

meteowind
Corso di meteorologia applicata per la
vela:
cura di Ezio Sarti
Febbraio 2014
Indice e Premessa

Cap 1: - Introduzione

- L'atmosfera come enorme macchina termica
- Comportamento dell'atmosfera alla radiazione solare
- Riscaldamento dell'atmosfera mediante irraggiamento

Cap 2: -Caratteristiche atmosfera

- Pressione, temperatura, umidità, temperatura di rugiada
- Gradiente verticale
- Sollevamento adiabatico secco e saturo
- Stabilità atmosfera
- Base di condensazione

Cap3: -Isobare e venti

- Forza di gradiente e forza di coriolis
- Vento Geostrofico
- Calcolo del vento geostrofico a partire dalle isobare
- Differenze tra vento reale e geostrofico

Cap 4: -Temporali: formazione ed evoluzione

- Formazione del cumulo
- Formazione del cumulo congesto
- Formazione del cumulonembo
- Venti nelle vicinanze dei temporali
- Cause dei temporali
- Linee di groppi

Cap5: -Effetto Fohen ed effetto stau

- Riscaldamento per effetto fohen
- Tipiche situazioni italiane da effetto fohen e stau

Cap 6: -Fronti, formazione ed evoluzione

- Cenni su circolazione atmosfera globale
- Curve di Rossby
- Fronti freddi, caldi ed occlusi
- Zone di formazione e cause dei fronti
- Nubi tipiche dei fronti

Appendice A:

- Tipi di nubi

Appendice B

- Istruzioni per calcolo base di condensazione per via grafica su diagramma termodinamico

meteowind
CORSO DI METEOROLOGIA

2014
A cura di Ezio Sarti.

Premessa:

L'intento di questo corso è quello di trasferire ai partecipanti quanto più possibile le conoscenze meteo acquisite da chi scrive in anni di studi teorici e più di quaranta anni di meteorologia applicata al volo a vela e alla vela.

L'augurio è che questo corso possa rendere i partecipanti capaci di interpretare, prevedere e comprendere, i fenomeni legati al vento in tutte le sue forme.

Qui mi preme segnalare che la passione per la materia e molte delle fondamentali conoscenze meteo sono dovute al mio incontro con il grande Maestro di meteorologia **colonnello Plinio Rovesti** scomparso recentemente e a cui questo corso è dedicato.

Di grande interesse scientifico furono e sono ancora i suoi studi sui fenomeni ondulatori dell'atmosfera sottovento alle catene montuose da lui intrapresi in America del sud lungo tutta la cordigliera delle Ande.

INTRODUZIONE

Altro scopo di questo corso, è quello di spiegare la meteorologia partendo **da semplici basi elementari della termodinamica dell'atmosfera**.

Queste sono le fondamenta teoriche per capire l'inizio e l'evoluzione di tutti i fenomeni meteo ed in particolare per comprendere ed analizzare la formazione dei venti.

Inoltre si cercherà di insegnare ad interpretare lo scenario e l'evoluzione meteo del momento attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni anche senza l'ausilio di ulteriori informazioni e strumenti.

Un vecchio esperto meteorologo mi disse una volta:

"Guarda il cielo" e capirai tante cose sulla situazione meteo.

LA TERRA E L'ATMOSFERA COME ENORME MACCHINA TERMICA.

Iniziamo con un'ipotesi impossibile e nel frattempo drammatica.

Se il Sole si spegnesse è chiaro che ogni forma di vita sulla terra cesserebbe; ma prima di ciò, sicuramente in un lasso di tempo brevissimo, meno di 60 giorni, ogni alito di vento nell'atmosfera terrestre cesserebbe e l'aria diverrebbe totalmente immobile.

E' il riscaldamento solare il motore dei venti e di tutti i fenomeni meteo.

Vediamo in che modo.

Partiamo da lontano (Ma non troppo) : Esistono in natura oggetti opachi (legno, ferro ..etc.. e oggetti trasparenti (vetro , acqua ..); ma l'aria? È trasparente?

La risposta è: sì! Però non a tutta la luce.

Qui è necessaria ora una piccola disquisizione teorica sulla radiazione luminosa.

La luce è un'onda elettromagnetica. Con essa viaggia tutta l'energia trasmessa dal sole.

Questa radiazione è costituita da una piccola **parte visibile** (In altre parole la luce che l'occhio umano è capace di percepire , ad iniziare dal colore rosso, poi il giallo .. verde...e così fino al violetto) e da una **parte invisibile** ma che in ogni modo esiste.

La parte invisibile inizia da un lato con la luce infrarossa (o radiazione infrarossa che ha una lunghezza d'onda più lunga della luce rossa e che nella scala dei colori si trova prima del rosso) e dall'altro con la luce ultravioletta (o radiazione ultravioletta che ha una lunghezza d'onda più corta del violetto e che nella scala dei colori si trova subito dopo il violetto).

In realtà il Sole emette energia anche sotto forma di altri tipi di radiazioni, ma queste esulano dal nostro corso.

