



CLUB ALPINO ITALIANO
Scuola Intersezionale di Escursionismo
VERONESE



Meteo Caprino Veronese

**4° CORSO SEZIONALE DI
ESCURSIONISMO**

Meteorologia Montana

Relatore: Nicola Bortoletto
17 Aprile 2019



Serata introduttiva alla meteorologia... senza allarmismi



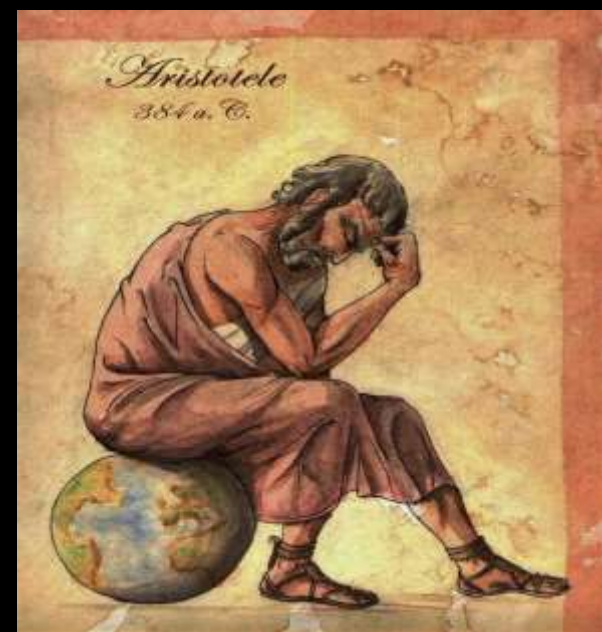


- Un po' di storia
- I parametri meteorologici
- I principali fenomeni meteorologici
- Cenni sulla meteorologia montana
- Come prepararsi ad un'escursione



Cosa pensavano nella preistoria dei fenomeni meteorologici? probabilmente c'era chi si spaventava e chi invece ne era affascinato ma di certo pensavano fosse opera di qualche essere superiore.

I primi che provarono a studiarla furono i Greci. Nonostante avessero Dei per spiegare ogni cosa, un signore di nome **ARISTOTELE** capì che i fenomeni meteorologici erano più “terreni” che “divini” ... E scrisse un libro chiamato “La meteorologica”





Domani
facciamo
piovere?

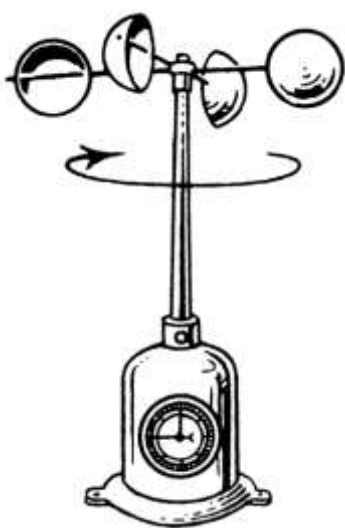
Domani
facciamo
piovere?

No voglio
la neve!!

Ok allora
facciamo nevicare

Al posto della meteorologia...
l'astrologia... pioveva, nevicava,
faceva caldo perché lo decidevano
le stelle

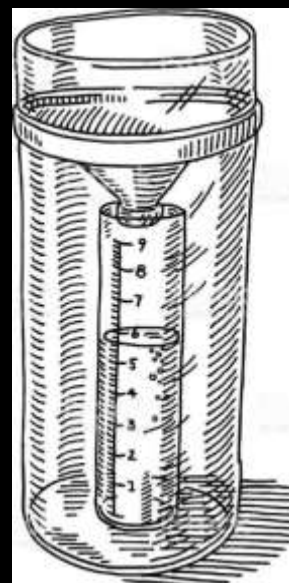
Qualche secolo dopo però, in
ITALIA, alcuni grandi scienziati
inventarono i primi strumenti
meteorologici



Anemometro e
igrometro



Leonardo Da Vinci



Pluviometro



Benedetto Castelli

Termometro



Galileo Galilei



Barometro



Evangelista Torricelli



GRAZIE A QUESTI STRUMENTI,
LA GENTE COMNCIO' A STUDIARE
IL TEMPO E A CAPIRE CHE ERA UNA
COSA CHE SI SPOSTAVA NEL TEMPO
E NELLO SPAZIO





QUINDI ANCHE UNA VOLTA, I METEOROLOGI NON ERANO BEN VISTI...

