

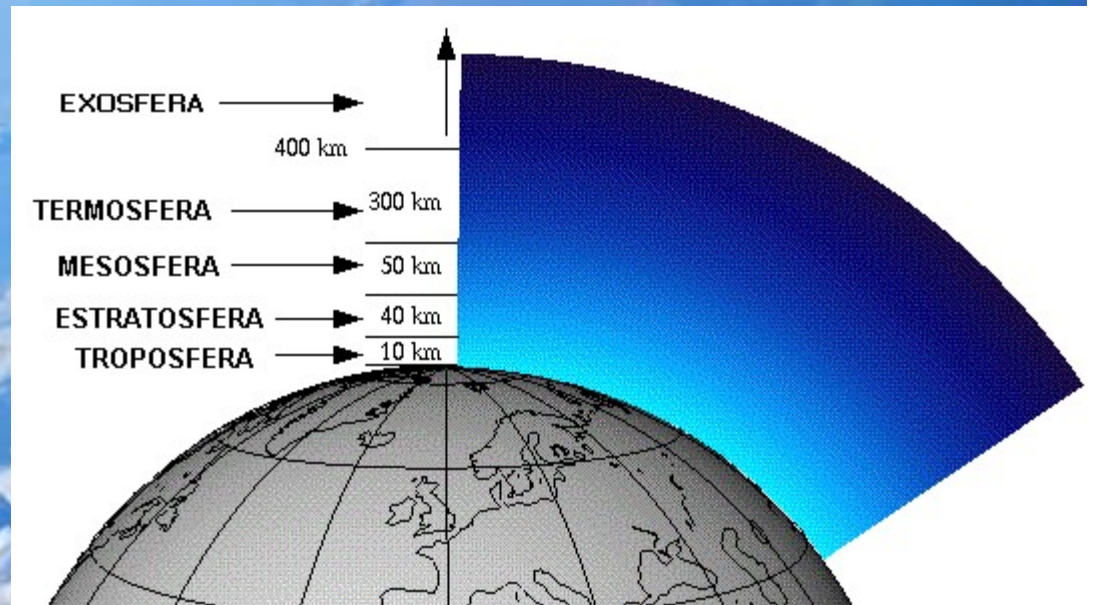
L'atmosfera: composizione e processi

A cura di Stefano FURLANI



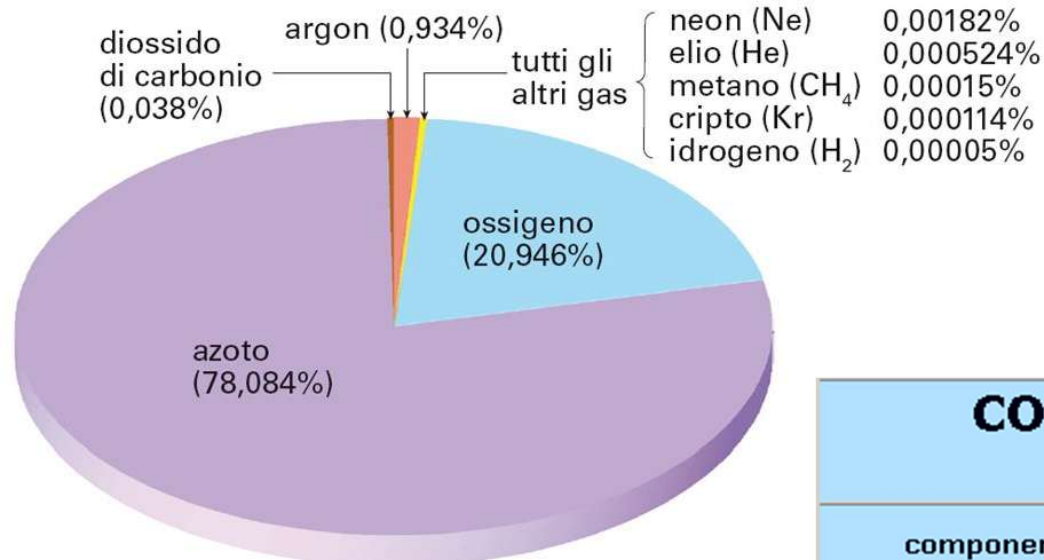
Argomenti della lezione

- Composizione dell'atmosfera
- La struttura verticale dell'atmosfera
- Modificazione antropiche dell'atmosfera
- Tempo meteorologico e clima



I gas nell'atmosfera

Composizione dell'atmosfera



COMPOSIZIONE CHIMICA DELL'ARIA

| componente | contenuto | |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------|
| | percentuale in volume (%) | ppm |
| N ₂ (azoto) | 78,084 ± 0,004 | |
| O ₂ (ossigeno) | 20,946 ± 0,002 | |
| CO ₂ (anidride carbonica) | 0,003 ± 0,001 | |
| Ar (argon) | 0,934 ± 0,001 | |
| Ne (Neon) | | 18,18 ± 0,004 |
| He (Elio) | | 5,24 ± 0,004 |
| Kr (Kripto) | | 1,14 ± 0,01 |
| Xe (Xeno) | | 0,087 ± 0,001 |
| H ₂ (Idrogeno) | | 0,5 |
| CH ₄ (Metano) | | 2 |
| N ₂ O (Diossido di Azoto) | | 0,5 ± 0,1 |

