



# Le basi della meteo

## Lezione 1: le variabili del tempo

di Vittorio Anzillotti



## La Troposfera

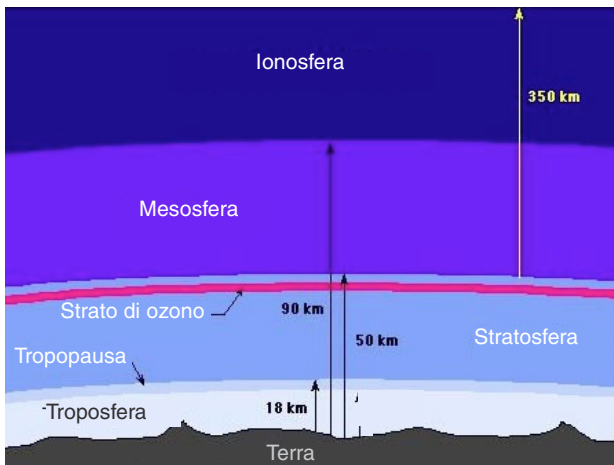


L'atmosfera è costituita in prevalenza da Azoto e Ossigeno. Negli strati più bassi, si trovano anche vapore acqueo e sali marini, componenti essenziali per il verificarsi dei fenomeni meteorologici e la vita sul pianeta

**C**hi di noi, quando era in navigazione, non ha guardato il cielo chiedendosi come sarebbe stato il tempo di lì a poco? Le condizioni meteo sono, forse, la maggiore preoccupazione del diportista. Per questa ragione, e per non sentirsi smarriti di fronte ad alcune manifestazioni della natura, in questa serie di lezioni illustreremo, in forma didattica, la meteorologia e i suoi fondamenti. Lo faremo cercando di spiegare nel modo più semplice l'evolversi dei fenomeni principali di questa scienza, che da sempre affascina l'uomo.

Detto ciò entriamo in argomento parlando dell'atmosfera, quella massa gassosa, costituita in prevalenza da azoto e ossigeno, ed altri gas, che avvolge la Terra. Nei suoi strati più bassi, oltre ai gas, troviamo vapore acqueo in quantità più o meno grandi e pulviscolo atmosferico (sali marini, composti dell'azoto, dello zolfo, ecc.), sostanze, queste, molto importanti: la prima perché necessaria alla formazione delle nubi; la seconda perché favorisce l'amalgamarsi del vapore acqueo in piccolissime goccioline che, man mano, ingrossandosi, danno origine alle precipitazioni. Senza il pulviscolo atmosferico, infatti, avremmo sì le nubi, ma non le precipitazioni.





La fascia dell'atmosfera più bassa, la Troposfera, è quella dove avvengono i fenomeni meteorologici



## Il peso dell'aria

### Quanto pesa l'aria?

L'aria che è sulla nostra testa, lo stabilì Galileo e lo dimostrò Torricelli, pesa quanto una colonna d'acqua alta 10 metri. La pressione che questa esercita è uguale a 1 atmosfera

### Cosa è la pressione atmosferica?

E' la forza che l'aria esercita con il suo peso sugli oggetti che circonda

### Quale è la pressione media?

La pressione media è uguale a 1013 millibar, sopra di questa si ha un'alta pressione, sotto, una bassa pressione. Più si sale, più la pressione scende.

**La pressione media al livello del mare è di 1013 mb**

## L'atmosfera

Nella prima fascia di questa massa gassosa, che prende il nome di troposfera e si estende fino a 7.000-8.000 metri di altezza nelle zone polari e 17.000-18.000 metri all'equatore, avviene la quasi totalità dei fenomeni atmosferici. Per comprendere gran parte di questi, dobbiamo soffermarci su tre fattori che influenzano l'andamento del tempo meteorologico e che svolgono un ruolo importante nella sua previsione; fattori strettamente legati tra loro e così interdipendenti che qualsiasi variazione dell'uno comporta la conseguente variazione dell'altro: la pressione; la temperatura; l'umidità.

## La pressione atmosferica

La pressione atmosferica è data dal peso dell'aria, ovvero, dalla pressione che questa esercita sulla Terra. Fu Galileo Galilei a sfatare l'antica credenza che l'aria non avesse un peso, anche se il merito di avere ideato lo strumento atto a determinarne il valore si deve attribuire al suo discepolo Evangelista Torricelli.

A livello del mare, alla temperatura di zero gradi centigradi, il valore medio della pressione atmosferica è pari a 1013 millibar (mb).

