

- ghiacciai
- mare

Temperatura dell'aria

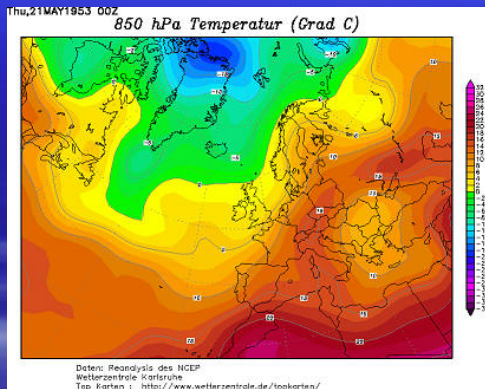
- E' determinata soprattutto da:
 - Altitudine
 - Latitudine
 - Durata del dì e della notte
 - Distribuzione dei bacini oceanici
 - Fattori geografici (catene montuose, correnti oceaniche,...)
 - Umidità
 - Presenza di vegetazione
 - Urbanizzazione

Escursione termica

- E.t. giornaliera: differenza tra la temperatura massima e la minima registrate in uno stesso luogo nelle 24 ore
- E.t. media annua: differenza tra la temperatura media del mese più caldo e quella del mese più freddo

Isoterme

- Linee che uniscono tutti i punti aventi la stessa temperatura (giornaliera, mensile, stagionale o annua)
- Le carte delle isoterme mostrano la relazione tra la distribuzione delle temperature e i fattori geografici prima menzionati



Pressione atmosferica

- Anticamente si credeva che l'atmosfera fosse senza peso.
- Bisogna arrivare a Galileo Galilei per accertare che, nonostante la sua natura impalpabile, un metro cubo d'aria, al livello del mare, pesa circa 1,3 Kg.
- Ogni porzione di atmosfera è sottoposta al peso degli strati immediatamente sovrastanti: è, appunto, tale peso che impedisce all'aria di disperdersi negli spazi interplanetari. Al peso esercitato su una superficie unitaria, ad esempio 1 cm^2 , di una colonna d'aria che si estenda fino ai limiti dell'atmosfera, viene dato il nome di pressione atmosferica. In condizioni normali (a 45° di latitudine e alla temperatura di 0°C), tale peso al livello del mare, si aggira intorno a 1.033 g per cm^2 .

$$P_{\text{mare}} > P_{\text{non Tgine}}$$

Unità di misura della pressione

- La pressione atmosferica normale è stata per lungo tempo considerata l'unità di misura della pressione (1 atm) ed equivale al peso di una colonna di mercurio alta 760 mm, con una sezione di circa 1 cm². Attualmente l'unità di misura della pressione adottata in meteorologia è l'ettopascal (hPa)
- $1 \text{ atm} = 1013 \text{ hPa} = 1013 \text{ mbar} = 760 \text{ mm Hg}$

Strumenti di misura

esperimento
di Torricelli

- La pressione atmosferica si misura con un barometro a mercurio oppure con un barometro o barografo a capsule aneroidi.

- Nei barometri a mercurio (di Torricelli) la pressione atmosferica viene equilibrata dalla pressione idrostatica di una colonna di mercurio contenuto in una canna di vetro, lunga circa 1 metro, chiusa all'estremità superiore ed immersa in un piccolo recipiente (pozzetto) che contiene anch'esso mercurio e si trova in comunicazione con l'aria. L'altezza della colonna di mercurio è direttamente proporzionale alla pressione atmosferica

- Il barometro anaeroide è costituito da una scatola metallica contenente un sottile tubo di ottone a sezione ellittica, perfettamente vuoto ed avvolto a formare una circonferenza quasi completa. Diminuendo la pressione atmosferica la sezione del tubo tende a diventare circolare il che fa diminuire il raggio di curvatura del tubo le cui estremità si allontanano; l'opposto avviene quando la pressione aumenta. Poichè le estremità del tubo sono collegate ad un ago che si muove lungo un indice graduato, è possibile leggere su questo le variazioni di pressione.