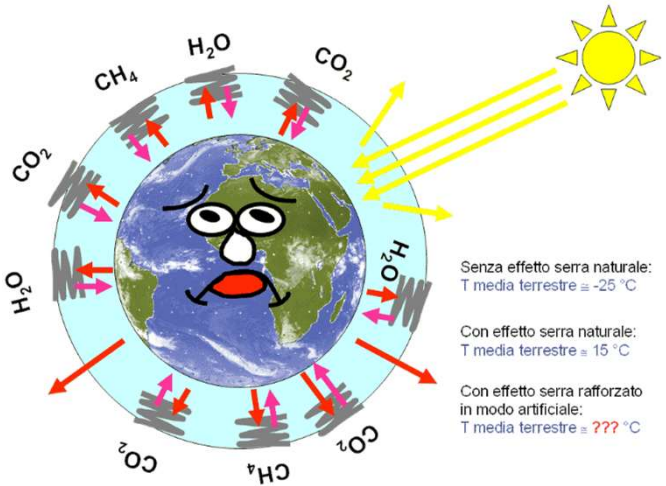
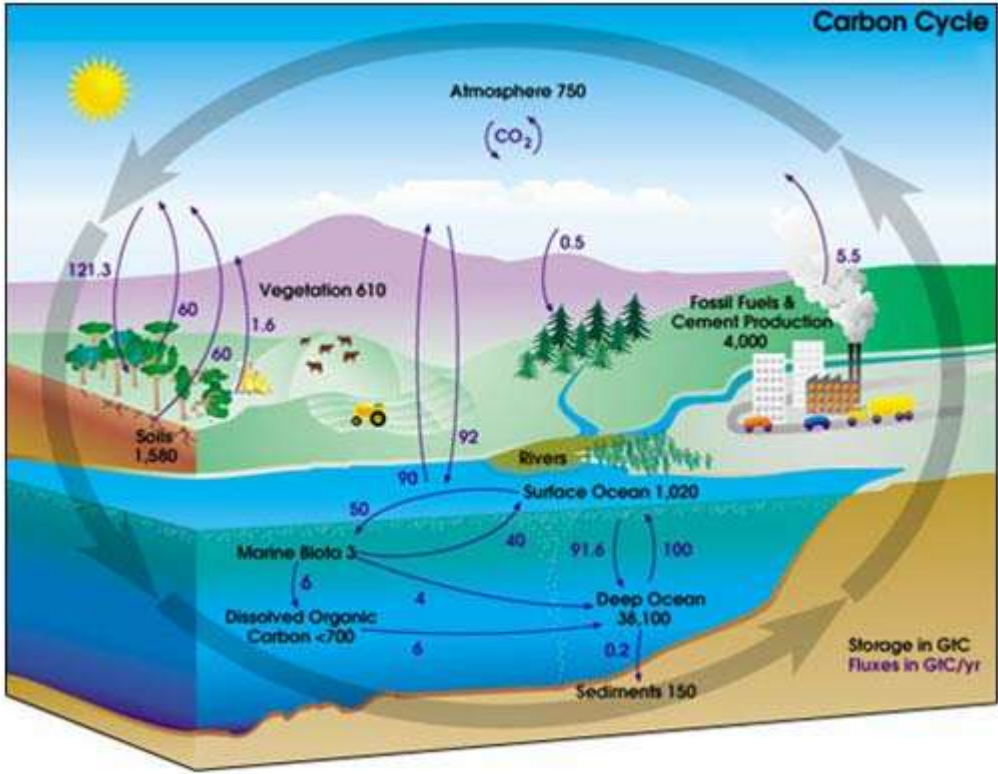
Composizione dell'atmosfera

E' una miscela di gas che, nel caso dell'aria *secca*, cioè priva di vapore acqueo, ha la seguente composizione chimica *media* al suolo:

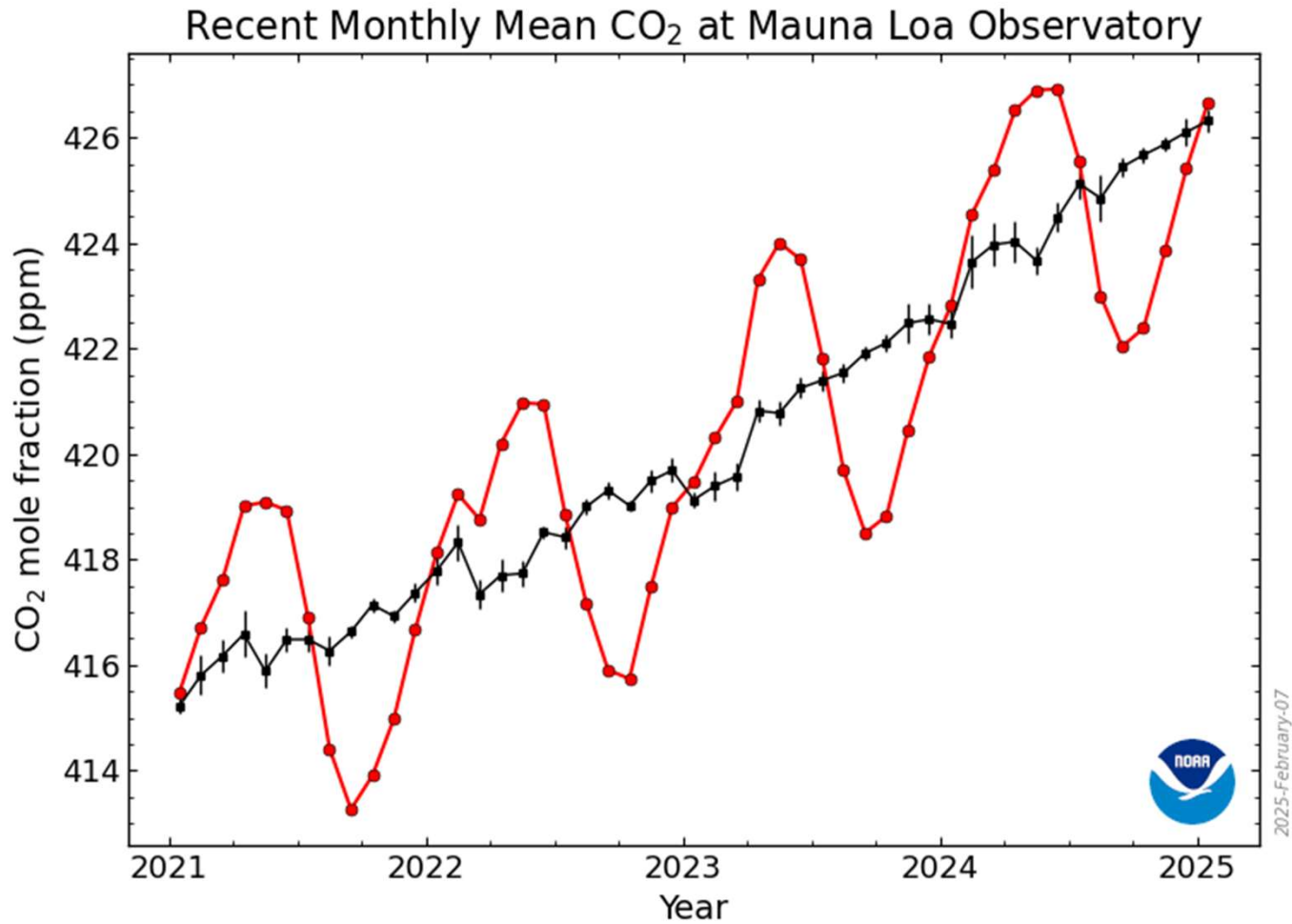
- Azoto (N₂): 78,084%
- Ossigeno (O₂): 20,946%
- Argon (Ar): 0,934%
- Anidride carbonica (CO₂): 0,0407% (407 ppm)^[4]
- Neon (Ne): 0,0018% (18 ppm)
- Elio (He): 0,000524% (5 ppm)
- Metano (CH₄): 0,00016% (2 ppm)
- Kripton (Kr): 0,000114% (1,1 ppm)
- Idrogeno (H₂): 0,00005% (0,5 ppm)
- Xenon (Xe): 0,0000087% (0,08 ppm).