Robert FitzRoy (1805-1865) fu il primo a creare carte del tempo giornaliere e informazioni sulle condizioni future del tempo che chiamò “previsioni” e che apparvero fin dal 1860 sul “Times”. Come era prevedibile, questa sua attività lo sottopose a molte critiche che, sommate ad altre difficoltà, lo indussero a suicidarsi nel 1865.



La svolta decisiva per la creazione di un servizio meteorologico internazionale efficiente arrivò nel 1854. Durante la guerra di Crimea, il 14 novembre, una violenta tempesta a Balaklava, nel Mar Nero, fece colare a picco 41 navi di Francia, Inghilterra, Piemonte e Turchia, alleate contro la Russia. Questo disastro fece prendere coscienza dell'utilità di un sistema di avvisi di tempesta, e portò alla creazione di una rete meteorologica in Francia, che raccolse, a partire dal 1857, dati provenienti dall'intera Europa.



Il precursore della moderna meteorologia fu Lewis Fry Richardson

L'idea di sviluppare un modello matematico in grado di predire le condizioni meteorologiche future, basandosi sulle osservazioni del passato, risale a L.F. Richardson. Richardson, impegnato al fronte come barelliere durante la Prima Guerra Mondiale, analizzò tutti i dati meteorologici disponibili a partire dalle 7 a.m. del 20/05/1910. Dopo sei mesi di lavoro, egli produsse le prime previsioni (forecast) per un'area di pochi chilometri quadrati, aiutandosi unicamente con una sorta di pallottoliere. I risultati furono assai deludenti.

Anche perchè non erano così semplici

Il precursore

L'idea di un
condizionale
osservazione
impegno
Guerra Mondiale
partire da
lavoro, e
pochi che
sorta di

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -\frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial p'}{\partial x} - \frac{1}{\sqrt{\gamma}} \frac{\partial p_0}{\partial x} \frac{\partial p'}{\partial \zeta} \right) - \left(\frac{\partial K}{\partial x} - vV \right) - \zeta \frac{\partial u}{\partial \zeta} - \frac{1}{\rho} (\nabla \cdot \underline{F}) \cdot \underline{e}_1 + M_u^{LB} + M_u^{UB} + D_u \quad (1)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -\frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial p'}{\partial y} - \frac{1}{\sqrt{\gamma}} \frac{\partial p_0}{\partial y} \frac{\partial p'}{\partial \zeta} \right) - \left(\frac{\partial K}{\partial y} + uV \right) - \zeta \frac{\partial v}{\partial \zeta} - \frac{1}{\rho} (\nabla \cdot \underline{F}) \cdot \underline{e}_2 + M_v^{LB} + M_v^{UB} + D_v \quad (2)$$

$$\frac{\partial w}{\partial t} = \frac{g}{\sqrt{\gamma}} \frac{\rho_0}{\rho} \frac{\partial p'}{\partial \zeta} + g \frac{\rho_0}{\rho} \left\{ \frac{(T - T_0)}{T} - \frac{T_0 p'}{T p_0} + \left(\frac{R_v}{R_d} - 1 \right) q^v - q^l \right\} - \left(u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} \right) - \zeta \frac{\partial w}{\partial \zeta} - \frac{1}{\rho} (\nabla \cdot \underline{F}) \cdot \underline{e}_3 + M_w^{UB} + D_w \quad (3)$$

