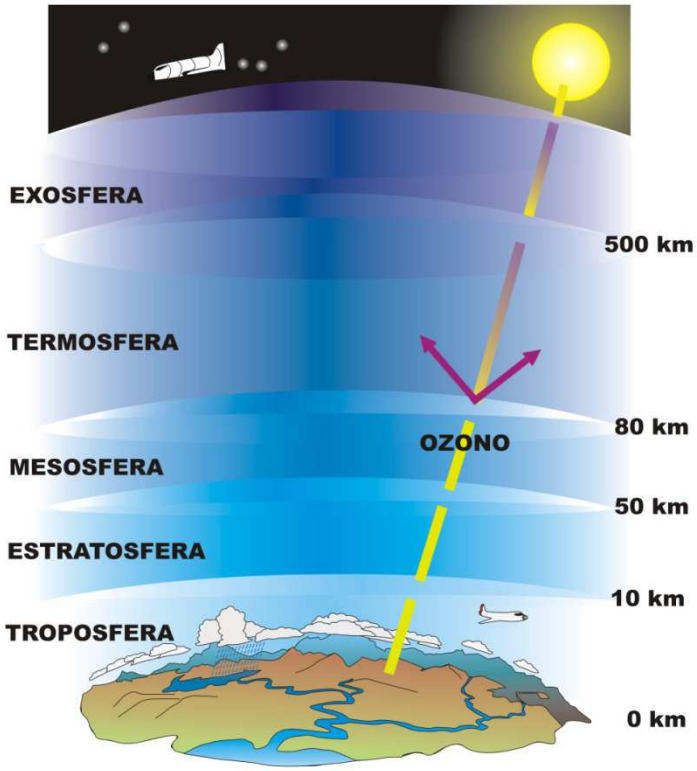
L’atmosfera terrestre

Il tempo atmosferico (studiato dalla metrologia) è necessariamente legato alla conformazione dell’atmosfera. In altri termini, i fattori che determinano ed influenzano i fenomeni meteorologici sono legati alla struttura e alla composizione dell’atmosfera terrestre.
Per tale motivo, l’approfondimento delle tematiche meteorologiche al fine di capire meglio l’evoluzione del tempo e, eventualmente, riuscire ad individuare una tendenza di evoluzione nel breve e medio termine, necessita innanzitutto di capire com’è fatta l’atmosfera terrestre.

Con il termine atmosfera si intende l'insieme dei gas che circondano un corpo celeste, le cui molecole sono trattenute dalla forza di gravità del corpo stesso.
Nel caso della terra, l'atmosfera terrestre non è un "involucro" omogeneo e per questo viene suddivisa in vari strati che presentano caratteristiche diverse. Gli strati dell'atmosfera terrestre, partendo dal suolo, sono cinque: troposfera, stratosfera (contenente l'ozonosfera), mesosfera, termosfera, esosfera, mentre in buona parte della mesosfera e termosfera è compresa la cosiddetta ionosfera.



Lo studio dell'atmosfera in tutti i suoi aspetti rientra nel vasto ambito e discipline delle scienze dell'atmosfera.
Tralasciando la presenza nell'atmosfera terrestre di polveri, aerosol e inquinanti di origine antropogenica, essa può essere considerata come una miscela di gas avente la seguente composizione chimica media al suolo (le percentuali indicate sono in volume):

Azoto (N2): 78,084%
Ossigeno (O2): 20,946%
Altri gas: 0,97%

A tali gas si aggiunge il vapore acqueo (H_2O), la cui percentuale è piuttosto variabile (dallo 0% al 6%), con una media dello 0,33%, e l'ozono (O_3), con concentrazione intorno allo 0,000004% (0,04 ppm).