Quando si registrano valori superiori a 1013 mb si ha un'alta pressione e una bassa pressione quando i valori scendono sotto la soglia della pressione media al livello del mare.

Difficilmente le oscillazioni sono superiori ai 25-30 mb, una sola volta, negli ultimi 100 anni, si è registrato un abbassamento di pressione di circa 50 mb, ed è avvenuto un vero disastro.

## Variazione di pressione

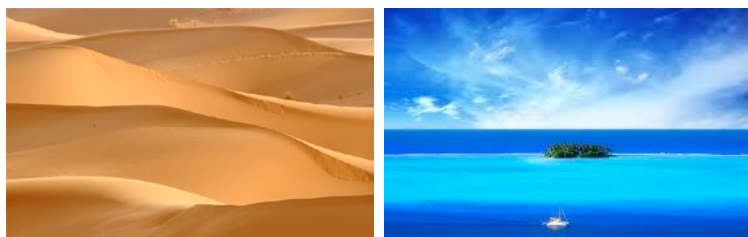
La pressione atmosferica varia con il variare dell'altezza, diminuendo con l'aumentare di questa. Ciò perché, aumentando l'altezza, diminuisce la colonna di aria che si trova al di sopra della Terra e, ancora, perché, essendo l'aria meno densa, è anche meno pesante. A quota 5.000-5.500 metri, per esempio, la pressione risulta dimezzata. La pressione atmosferica varia, inoltre, con il



Quando l'aria si riscalda diventa più rarefatta e esercita una pressione minore.  
Aria calda = meno pressione



Più si sale, più la pressione diminuisce e l'aria si rarefa. Gli scalatori che arrivano sulla cima dell'Everest usano l'autorespiratore perchè, a quell'altitudine, non c'è aria a sufficienza



La terra ha una bassa conducibilità termica e non riesce ad assorbire calore per immagazzinarlo. L'acqua, invece, immagazina calore per restituirlo gradualmente durante le ore e i mesi più freddi

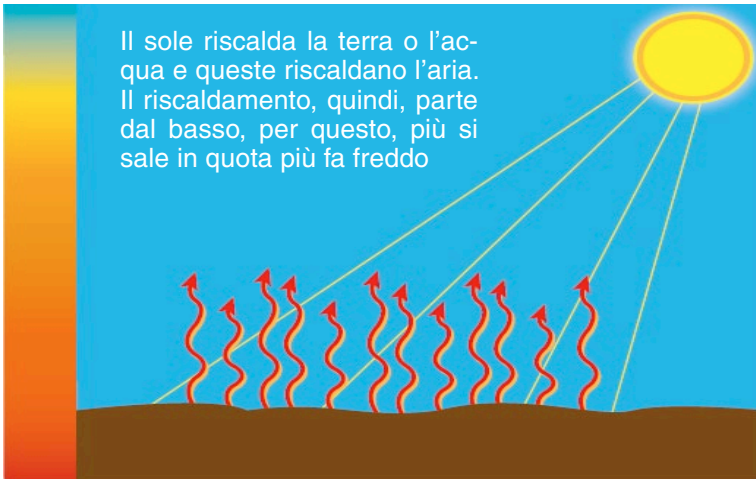
variare della temperatura, in quanto, essendo la pressione legata alla densità dell'aria e questa alla temperatura, ogni variazione dell'una comporta la variazione dell'altra.

### La temperatura dell'aria

L'aumento della temperatura dell'aria è dato dall'energia solare che arriva sulla Terra tramite radiazioni di lunghezze d'onda diverse, in prevalenza raggi ultravioletti (lunghezza d'onda inferiore a quella del visibile) e infrarossi (lunghezza d'onda superiore a quella del visibile). Essendo l'atmosfera trasparente, tali radiazioni l'attraversano riscaldandola solo in piccolissima parte. Il riscaldamento dell'aria avviene, infatti, tramite il terreno sottostante, che, comportandosi da corpo opaco, assorbe le radiazioni solari, si riscalda e subito dopo, per conduzione e convezione, cede il calore assorbito all'aria sovrastante. Tenere a mente questo è della massima importanza per comprendere, come vedremo tra poco, la dinamica di una serie di fenomeni che avvengono quotidianamente sotto i nostri occhi.