Sono presenti anche polveri, aerosol e inquinanti di origine antropogenica.

Biossido di carbonio - CO₂



Recently monthly Average Mauna Loa CO₂



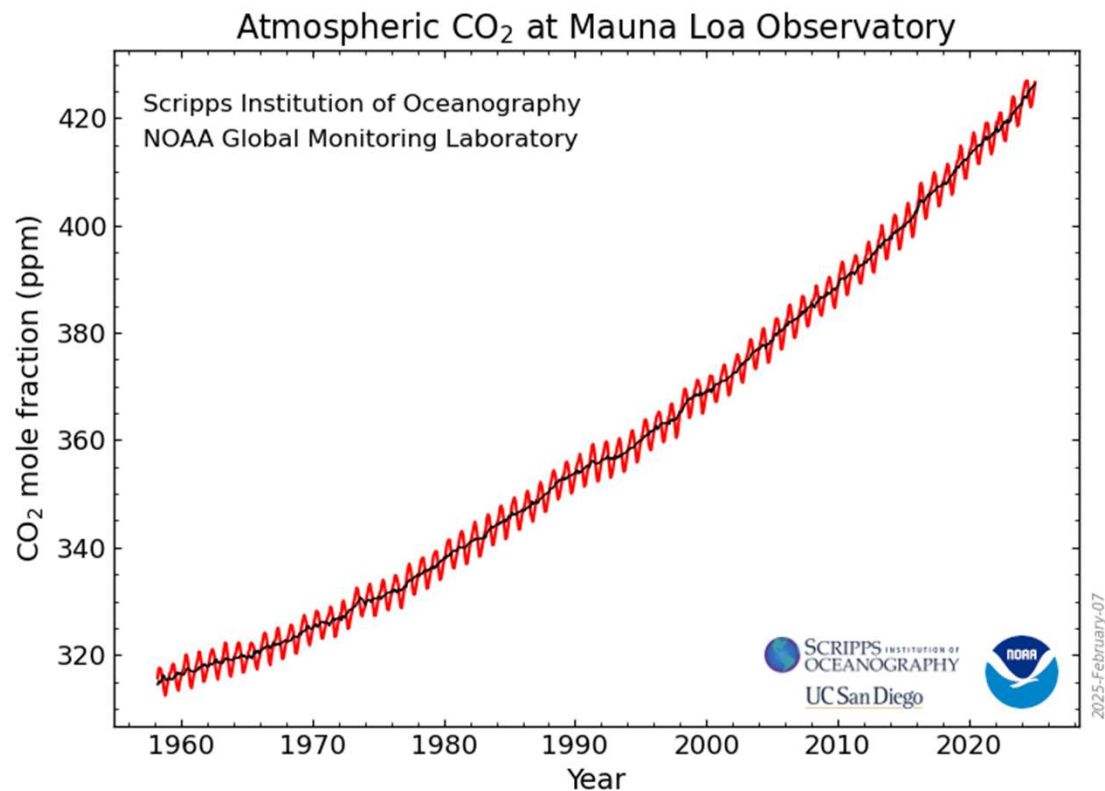
<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