Variazioni della pressione atmosferica

- La pressione atmosferica è soggetta a variazioni periodiche che dipendono principalmente dall'altitudine, dalla temperatura e dall'umidità dell'aria
- La pressione diminuisce con l'aumentare dell'altitudine perché diminuisce il peso della massa d'aria sovrastante
- La pressione diminuisce con l'aumentare della temperatura perché con il riscaldamento l'aria si dilata, diviene meno densa ed esercita una pressione minore
- La pressione diminuisce con l'aumentare dell'umidità perché le molecole d'acqua hanno una massa inferiore di azoto e ossigeno che vanno a sostituire.

Le isobare e i centri di alta e bassa pressione

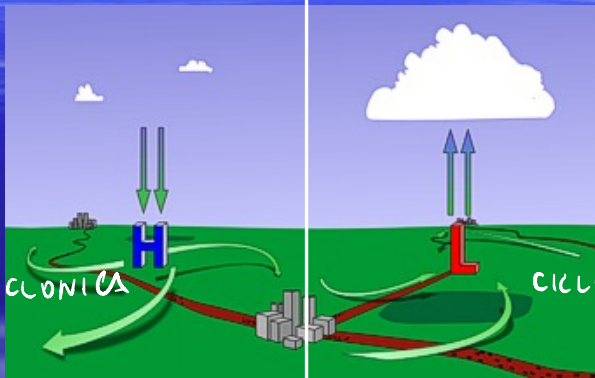
- Le isobare sono linee che congiungono tutti i luoghi in cui la pressione ha lo stesso valore
- In base all'andamento delle isobare si distinguono:
 - **Aree cicloniche**, caratterizzate da pressione minore rispetto a quelle circostanti, e nelle quali i valori della pressione diminuiscono dalle isobare più esterne a quelle più interne. L'aria meno densa si sposta verso l'alto e converge vorticosamente al centro
 - **Aree anticicloniche**, caratterizzate da pressione maggiore rispetto a quelle circostanti, e nelle quali i valori della pressione aumentano dalle isobare più esterne a quelle più interne. L'aria più densa tende a spostarsi verso il basso e a divergere con moto vorticoso verso le zone di bassa pressione

BASSA
P

ALTA
P

ANTICICLONICA

BEL TEMPO



BRUTTO TEMPO

Gradiente barico orizzontale

- La differenza di pressione fra aree geografiche diverse determina lo spostamento delle masse d'aria e quindi il vento il quale trasferisce sul luogo di arrivo le condizioni meteorologiche associate alla particolare massa d'aria.
- Il gradiente barico orizzontale è il rapporto tra la differenza di pressione esistente tra due punti e la distanza che li separa, misurata perpendicolarmente alle isobare.
- Gradiente barico alto significa: isobare più ravvicinate e velocità del vento più alta.
- Gradiente barico basso significa: isobare meno ravvicinate e velocità del vento più bassa.

Tendenza barometrica ed evoluzione del tempo

- La tendenza barometrica rappresenta la quantità di variazione subita dalla pressione atmosferica in periodo di tre ore.

- Una diminuzione di pressione di 2 o 3 hPa in 3 ore è segno che le condizioni del tempo tendono a peggiorare. Se la diminuzione supera i 4 o 5 hPa vuol dire che il peggioramento del tempo è già in atto e che i massimi effetti saranno avvertiti entro le successive due ore.

- Osservando sul barometro l'andamento della pressione, in presenza di una diminuzione costante e pronunciata potremo dedurre che una perturbazione si sta avvicinando fino a transitare su di noi.

- In termini generali, si può dire quanto segue:

- 1) una variazione positiva molto forte può indicare l'avvento di un cuneo di alta pressione che porta un temporaneo miglioramento.

- 2) Una variazione negativa molto marcata preannuncia un rapido peggioramento della situazione, con afflusso di aria molto fredda in inverno e temporali durante l'estate, solitamente seguiti da un altrettanto rapido miglioramento.