QUANDO UN OGGETTO E' TRASPARENTE, LA RADIAZIONE LUMINOSA LO ATTRAVERSA SENZA CEDERGLI L'ENERGIA CHE TRASPORTA .

QUANDO UN OGGETTO E' COMPLETAMENTE OPACO, TUTTA L'ENERGIA CONTENUTA NELLA RADIAZIONE LUMINOSA NON RIFLESSA DALL'OGGETTO VIENE ASSORBITA E TRASFORMATA IN CALORE.

IN ALTRE PAROLE L'OGGETTO OPACO COLPITO DALLA RADIAZIONE LUMINOSA SI RISCALDA.

Torniamo ora al quesito sulla trasparenza dell'aria.

In prima approssimazione possiamo dire che **la nostra atmosfera è "poco opaca" per tutta la luce che va dal rosso all'ultravioletto** (l'ultravioletto viene filtrato dallo strato dell'ozono ad altissime quote, o almeno così era prima del "Buco dell'ozono", un'altra minima parte viene assorbita dalle nubi mentre parte del blu è diffuso negli alti strati).

In prima approssimazione possiamo affermare che più della metà di tutta l'energia solare che entra nell'atmosfera va a riscaldare la superficie terrestre. L'altra parte viene in parte riflessa dai vari strati dell'alta atmosfera ed in parte assorbita.

Il suolo quindi si riscalda per irraggiamento solare e cede poi il suo calore all'atmosfera.

Questo irraggiamento, dalla superficie terrestre verso l'alto, avviene quasi tutto nello spettro dell'infrarosso. In questa zona dello spettro l'atmosfera terrestre è "**discretamente opaca**", e tende ad assorbire la radiazione infrarossa riscaldandosi.

Oltre all'irraggiamento sussistono altri fenomeni che riscaldano l'atmosfera in vicinanza della superficie, come ad esempio il contatto tra l'atmosfera ed il terreno caldo: (riscaldamento per conduzione) e la convezione.

In tutti questi casi però il riscaldamento dell'atmosfera parte sempre dal basso.

Questo è il primo concetto fondamentale per iniziare a capire il punto di partenza di tutti i fenomeni meteorologici.

Conseguenze e conclusioni

E' evidente che la temperatura in alta quota è più bassa che al livello del mare.

Vi siete mai chiesti perché ?

Perché se gli alti strati dell'atmosfera sono più vicini al sole di quanto non lo sia la superficie terrestre in alto la temperatura è molto più bassa? (-56 °C ai limiti della tropopausa , circa 11.000 metri alle nostre latitudini).

Questo fatto è proprio dovuto alla qualità dell'aria di essere "sufficientemente trasparente" a quasi tutta la radiazione luminosa proveniente dal sole, che quindi la attraversa senza riscaldarla .

Quindi la radiazione luminosa, partendo dal Sole attraversa l'atmosfera , raggiunge la superficie terrestre che la assorbe in gran parte (meno quella riflessa).

A causa di questo assorbimento la superficie terrestre si riscalda mentre la radiazione diretta proveniente dal sole non riscalda la nostra atmosfera

Non è il sole che riscalda direttamente l'atmosfera ma è la superficie terrestre che ha ricevuto dalla natura questo compito.

E' facile ora capire perché più ci si allontana dalla superficie terrestre più l'aria è fredda .

*NOTA 1: In questo inizio non abbiamo fatto distinzione tra superficie terrestre (terre emerse) e superficie marina, che pur hanno differenze sostanziali, ma l'importante è che fosse chiaro il concetto. In realtà l'atmosfera viene riscaldata dalla superficie sia della terra che del mare non solo per irraggiamento (anche se questo è la parte predominante) , ma anche per convezione di parti di aria che si rimescolano tra loro e per contatto. Ma si ribadisce il fatto che il "peso" più importante è costituito sempre dall'irraggiamento.

*Nota 2 : Ogni corpo emette una radiazione luminosa con uno spettro di lunghezze d'onda più corte mano a mano che aumenta la sua temperatura.

Quando ad esempio riscaldiamo un corpo il "colore" della sua radiazione inizia ad essere visto dall'occhio umano intorno agli 800 ° centigradi , (per esempio un ferro arroventato). Noi non vediamo la luce infrarossa emessa dalla Terra perché alle temperature tipiche della sua superficie (25°C) , la sua lunghezza d'onda è troppo lunga per essere vista dall'occhio umano. Ciò non toglie però il fatto che avvicinando una mano ad un ferro arroventato a circa 500 ° cominciamo a percepire calore anche ad una certa distanza da esso (10 / 20 Cm). Questo calore è appunto la "Luce infrarossa " emessa dal corpo a 500° C.

Se innalziamo la sua temperatura il corpo inizia ad essere visibile come detto intorno agli 800 gradi centigradi perché a quella temperatura inizia ad emettere anche radiazioni rosse percepibili dall'occhio umano.

Bibliografia:

Meteorologia per i piloti di Volo a Vela (Plinio Rovesti)

La Meteorologia in Mare Di Andrea Giuliani, Raffaello Bellofiore, Paolo Corazzon

La Meteorologia cap. 3 del Manuale del Volovelista di Guido Bergomi