Full Mauna Loa CO₂ record

January 2025: 426.65 ppm

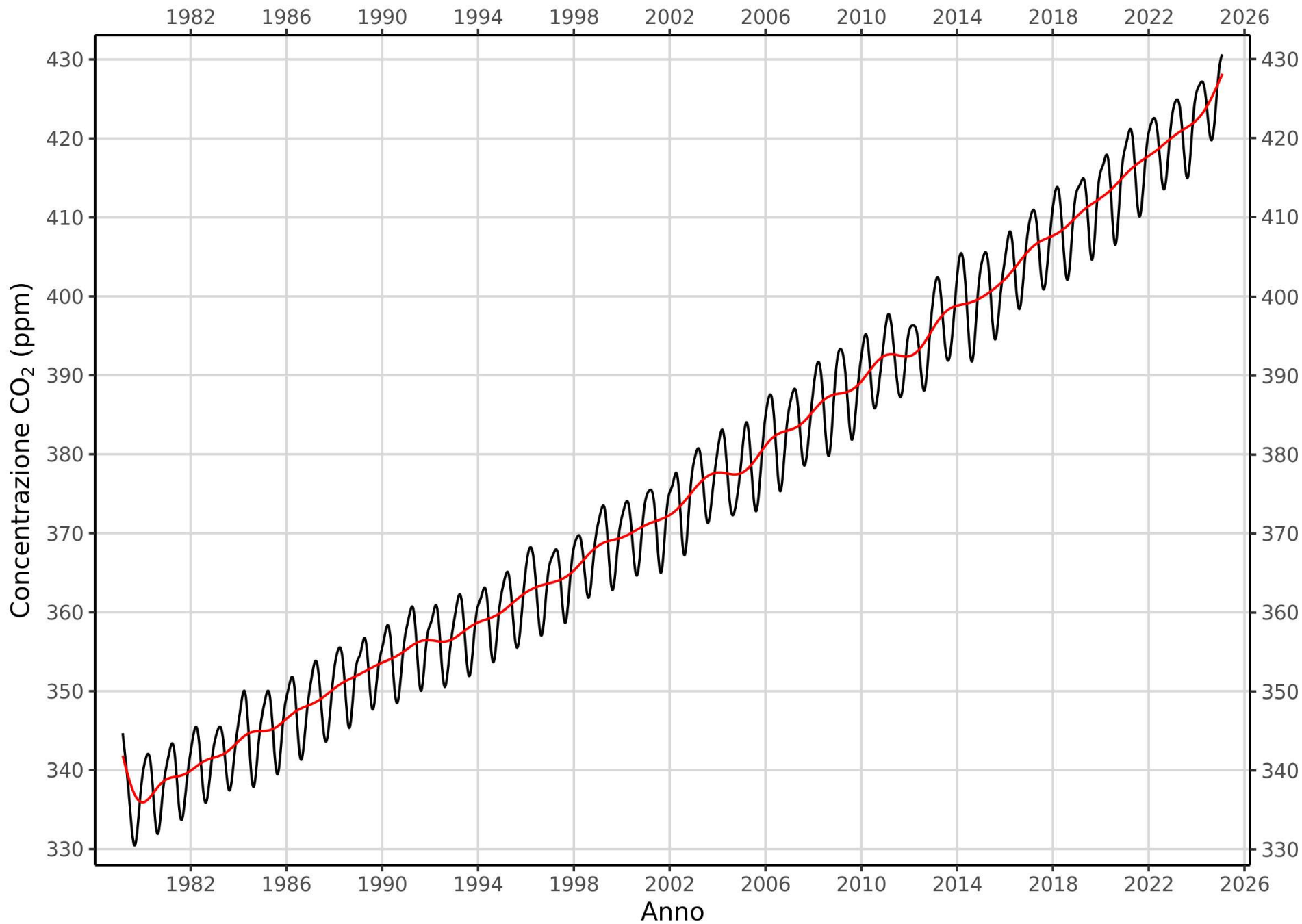
January 2024: 422.80 ppm

Last updated: Feb 07, 2025

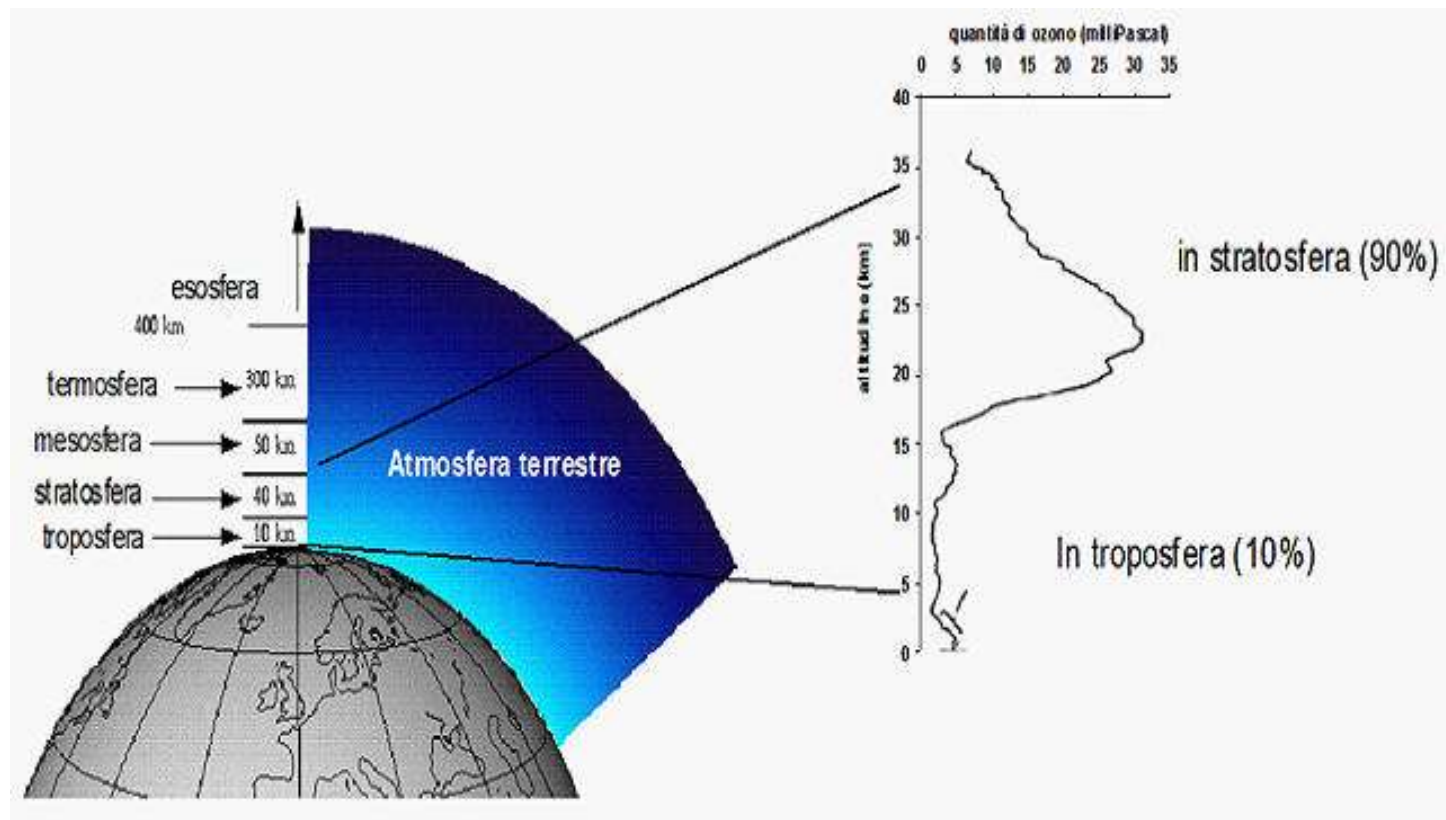


<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/full.html>

Serie storica concentrazione di fondo CO₂ in atmosfera presso la stazione di Monte Cimone



Ozono (O₃)



Particelle in atmosfera

- Acqua
- Ghiaccio
- Polvere
- pulviscolo atmosferico (ceneri vulcaniche, particelle antropiche, polline, polveri meteoriche, salsedine, emissioni industriali, scarichi, fumi, fuliggine)
- Molte particelle sono igroscopiche, quindi assorbono l'acqua
- Assorbono e riflettono la luce

