

CLIMA E TEMPO ATMOSFERICO: TEMPERATURA DELL'ARIA

(Claudio Chiappi)

Clima e Tempo Atmosferico

Il complesso delle condizioni meteo quali la pressione, la temperatura l'umidità la nuvolosità ecc. osservabili o misurabili in una data località in un momento determinato, costituiscono quello che normalmente viene definito **“tempo”**.

Il clima di una data regione è invece una storia più o meno recente delle medie statistiche di tali dati rilevati.

Normalmente vengono considerati i dati degli ultimi 30 anni.

Poiché si tratta di medie e di statistiche, anche per quanto riguarda i dati del clima abbiamo degli scarti che sono considerati delle normali variazioni dalla normalità dei dati stessi.

Se queste variazioni non superano tre volte lo scarto stabilito siamo di fronte a fenomeni che rientrano nella normalità climatica della zona. Fino a non molto tempo fa si riteneva che la

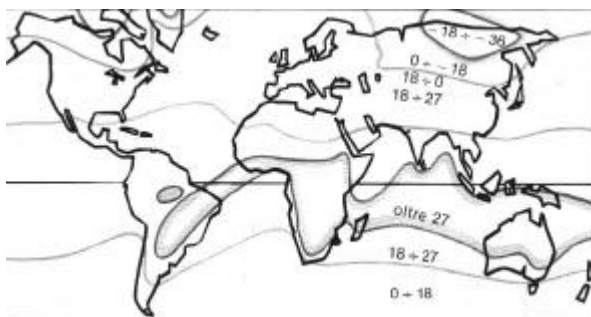


Figura 1 Isotherme nel mese di Gennaio.

diversità dei climi fra zone diverse del globo dipendesse solo dalla posizione geografica.

Oggi pur non trascurando tali fattori, si dà maggiore importanza alla posizione della zona presa in esame in relazione alle principali correnti d'aria che si muovono intorno alla Terra e che danno origine alla circolazione atmosferica.

Questo involucro aeriforme che ci avvolge e' sottoposto alla forza di gravità della Terra e poiché questa diminuisce con l'altezza, anche l'atmosfera procede di pari passo e diminuisce la propria densità con l'altezza. Le leggi della fisica porterebbero a pensare di trovarsi di fronte ad una situazione di atmosfera barotropica, cioè una atmosfera dove ad ogni punto si avrebbe un uguale pressione, ma in realtà le cose sono diverse.

La pressione atmosferica varia in continuità nello spazio e nel tempo.

La diversità rispetto al modello fisico-matematico è dovuta alla differenza di calore che le varie parti del nostro pianeta ricevono.

Questo e' il principale motore di tutti i fenomeni meteo che avvengono. Naturalmente la differenza di radiazione ricevuta è direttamente legata alla angolazione della superficie terrestre rispetto ai raggi solari e, di conseguenza, alla latitudine.

Ma non solo, molto importante risulta essere la diversa risposta di una data superficie a tali radiazioni solari, cioè la capacità di assorbire più o meno calore.

A grandi linee diremo che corpi liquidi si riscaldano meno e con maggiore lentezza di corpi solidi.

Quindi avremo su mari e laghi temperature più basse che non su continenti (naturalmente a parità di radiazione solare ricevuta).

Avendo visto perché la Terra si riscalda in modo diverso, bisogna aggiungere che questo fenomeno porta ad uno stato di difformità atmosferica. Per il principio di atmosfera barotropica si avranno dei fenomeni che tenderanno a riequilibrare tali diversità e a riportare cioè temperature uguali in ogni punto della Terra (questo chiaramente solo in teoria).

Il fenomeno più importante del processo citato è l'**avvezione**.

Si definisce così un movimento orizzontale di masse d'aria che comporta lo spostamento di energia termica. Se il movimento è di una massa d'aria più calda verso una più fredda siamo di fronte ad una **avvezione calda**, al contrario si definirà **avvezione fredda**.

Bilancio termico e temperatura

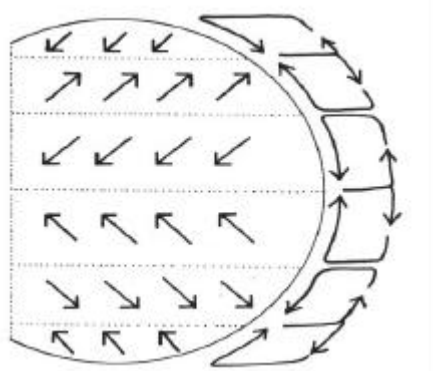


Figura 2 Circolazione generale aria.

Abbiamo visto che il motore di tutti gli eventi meteo è proprio la differenza di riscaldamento dell'atmosfera.

Ma come si misura questa energia termica ricevuta e cosa è in realtà?.

La superficie terrestre riceve la radiazione solare in **onde corte** (questa è la parte dello spettro compresa tra l'ultravioletto e l'infrarosso).

Queste onde vengono assorbite e ricedute in **onda lunga** (cioè con frequenze nel campo dell'infrarosso).

Sono proprio tali emissioni di **onde lunghe** che costituiscono il calore a cui siamo sensibili; quello che noi misuriamo e che è responsabile del riscaldamento terrestre.

Possiamo dire che in realtà non è il Sole ma la Terra stessa che riscalda l'aria che ci circonda.

