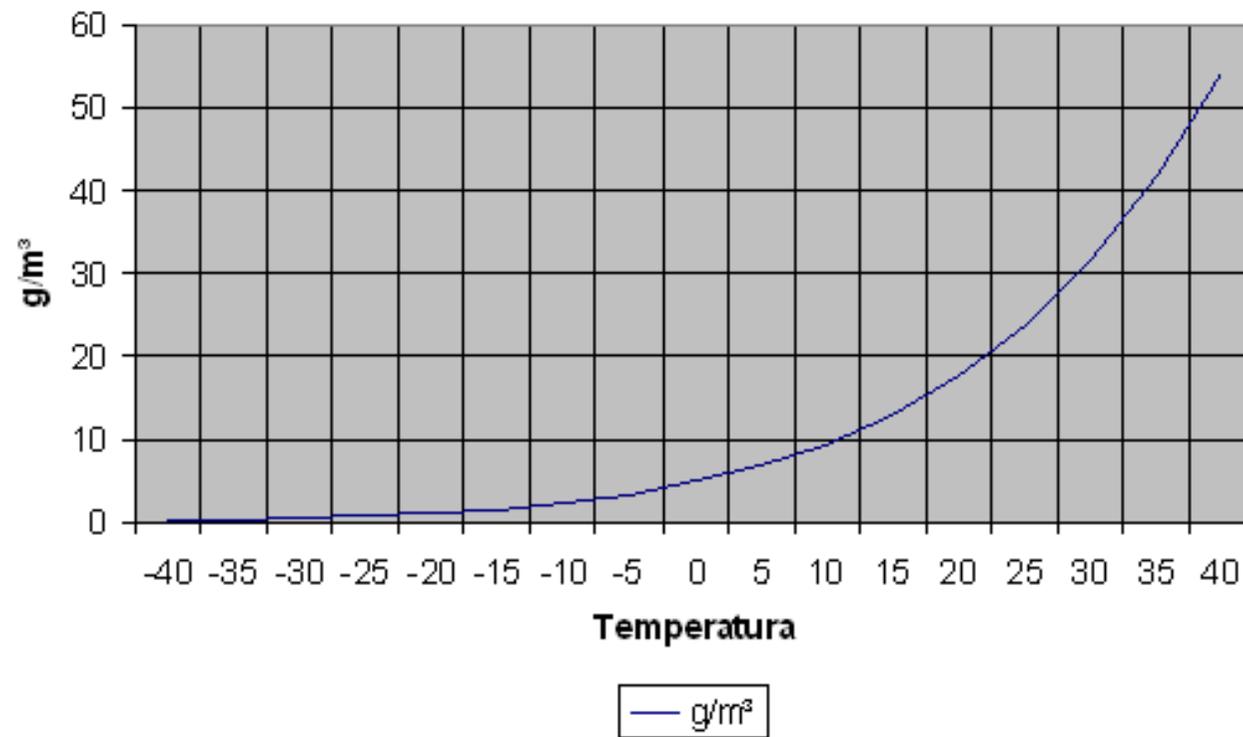
La quantità di vapore acqueo contenuta in dato volume di aria è illimitato?

A parità di volume può contenere più acqua allo stato di vapore l'aria calda o fredda?

Massa d'aria satura: una massa d'aria che contiene la quantità di vapore acqueo massima possibile in relazione alla sua temperatura.

La temperatura alla quale la massa d'aria diviene satura è chiamata **punto di rugiada**.

Contenuto di vapore acqueo in condizioni di saturazione



▪ **Umidità relativa:** è il rapporto percentuale fra l'umidità assoluta e la massima quantità di vapore acqueo che potrebbe essere contenuta nella massa d'aria alla medesima temperatura.

$$\text{umidità relativa} = \left(\frac{\text{umidità assoluta}}{\text{umidità di saturazione}} \right) \cdot 100$$

- L'aria umida pesa di più o di meno?
- Perché d'estate quando la quantità di vapore acqueo contenuta nell'aria raggiunge valori elevati, percepiamo una sensazione di afa?
- Perché nelle cucine i vetri si appannano?

L'aria umida pesa di più o di meno?

Legge di Avogadro: volumi uguali di aereiformi, nelle stesse condizioni di temperatura e pressione, contengono lo stesso numero di particelle.

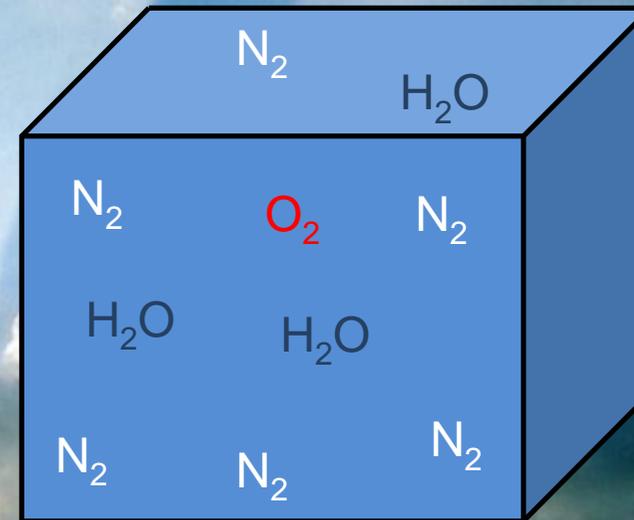
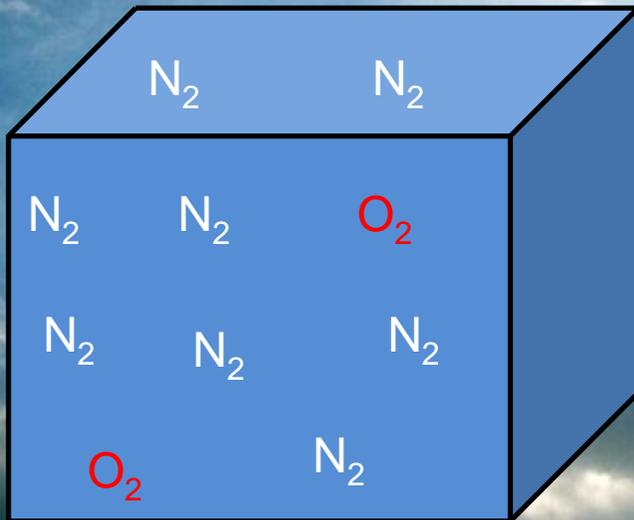
N_2 P.M. 28

O_2 P.M. 32

H_2O P.M. 18

Aria secca: $8 \times 28 + 2 \times 32 = 288$

Aria umida: $6 \times 28 + 32 + 3 \times 18 = 254$



L'aria umida è più leggera!!!