Suddivisione dell'atmosfera

Esosfera

550Km

Termosfera

50-80Km

Mesopausa

Mesosfera

50-60Km

Stratopausa

Stratosfera

8-17Km

Tropopausa

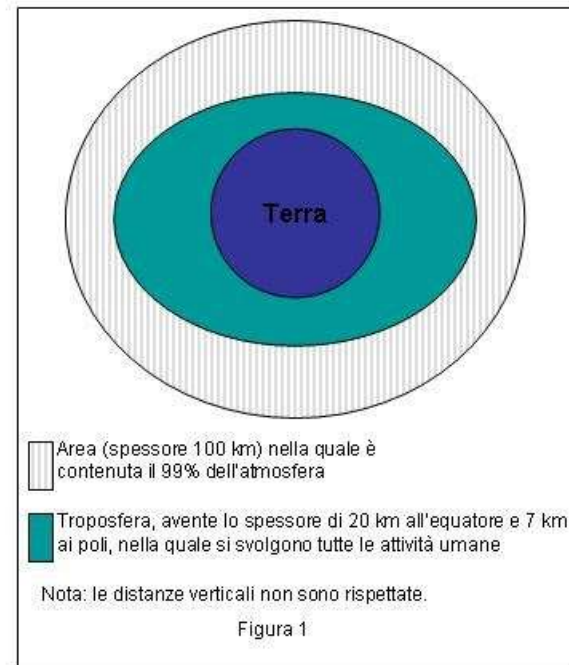
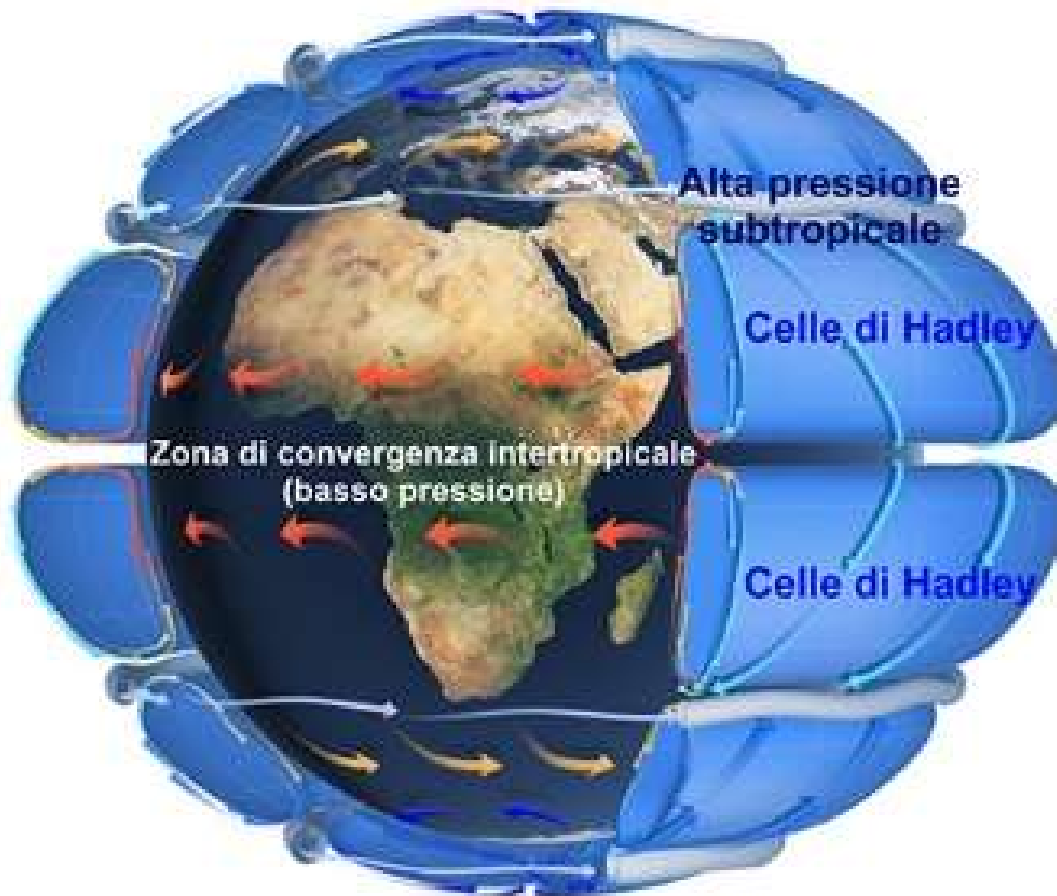
Troposfera





- Metà della sua massa si trova sotto i 6000 m di quota, 98% sotto i 26 km.
- E' presente anche nella cavità