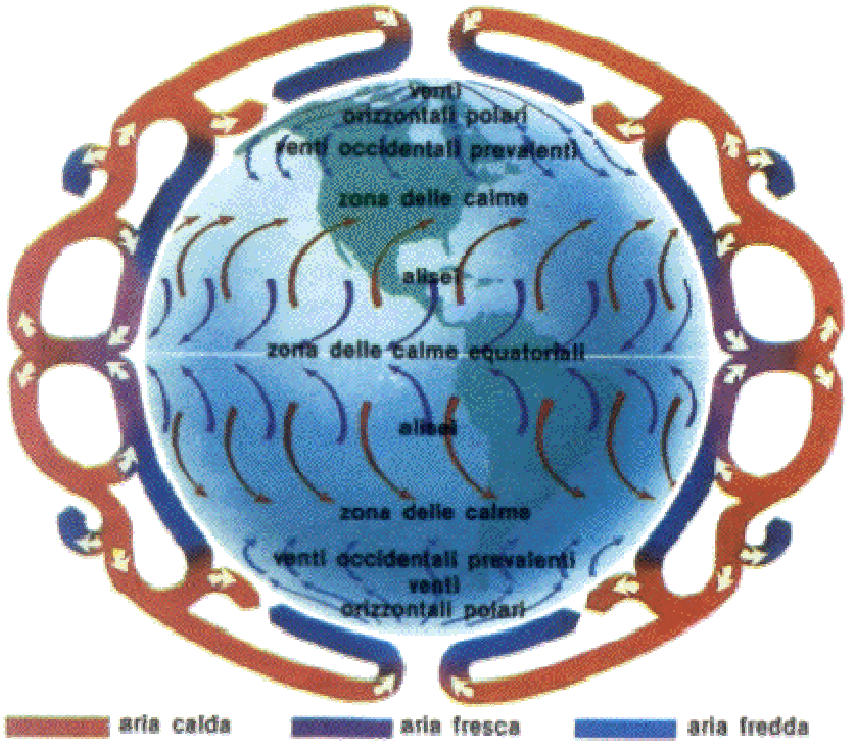
Non tutti gli strati hanno le stesse concentrazioni di gas: ad esempio il vapore acqueo è presente quasi soltanto nella troposfera, lo strato più basso, ed è praticamente assente nella termosfera e nell'esosfera. La concentrazione del vapore acqueo in troposfera inoltre non è costante, ma varia anche sensibilmente da luogo a luogo e nel tempo in conseguenza del variare del tempo atmosferico ovvero attraverso i processi di

evaporazione e condensazione, tappe intermedie del ciclo dell'acqua. L'ozono è contenuto in massima parte nella stratosfera in cui costituisce un importante strato: l'ozonosfera.

Tra i parametri meteorologici particolare rilevanza ha la pressione atmosferica.
La pressione atmosferica media al livello del mare, ovvero il peso medio della porzione d'atmosfera soprastante una superficie orizzontale sita al livello del mare diviso l'area di tale superficie, vale 1 013 hPa o mB = 1,013 bar = 1033 g/cm². Essa equivale a quella prodotta, alla sua base, da una colonna d'acqua alta poco più di 10 m. Tale valore è adottato come definizione dell'unità di misura della pressione chiamata atmosfera.