### Come varia la temperatura

Poiché l'aria è riscaldata dal terreno, la sua temperatura sarà strettamente collegata alle caratteristiche del territorio sul quale staziona, alla latitudine alla quale esso si trova e, quindi, al diverso irraggiamento che riceve - molto basso nel caso in cui il territorio si trovi in prossimità delle zone polari; molto alto in prossimità dell'Equatore e, ancora, al suo potere assorbente ed alla sua conducibilità termica. Sia la terra che il mare han-

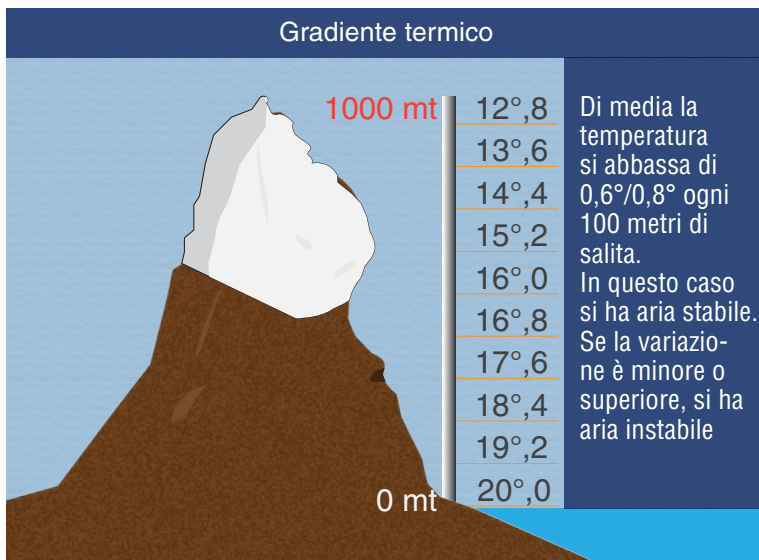


Il sole riscalda la terra o l'acqua e queste riscaldano l'aria. Il riscaldamento, quindi, parte dal basso, per questo, più si sale in quota più fa freddo

## Il **gradiente termico** verticale indica di quanto si abbassa la temperatura salendo di **100** metri



La superficie del mare si riscalda, l'acqua si trasforma in vapore e sale verso l'alto. Più sale, più la temperatura si abbassa sino a quando non condensa e nasce la nuvola



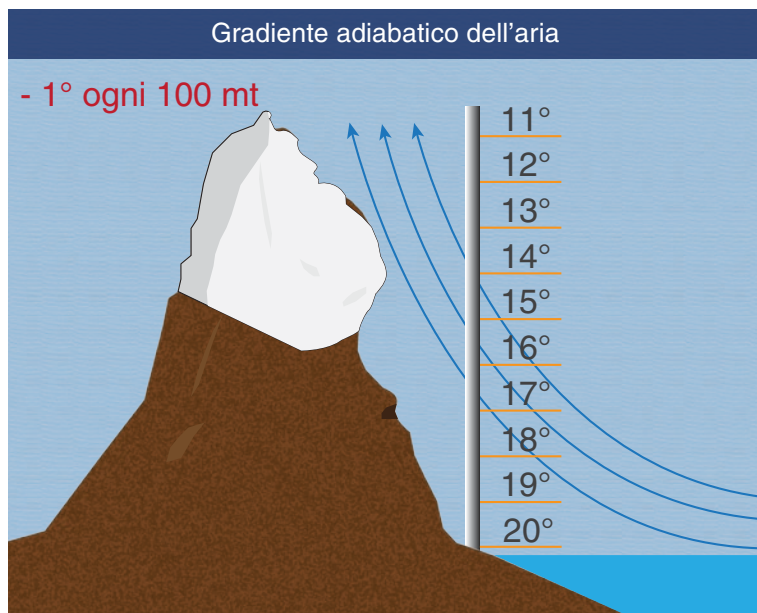
no un forte potere assorbente, ma solo il mare e, in parte, l'aria molto umida hanno una buona conducibilità termica. Di conseguenza, l'aria che staziona su territori lontani dal mare, privi di vegetazione e soprattutto privi di umidità, a basse o medie latitudini sarà soggetta a forti escursioni termiche, con temperature molto elevate durante la stagione estiva e temperature particolarmente rigide durante quella invernale (deserto). Questo perché quei territori, non avendo una buona conducibilità termica che durante l'estate consentirebbe loro di immagazzinare calore diffondendolo all'interno, in l'inverno si raffreddano rapidamente ed altrettanto rapidamente raffreddano l'aria sovrastante. L'aria che staziona su grandi superfici acquee, o sui territori limitrofi, dove l'umidità non manca, invece, non sarà mai soggetta a forti variazioni di temperatura. Questo perché tali aree, avendo una buona conducibilità termica, durante l'estate immagazzinano calore diffondendolo al loro interno e durante l'inverno compensano lo scarso irraggiamento cedendo all'aria sovrastante il calore immagazzinato.