La troposfera



La temperatura

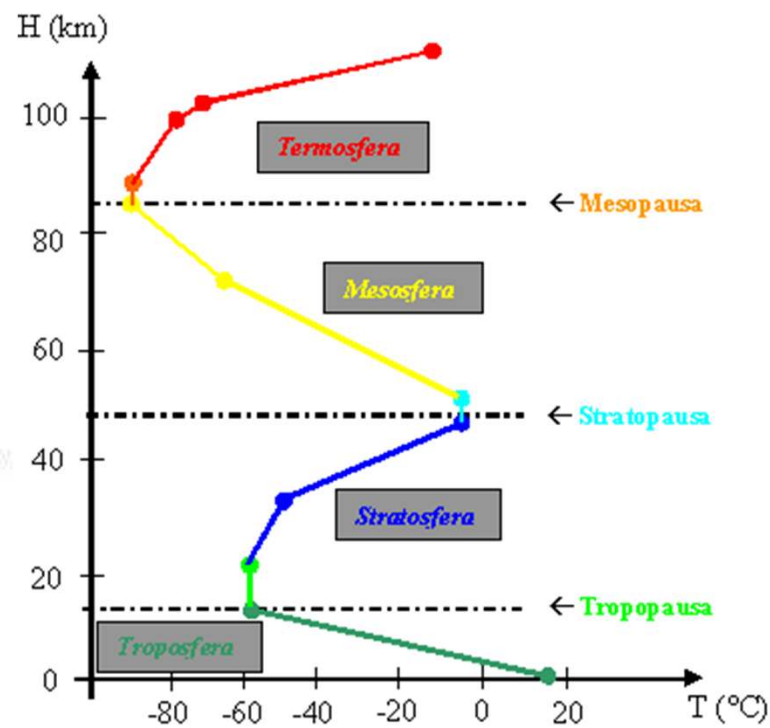
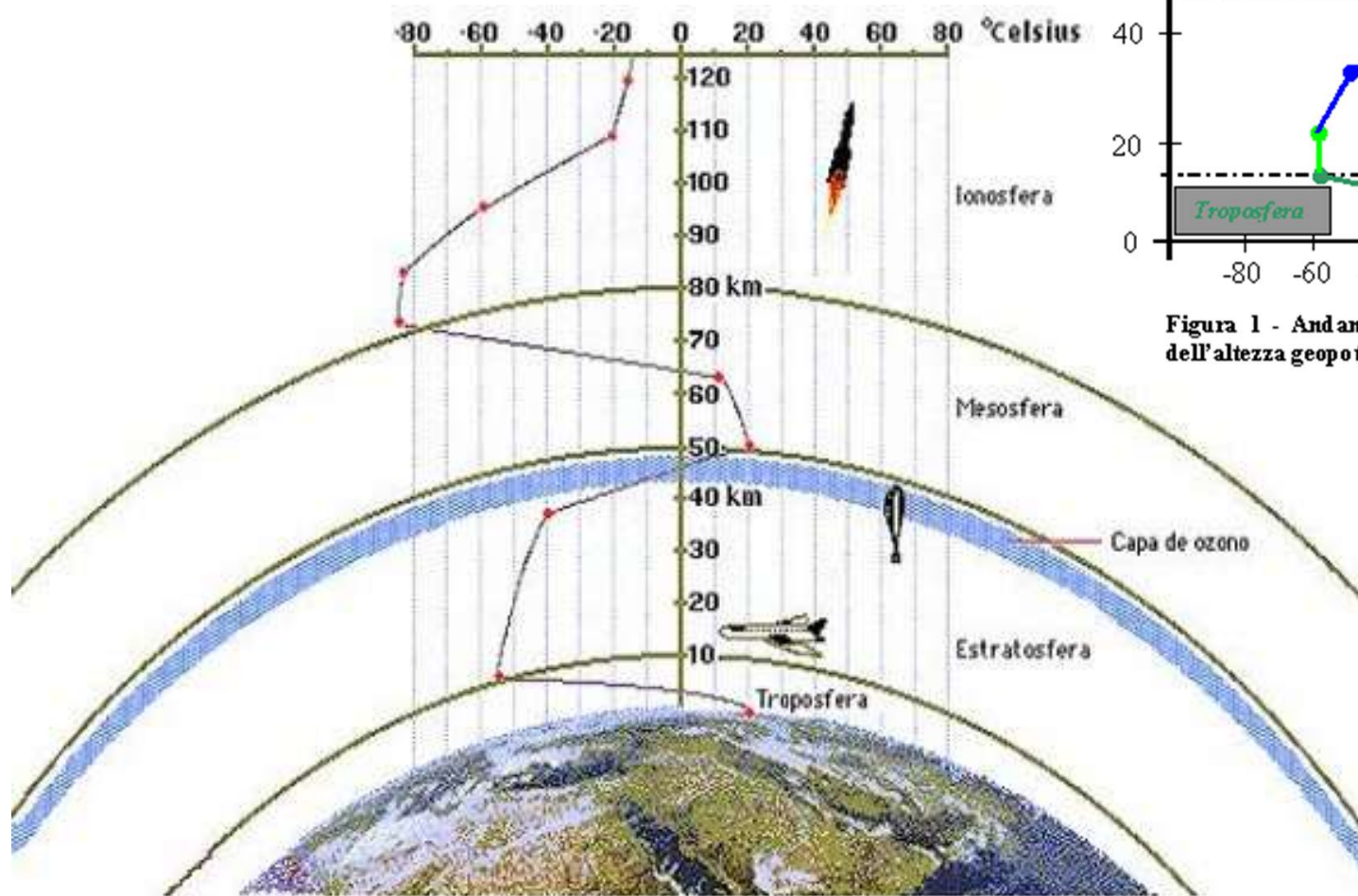
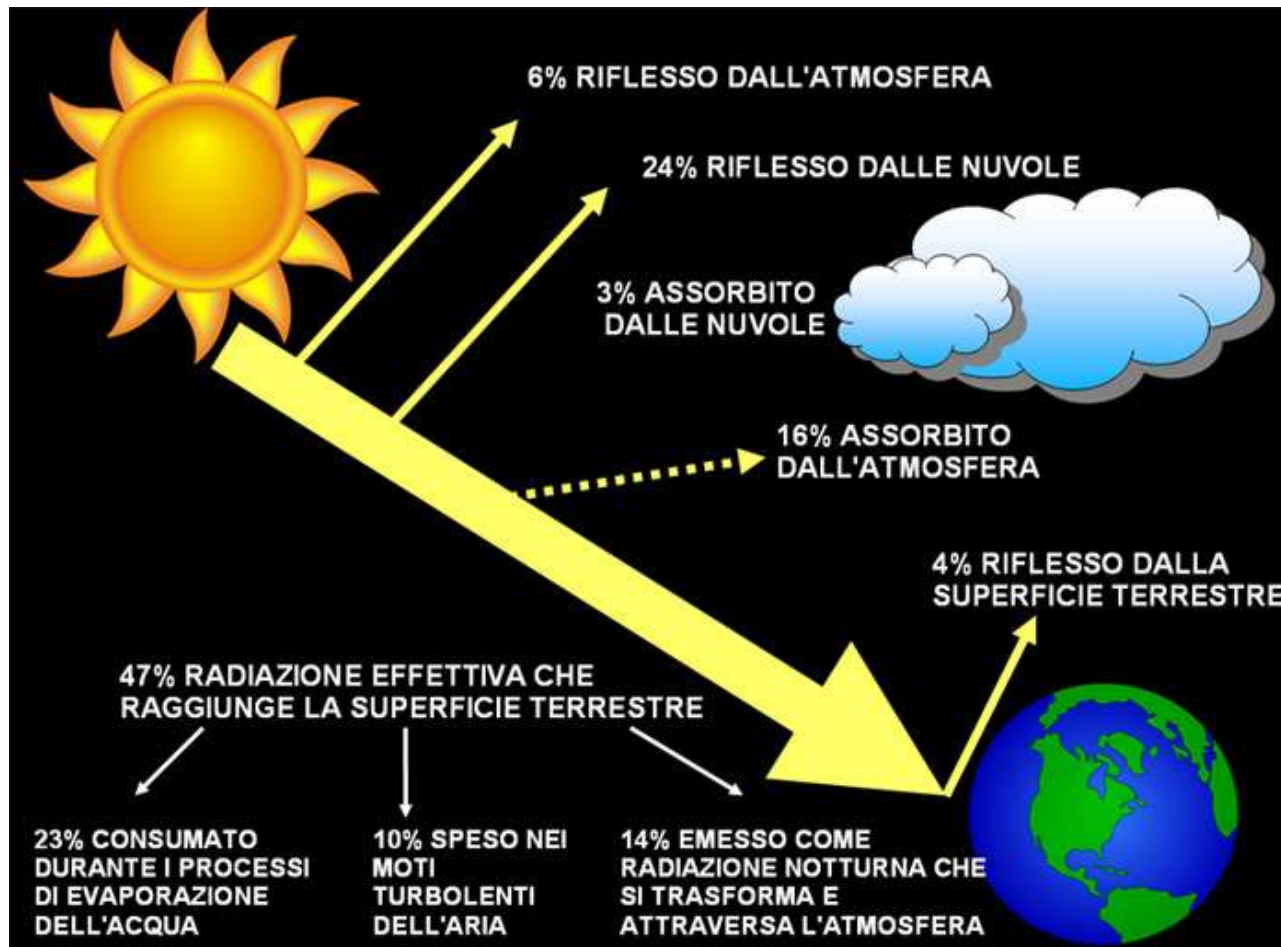
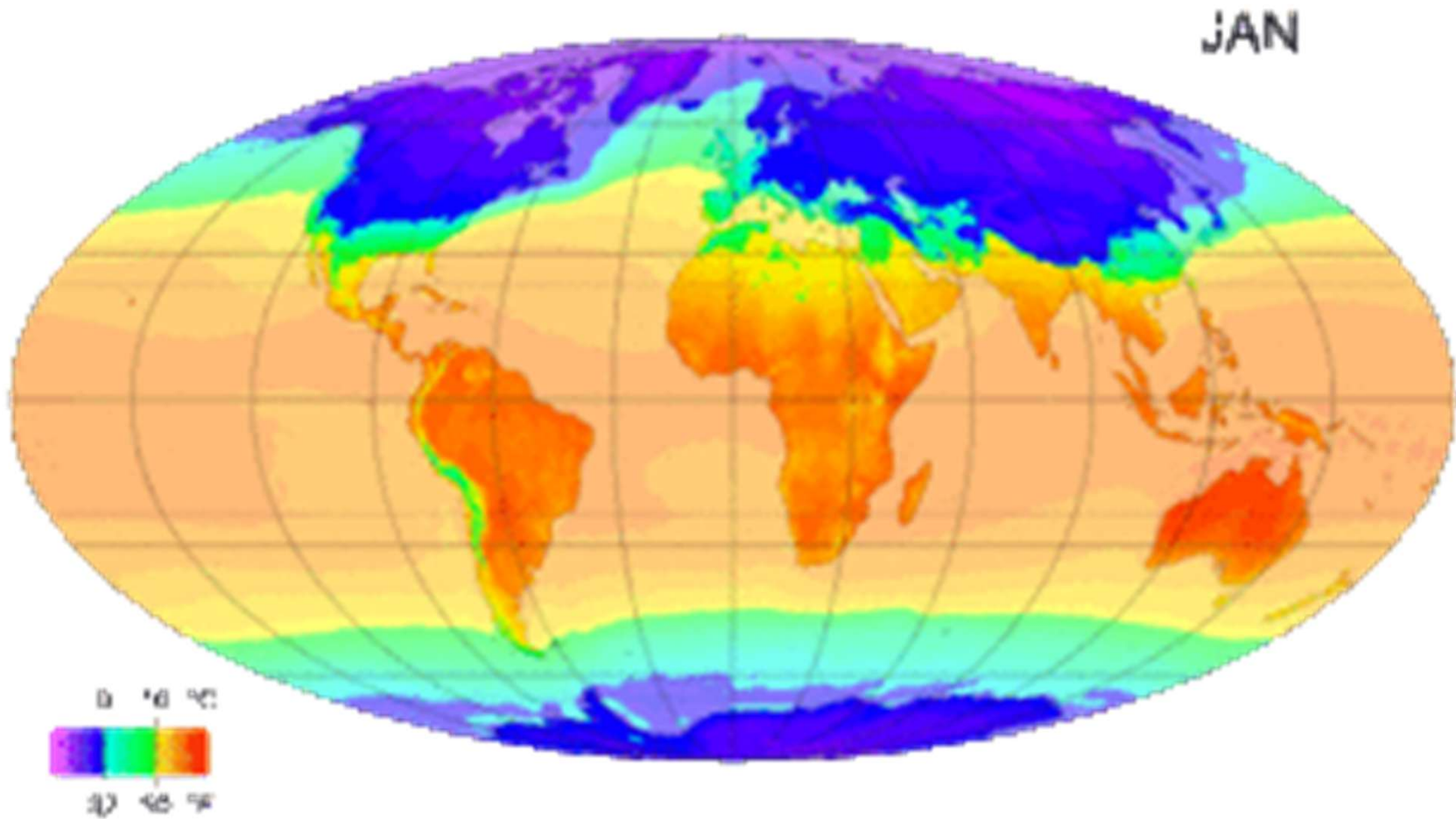