- 3) Variazioni graduali portano a situazioni generalmente più persistenti:

- a) una graduale diminuzione della pressione predice condizioni di maltempo durevoli;

- b) un lento costante aumento lascia intravedere l'avvento di alte pressioni stabili.

Il vento

- Il vento è lo spostamento orizzontale dell'aria causato dalla differenza di pressione atmosferica esistente fra zone adiacenti, differenza che a sua volta è causata dall'ineguale distribuzione del calore sulla superficie terrestre.

La misura del vento









- Lo strumento per misurare la velocità del vento è chiamato anemometro (dal greco anemos= vento e metron= misura). E' costituito essenzialmente in una girandola a palette o a semisfere cave oppure in un'elichetta.
- Le unità di misura che si utilizzano per la misurazione del vento sono:
 - il metro al secondo (m/sec),
 - il chilometro orario (Km/h),
 - il nodo (knot) → *nodi neri* ←
- Per passare da un'unità di misura all'altra si può far uso di semplici relazioni e cioè:
 - 1 nodo = 1,8 Km/h = 0,5 metri/secondo.
 - 1 metro al secondo = 2 nodi = 3,6 Km/h.
 - 1 Km/h = 0,56 nodi = 0,28 metri/secondo.
- In assenza di strumenti per la sua misurazione, la velocità del vento può essere stimata osservando gli effetti che esso produce sugli alberi, sul fumo dei camini, sul pelo libero dell'acqua. Questi effetti sono codificati convenzionalmente un una scala messa a punto nel 1806 dall'ammiraglio inglese Francis Beaufort.

Scala Beaufort

Grado Beaufort	Descrizione	Velocità equivalente in *			Grado Douglas
		Nodi	km/h	m/s	
0	Calma	< di 1	< di 1	< di 0,2	0
1	Bava di vento	1-3	1-5	0,3-1,5	1
2	Brezza leggera	4-6	6-11	1,6-3,3	2
3	Brezza tesa	7-10	12-19	3,4-5,4	2
4	Vento moderato	11-16	20-28	5,5-7,9	3
5	Vento teso	17-21	29-38	8,0-10,7	4
6	Vento fresco	22-27	39-49	10,8-13,8	5
7	Vento forte	28-33	50-61	13,9-17,1	6
8	Burrasca	34-40	62-74	17,2-20,7	7
9	Burrasca forte	41-47	75-88	20,8-24,4	7
10	Tempesta	48-55	89-102	24,5-28,4	8
11	Tempesta violenta	56-63	103-117	28,9-32,6	9
12	Uragano	64 e oltre	118 e oltre	32,7 e oltre	9
* Riferito ad un anemometro sito a 10 m di altezza sul livello del mare					

Direzione e forza del vento

- Il *simbolo* utilizzato per indicare sulle carte la direzione e la forza del vento consiste in una freccia orientata secondo la direzione del vento e in trattini (barbe o cocche) aggiunti sulla sinistra indicanti la velocità.

Simbolo	Km/h	nodi
		
	calma	calma
	1-5	1-3
	6-13	4-7
	14-22	8-12
	23-31	13-17
	32-40	18-22
	41-94	23-51
	95-198	52-107

Classificazione dei venti

- Fino a non molto tempo fa si classificavano in funzione del loro regime in: *DOVE SOFFIANO*

- Venti costanti che spirano sempre nello stesso verso
- Venti periodici che spirano in senso alternato a seconda delle stagioni o dell'ora del giorno (*es. monsoni*)
- Venti variabili, irregolari sia per durata sia per verso, essendo dovuti a situazioni bariche contingenti di aree limitate

- Oggi si preferisce classificarli in base all'entità dello spostamento orizzontale delle masse d'aria in:

- Movimenti a grande scala (venti planetari)
- Movimenti a media scala (perturbazioni cicloniche)
- Movimenti a piccola scala (venti locali)
- Movimenti a scala minima (turbolenze)