Nei deserti, per esempio, a causa della quasi totale assenza di umidità nell'aria, si registrano forti sbalzi di temperatura anche tra il giorno e la notte. Durante il giorno, l'aria che staziona su queste zone, si riscalda fortemente, ma non essendo in grado, causa appunto la mancanza di umidità, di immagazzinare il calore che riceve, disperde questo verso l'alto. Così facendo, di notte, non avendo scorte, si raffredda rapidamente e altrettanto rapidamente raffredda l'aria sovrastante.

Un altro fattore che determina un crescente abbassamento della temperatura dell'aria è l'altezza. Con l'aumentare dell'altezza gli strati dell'atmosfera sono sempre più freddi. Questo perché, più ci si allontana dalla superficie terrestre, minore è la quantità di calore che si riceve da questa. La misura in cui la temperatura dell'aria diminuisce con l'aumentare dell'altezza si dice gradiente termico verticale. La misurazione viene fatta di 100 metri in 100 metri e dall'esame dei valori ricavati si determina se la stratificazione dell'aria è stabile oppure instabile.



## Aria stabile bel tempo, aria instabile pericolo di groppi e temporali con venti forti



Quando l'aria sale perde **1°** ogni **100 metri**, quando scende si riscalda di **1°** ogni **100 metri**.

Quando l'aria sale **si espande** quando scende **si comprime**, per questo si riscalda.



La stratificazione dell'aria si dice stabile quando la variazione di temperatura per ogni 100 metri di altezza è di circa 0,6-0,8 gradi centigradi.

Si dice instabile quando tale variazione è superiore al grado (1,1-1,2 gradi centigradi). Quando questo avviene, vuol dire che in quota è andata aria troppo fredda per quell'altezza e di conseguenza troppo pesante per essere ben sostenuta dagli strati sottostanti.

Con aria stabile non possono verificarsi temporali, il cielo generalmente è sereno o coperto con nuvolosità stratiforme dalla quale, tutt'al più, può cadere pioggia o neve, mentre i venti sono assenti o a regime di brezza.

Con aria instabile la situazione è in evoluzione e colui che va per mare farà bene ad osservare attentamente il cielo, per interpretare quei cenni premonitori che sempre compaiono prima del verificarsi di un qualsiasi fenomeno. Molto spesso, interpretare con tempestività questi cenni, come per esempio quelli che preannunciano il formarsi di forti temporali, tipici dell'instabilità dell'aria (nell'arco di 30 minuti, si formano, maturano e ci si scaricano), vuol dire non farsi cogliere di sorpresa ed essere pronti ad affrontare la situazione nel giusto modo. Non a caso, nei bollettini meteo, commentando una qualsiasi situazione meteorologica, viene sempre indicato se nella zona la circolazione dell'aria è stabile oppure instabile.

Fino a ora abbiamo visto come varia la temperatura dell'aria con il variare dell'altezza, prendendo in esame uno spaccato di aria ferma o in moto orizzontale, e a questo proposito abbiamo parlato del gradiente di aria stabile e del gradiente di aria instabile. Vediamo quindi cosa accade quando l'aria, assumendo un moto verticale, prende a salire in quota o a discendere. Quando sale in quota, trovando via via una minore pressione, si dilata e di conseguenza si raffredda; viceversa, quando discende, ritrovando via via una maggiore pressione, si comprime e si riscalda. Questo raffreddamento dell'aria, quando sale in quota, e riscaldamento, quando scende, avviene senza scambio di calore, ossia, adiabaticamente, e la misura in cui questo avviene, 1 grado esatto per ogni 100 metri, si dice gradiente adiabatico dell'aria.

### L'umidità dell'aria

L'aria contiene sempre una certa quantità di acqua, che affluisce nell'atmosfera dall'evaporazione dei mari, dei laghi, dei fiumi e, in notevole misura, dall'evaporazione dovuta alla traspirazione delle piante.





## l'umidità dell'aria

Temperatura dell'aria	Vapore acqueo in grammi
+ 30°	30,3 g
+ 20°	17,3 g
+ 10°	9,4 g
0°	4,4 g
- 10°	2,2 g
- 20°	1,1 g

La quantità di **vapore acqueo** che l'aria può contenere è determinato dalla sua **temperatura**. Maggiore è la temperatura, maggiore sarà la quantità di umidità che l'aria può contenere

L'acqua, dalla superficie terrestre, giunge quindi nell'atmosfera sotto forma di vapore acqueo e la quantità ne determina il grado di umidità. È da precisare che la quantità di vapore acqueo che l'aria può contenere non è illimitata, bensì strettamente legata alla sua temperatura: più elevata è la temperatura, maggiore è la quantità di vapore acqueo che essa può contenere. Per esprimere in termini chiari il grado di umidità dell'aria, dobbiamo indicarne il valore relativo, ovvero, dobbiamo indicare la quantità di vapore acqueo che essa contiene, espressa in percentuale (50% - 60% - 100%), rispetto alla quantità che dovrebbe contenerne per arrivare alla saturazione.