Figura 1 - Andamento della temperatura T in funzione dell'altitudine H per l'atmosfera standard

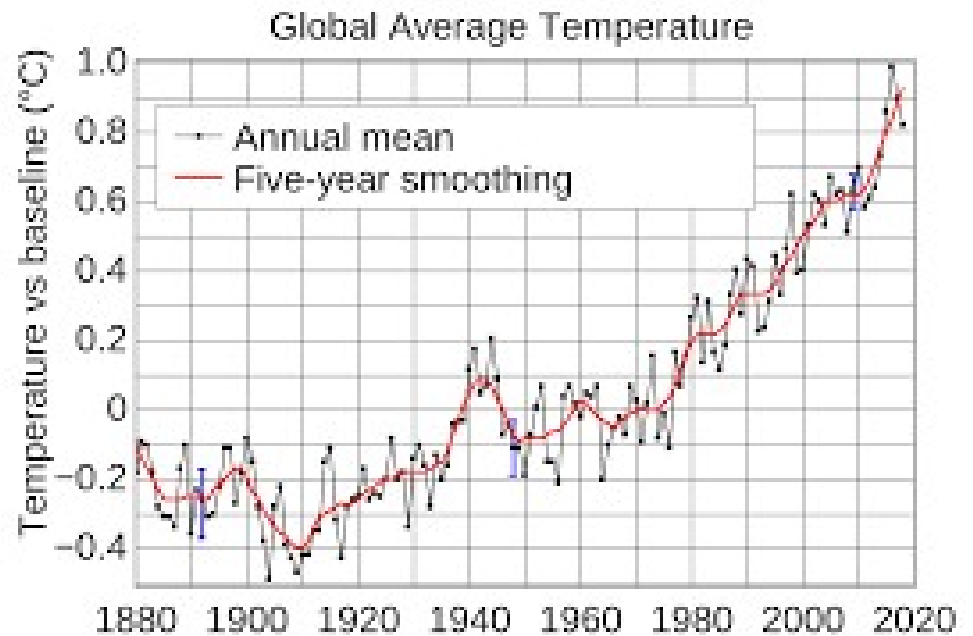
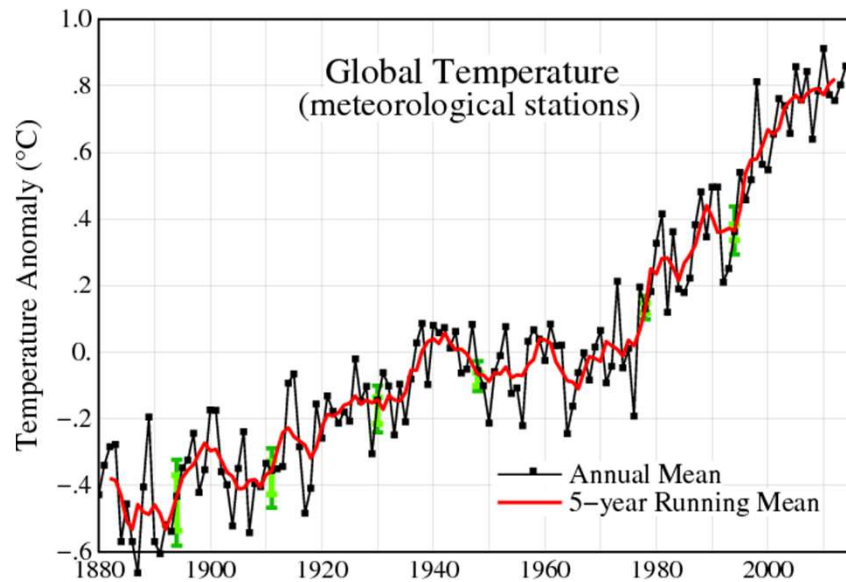
Radiazione solare sulla terra: il motore atmosferico