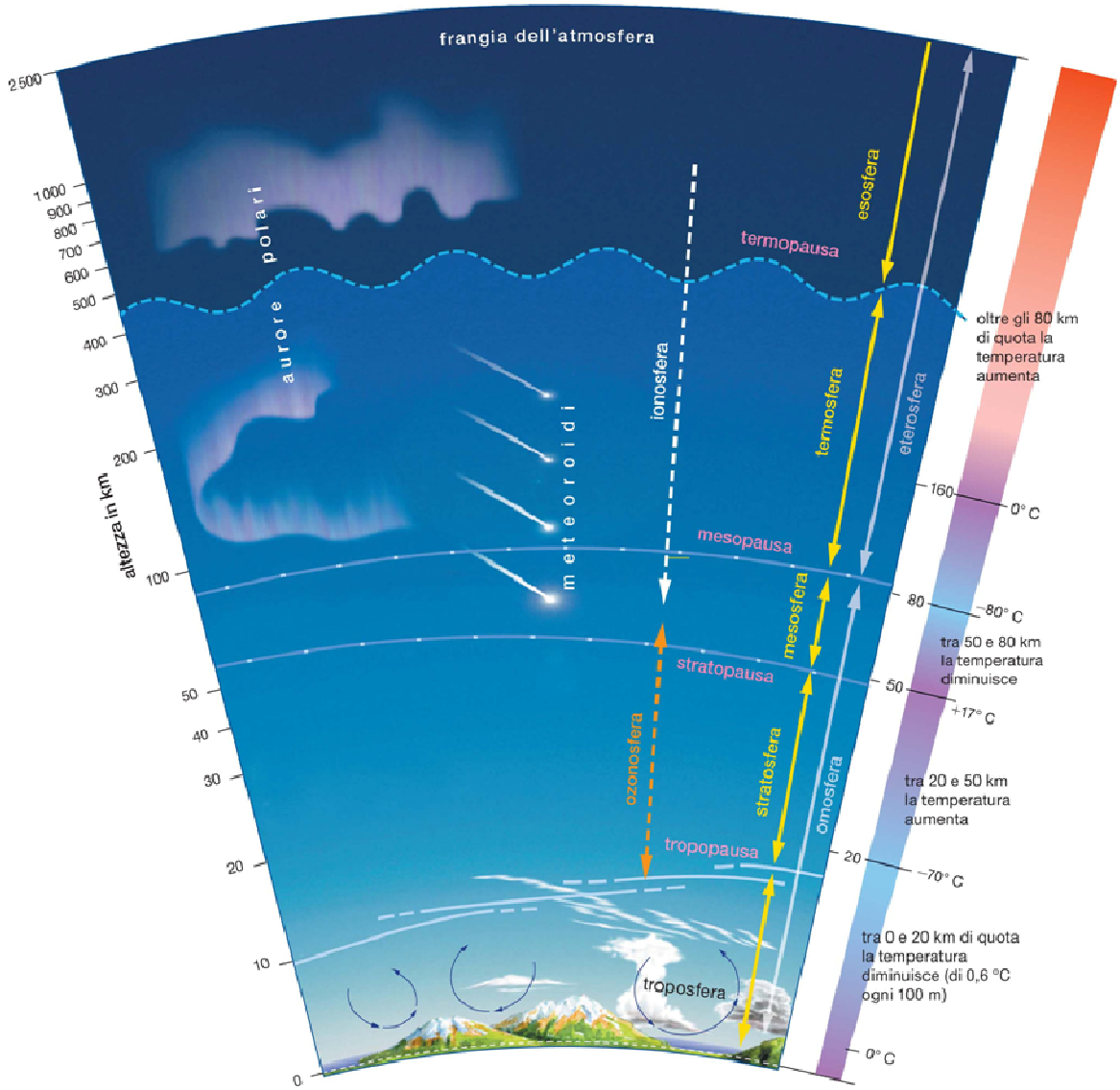
La Troposfera
La parola troposfera deriva dal greco τρόπος (trópos) che significa "variazione, cambiamento" proprio perché all'interno di questa sfera si trovano tutti quei moti d'aria verticali e orizzontali che rimescolano l'atmosfera stessa e che caratterizzano il mutevole tempo atmosferico. La troposfera è inoltre il luogo della vita: tutte le piante e tutti gli esseri viventi vivono in essa utilizzando alcuni dei gas che la costituiscono, oltre a beneficiare della radiazione solare incidente.

La troposfera è lo strato in cui si verificano quasi tutti i fenomeni meteorologici e contiene l'80% della massa gassosa totale e il 99% del vapore acqueo: l'aria della troposfera è riscaldata dalla superficie terrestre ed ha una temperatura che diminuisce con l'altitudine fino ai circa −55 °C della tropopausa. L'aria degli strati più bassi, che tende a salire, genera grandi correnti convettive da cui hanno origine venti equatoriali costanti (gli alisei), il resto della circolazione atmosferica e le perturbazioni atmosferiche.



La troposfera ha uno spessore variabile a seconda della latitudine: ai poli è spessa mediamente 8 km mentre 20 km all'equatore. La pressione atmosferica decresce con l'altitudine secondo una legge in prima approssimazione esponenziale; 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.

Salendo in quota, oltre a pressione e temperatura, diminuisce anche il contenuto di vapore acqueo dell'aria. Ad un certo punto la temperatura si stabilizza a −55 °C circa: è la tropopausa, la zona di transizione fra troposfera e stratosfera.



La Stratosfera

È lo strato atmosferico che sta al di sopra della troposfera ed arriva ad un'altezza di 50–60 km. Qui avviene un fenomeno chiamato inversione termica: mentre nella troposfera la temperatura diminuisce con l'altezza, nella stratosfera aumenta, fino alla temperatura di 0 °C. Questo fenomeno è dovuto alla presenza di uno strato di ozono (molecola di ossigeno triatomica), l'ozonosfera, che assorbe la maggior parte delle radiazioni solari ultraviolette (UV) (circa il 99%). In alcuni punti dell'ozonosfera lo strato di ozono si è assottigliato (fenomeno del buco nell'ozono, scoperto nella zona antartica) al punto tale che non offre più un'efficace protezione ai raggi ultravioletti che, in queste condizioni, riescono a raggiungere in grande quantità il suolo terrestre.

Questi raggi causano seri danni ai vegetali e in generale a tutti gli esseri viventi. I danni all'uomo possono essere tumori alla pelle e cecità, a causa di danni irreversibili alla retina. Nella stratosfera le componenti sono sempre più rarefatte, il vapore acqueo e il pulviscolo atmosferico diminuiscono; esistono ancora alcuni rari fenomeni meteorologici e certi particolari tipi di nubi (ad esempio le nubi madreperlacee).