Indicando semplicemente la quantità di vapore acqueo contenuta in un metro cubo di aria, ossia, dandone semplicemente il valore assoluto, senza comparare questo con la temperatura dell'aria, il grado di umidità non è definito. Con la stessa quantità di vapore acqueo, diciamo 20 grammi per metro cubo di aria alla temperatura di 30 gradi centigradi, si ha un'umidità pari al 60% in quanto l'aria, a 30 gradi, per raggiungere



Signé Jeanneau



www.jeanneau.com



la saturazione deve poter assorbire 30,3 grammi di vapore acqueo. Con la stessa quantità di vapore acqueo, 20 grammi per metro cubo di aria, se questa è alla temperatura di 20 gradi centigradi, invece, si è già superata la saturazione ed ha avuto inizio la condensazione del vapore acqueo in eccesso. Un metro cubo di aria, alla temperatura di 20 gradi, infatti, raggiunge la saturazione con 17,3 grammi di vapore acqueo.

Da quanto detto si ricava che un innalzamento della temperatura dell'aria, salvo che questa non trovi altro vapore acqueo da assorbire, fa scendere il valore dell'umidità relativa, mentre, al contrario, un abbassamento della temperatura lo fa salire. Questa capacità che ha l'aria di assorbire e contenere acqua sotto forma di vapore si dice igroscopicità. Apposite tabelle ci riportano, di 5 gradi in 5 gradi o di 10 gradi in 10 gradi, le quantità di vapore acqueo che un metro cubo di aria può contenere, alle diverse temperature, nel momento in cui raggiunge la saturazione.

### Conclusioni

Dopo questo approfondito esame delle caratteristiche dell'aria, come la pressione, la temperatura e l'umidità, possiamo dire di avere ormai acquisito quelle conoscenze di base che ci consentiranno di entrare nel merito di quasi tutti quei fenomeni che quotidianamente avvengono sotto i nostri occhi. Come prima lezione, credo si possa chiudere qui; l'argomento della prossima verterà su quegli strumenti che tutti dobbiamo avere a bordo, come il barometro, l'igrometro e il termometro, necessari per capire ciò che sta avvenendo attorno a noi e abbozzare una previsione, dalla cui attendibilità potrebbe dipendere gran parte della nostra sicurezza. Parleremo, infine, dei venti e della formazione delle nubi, di come si evolvono e di quali, tra queste, ogni diportista previdente deve imparare e temere. ●

La meteorologia è un meraviglioso gioco in cui ogni elemento causa un effetto che a sua volta ne causa un altro







la rivista digitale

## SVN, la vela nel web - rivista digitale interattiva



SVN - 1



SVN - 2



SVN - 3



SVN - 4



ultimo verticale



ultimo SVN - 14



SVN - 5



SVN - 6



SVN - 8



SVN - 9

### Gli speciali



speciale mercato



patente nautica



SVN - 10



SVN - 11



SVN - 12



SVN - 13



speciale Croazia



scuole di vela

## Gli articoli settimanali in versione interattiva



Liberare l'ancora



Uomo in mare



The Storm Fastenet '79



Il cumulonembo



Preparare l'ormeggio



Haber 660



Elan 350



Eliche



RM 1260



Bavaria 46 Vision



Visita alla barca



Grand Soleil 43



Da chi comprare



Gianni Agnelli



Elan 310

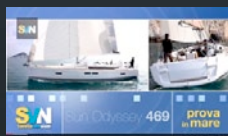


Tofinou 12

articoli verticali



## Gli ultimi video prodotti



Sun Odyssey 469



Impression 394



Io Navigo



Salona 41



Solaris 42



Bavaria 33



# 5 lezioni per conoscere le basi della meteo

**Le basi della meteo** - un corso semplice e facile da seguire che vi porterà a comprendere i concetti fondamentali della meteorologia

una collaborazione



JEANNEAU

15 ottobre  
uscita  
2° lezione

Gratuitamente, una volta al mese, con la newsletter di  
SOLOVELANET

se vuoi ricevere "Le basi della meteo" clicca qui e iscriviti alla newsletter