Non tutto il calore ricevuto viene rinviato nello spazio in **onda lunga** ma viene assorbito dal vapore acqueo e dall'anidride carbonica in maniera proporzionale alla loro quantità presente in una data zona.

L'atmosfera lascia passare tutta o quasi la radiazione solare in arrivo e rilascia solo una parte di quella in **onda lunga**.

Tanto maggiore sarà questo fenomeno di assorbimento tanto maggiore sarà il calore trattenuto da quella superficie. Questo fenomeno è conosciuto come **effetto serra**. Tale quantità di calore sarà più intensa naturalmente in prossimità del suolo e meno mano a mano che si sale di quota. Il calore rilasciato provoca una variazione dell'energia cinetica media delle molecole costituenti l'aria.

L'indice di questa energia cinetica media prende il nome di **temperatura**.

La temperatura viene misurata in gradi con diverse scale. Le più conosciute ed usate in meteorologia sono la Celsius e la Fahrenheit.

La scala Celsius da valore 100 ai vapori di acqua bollente registrati in condizioni di 760 mm di mercurio di pressione e valore 0 al ghiaccio fondente.

La scala Fahrenheit abbina 212 al valore massimo e 32 a quello del ghiaccio fuso e divide la scala in 180 parti. Con due semplici formule così possono essere convertite le due temperature.

Temperatura in Fahrenheit = $9/5 * (\text{temperatura in C}) + 32$

Temperatura in Celsius = $5/9 * (\text{temperatura in F}) - 32$

Le variabili che influenzano la temperatura abbiamo visto sono legate alla quantità di radiazione ricevuta e trattenuta e, di conseguenza, legate a fattori principali e secondari.

Latitudine e Stagioni. (principali)

Diversità di risposta termica. (secondari)

Assorbimento per evaporazione. //

Irraggiamento. //

Conduzione. //

Convezione. (movimento di massa d'aria in modo verticale.)

Tra i secondari la convezione rappresenta il più importante poiché è il fenomeno fisico che trasporta le più grandi quantità di calore verso l'alto ed è responsabile anche di molti fenomeni meteo.

Un cenno alla misura della temperatura.

Deve sempre essere fatta al riparo dei raggi solari diretti per evitare che il termometro

produca esso stesso Onde Lunghe e non misuri invece quelle ricevute dall'aria.

Per questo è da tenere bene in considerazione che è errata la definizione 30 gradi all'ombra..... e non ha nessun significato, in quanto se si effettua tale misurazione al sole non siamo più in presenza di una misura della temperatura dell'aria.

La misura della temperatura avviene a 1,5 metri dal suolo, in aria ventilata e sopra una superficie possibilmente erbosa. L'andamento della temperatura nell'arco del giorno registra un massimo ed un minimo. La differenza tra questi



due valori si definisce **escursione termica** ed è condizionata da molti fattori.

In condizioni di bel tempo (con cielo sereno e vento debole) avremo un massimo di temperatura registrato circa un'ora dopo che il sole ha raggiunto lo Zenith. Avremo invece il minimo pochi minuti dopo l'alba. Vediamo infine l'andamento verticale della temperatura. La temperatura dell'aria, normalmente, diminuisce con l'altezza per i motivi dovuti al suo riscaldamento al suolo e per la sua rarefazione alle quote elevate.

La variazione di temperatura con l'altezza si definisce **gradiente**.

Il gradiente medio registrato in condizioni normali è di 0.65 gradi ogni 100 metri.

Se il gradiente reale è inferiore a 0.65 °C ogni cento metri, saranno favoriti i movimenti di masse d'aria dall'alto verso il basso; saremo cioè in presenza di aria stabile.

Se al contrario, il gradiente è superiore a $0.65\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ sarà favorito il movimento

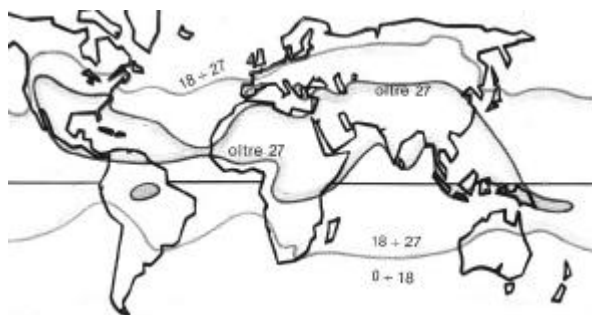


Fig. 3 : Isotherme del mese di Luglio

verticale dell'aria e, di conseguenza, avremo più o meno instabilità. Se infine il gradiente cambia la sua tendenza cioè se dopo una diminuzione si ha un aumento della temperatura e poi di nuovo una diminuzione siamo in presenza di un **inversione**.

Senza entrare in spiegazioni troppo tecniche bisogna a questo punto inserire un concetto di grande importanza nella comprensione dei fenomeni meteo.

Una massa di aria calda che sale poiché più leggera rispetto ad altra aria circostante, troverà valori di pressione in continua diminuzione e, di conseguenza, potrà espandersi e raffreddarsi; al contrario, una massa d'aria più fredda e dunque più pesante, scendendo troverà pressione più alta e, di conseguenza, si comprimerà aumentando la sua temperatura.

Tutto questo senza che ci sia uno scambio diretto tra le masse di aria di caratteristiche diverse. Siamo in presenza cioè di un fenomeno **adiabatico**.