Temperatura media mensile

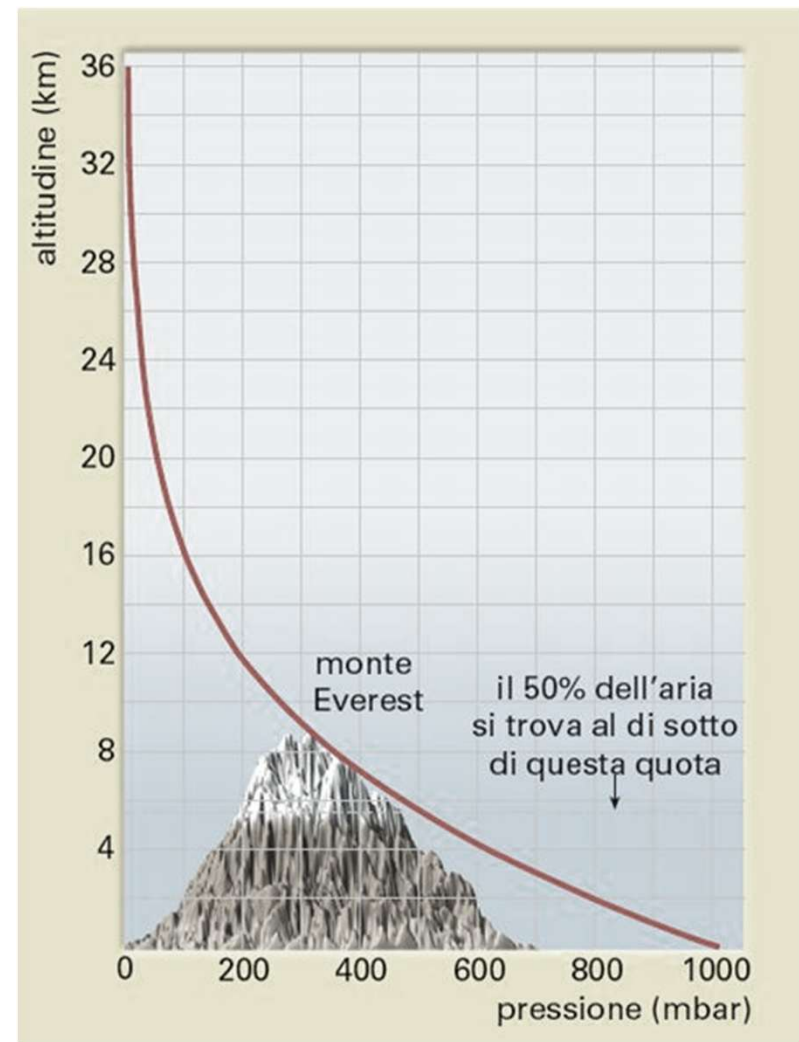


Temperature MEDIE globali (1880-2016)



La pressione atmosferica

- Può essere definita come il peso della colonna d'aria sovrastante un punto



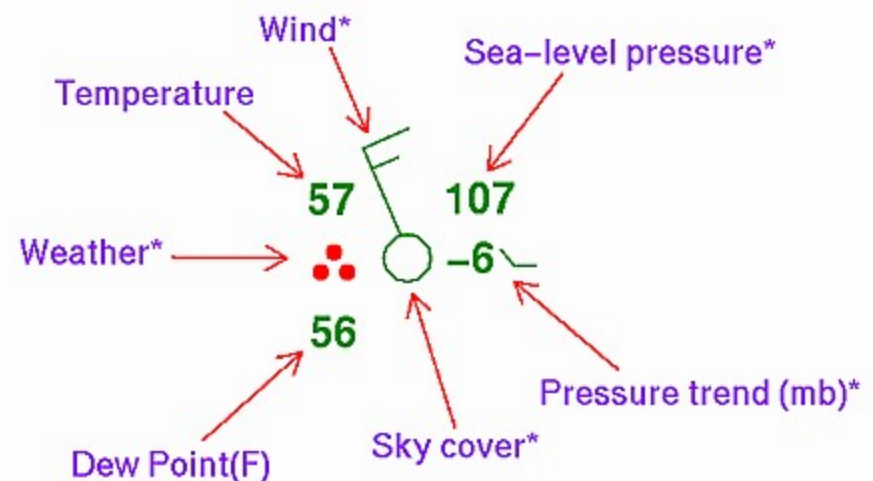
Tempo atmosferico



- Il tempo atmosferico o meteorologico è un insieme di fenomeni e condizioni che si generano a causa della radiazione solare che incide sull'atmosfera ed è condizionato dai movimenti della Terra e la superficie terrestre;

Indica condizioni atmosferiche di breve durata;

E' la sommatoria della temperatura, della pressione atmosferica, dell'umidità, della nuvolosità, delle precipitazioni, dei venti, ecc.



Clima



- Il clima è l'insieme delle condizioni atmosferiche giornaliere nell'arco di un periodo lungo (30 anni), considerando i valori medi ed estremi delle variabili precedentemente indicate;
- Entrambi, tempo atmosferico e clima condizionano l'evoluzione del territorio