$$\frac{\partial p'}{\partial t} = g \rho_0 w - \frac{c_{pd}}{c_{vd}} p \left(D_H - \frac{g \rho_0}{\sqrt{\gamma}} \frac{\partial w}{\partial \zeta} \right) - \left(u \frac{\partial p'}{\partial x} + v \frac{\partial p'}{\partial y} \right) - \zeta \frac{\partial p'}{\partial \zeta} + M_{p'}^{LB} + M_{p'}^{UB} \quad (4)$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -\frac{p}{\rho c_{vd}} \left(D_H - \frac{g \rho_0}{\sqrt{\gamma}} \frac{\partial w}{\partial \zeta} \right) - \left(u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} \right) - \zeta \frac{\partial T}{\partial \zeta} + Q_T - \frac{1}{\rho c_{pd}} \nabla \cdot \underline{H} + M_T^{LB} + M_T^{UB} + D_T \quad (5)$$

$$\frac{\partial q^k}{\partial t} = - \left(u \frac{\partial q^k}{\partial x} + v \frac{\partial q^k}{\partial y} \right) - \zeta \frac{\partial q^k}{\partial \zeta} + Q_k - \frac{1}{\rho} \nabla \cdot \underline{F}_{q^k} + M_{q^k}^{LB} + M_{q^k}^{UB} + D_{q^k} \quad (6)$$

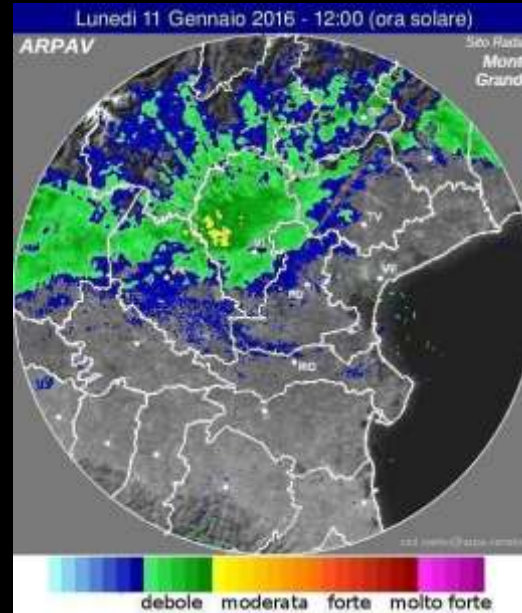
Anche perchè non erano così semplici



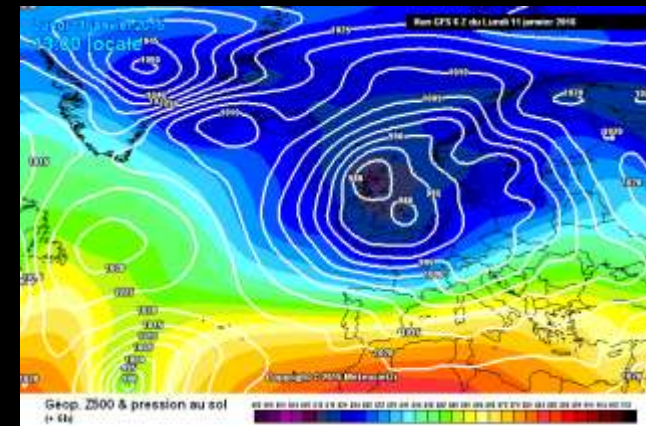
Computer sempre più piccoli e veloci

Radar bellici... prestati alla meteorologia

Satelliti



Modelli matematici



MA NONOSTANTE I PROGRESSI LE PREVISIONI NON SONO PRECISE ALLE 100%... PERCHE'?

LA METEOROLOGIA NON E' UNA SCIEZA ESATTA



Per chi, come noi, **vive la montagna** in ogni stagione, è fondamentale conoscere le condizioni meteorologiche che ci dobbiamo attendere **nel corso delle nostre escursioni.**

Non solo il tempo meteorologico in se ma, soprattutto, **la sua capacità di interagire con altri fattori** aumentando spesso i rischi a cui ci esponiamo:

- Piogge, temporali, fulmini
- Ma anche temperatura, vento, nebbia



TUTTI QUESTI FATTORI : Influiscono negativamente sulle persone

Meno attenzione

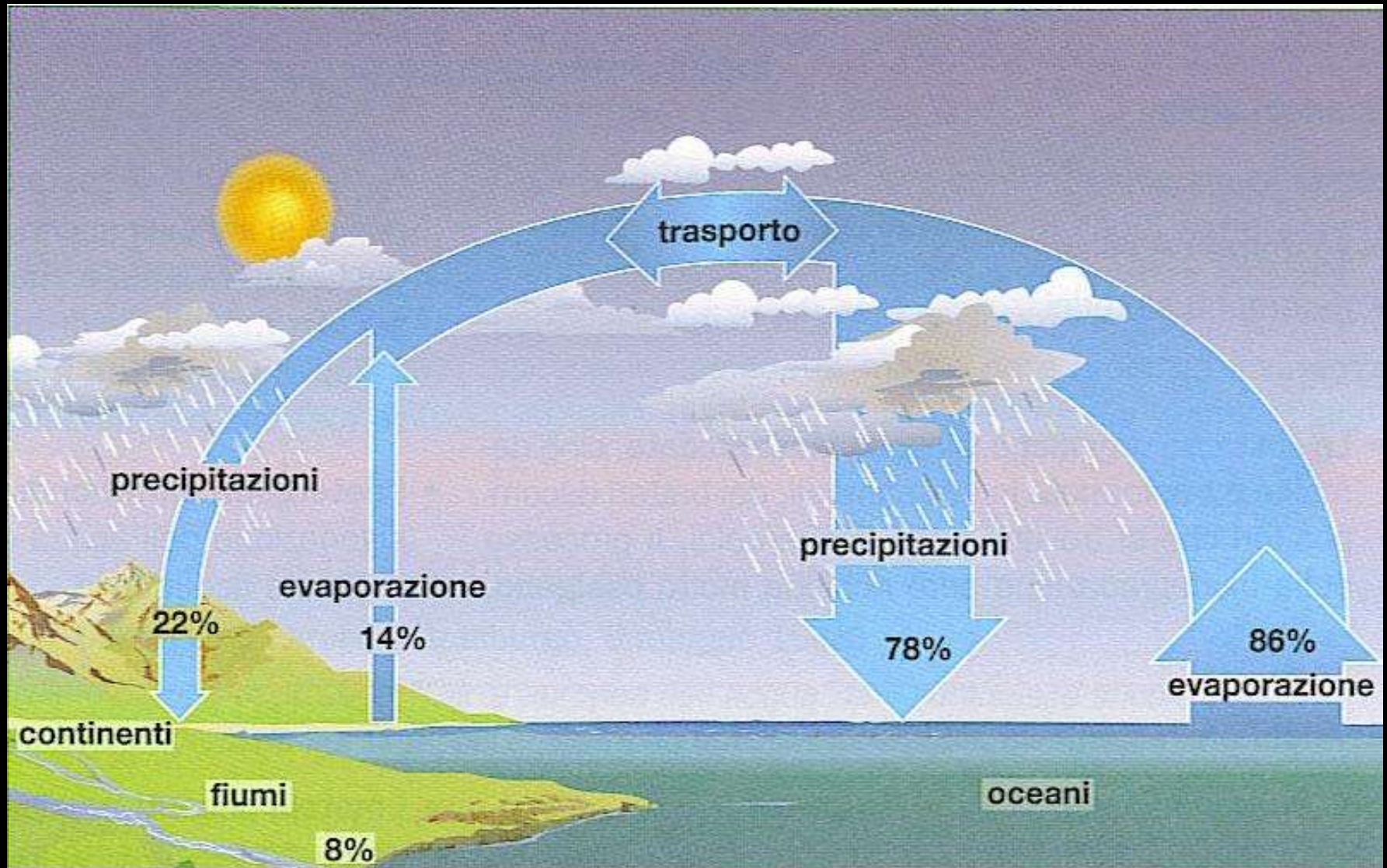


Più Errori



Per **descrivere** e comprendere **i fenomeni meteorologici**, dobbiamo conoscere alcune **caratteristiche** fisiche fondamentali **dell'aria**, cioè dell'ambiente in cui essi si sviluppano:

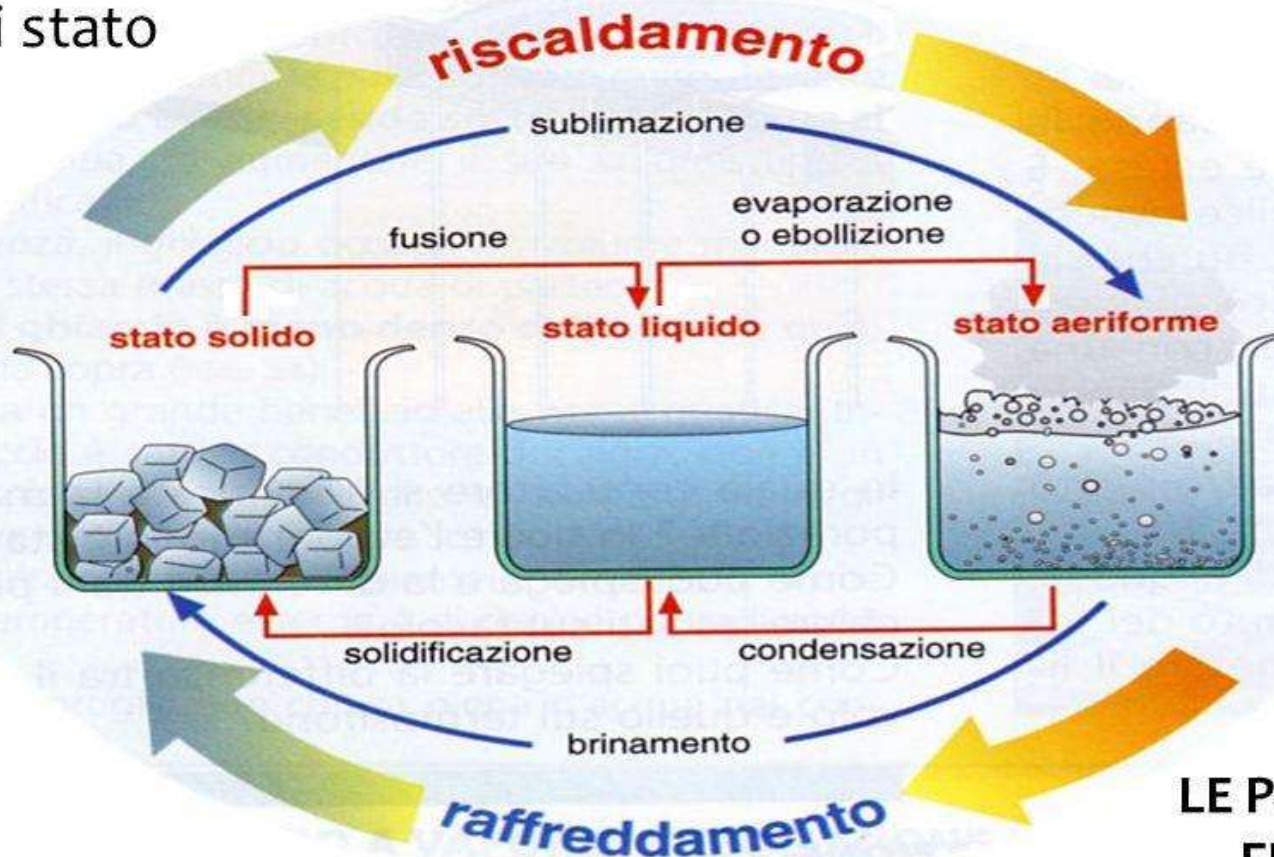
- **La Temperatura**
- **L'Umidità**
- **Il Vento**
- **La Pressione**





RIPASSO:
I passaggi
di stato

In natura troviamo l'acqua in tutti e tre gli stati:
solido, liquido e gassoso



Temperatura di ebollizione = 100°C
Temperatura di solidificazione/fusione = 0°C

**LE PROPRIETA'
FISICHE E
CHIMICHE
DELL'ACQUA**



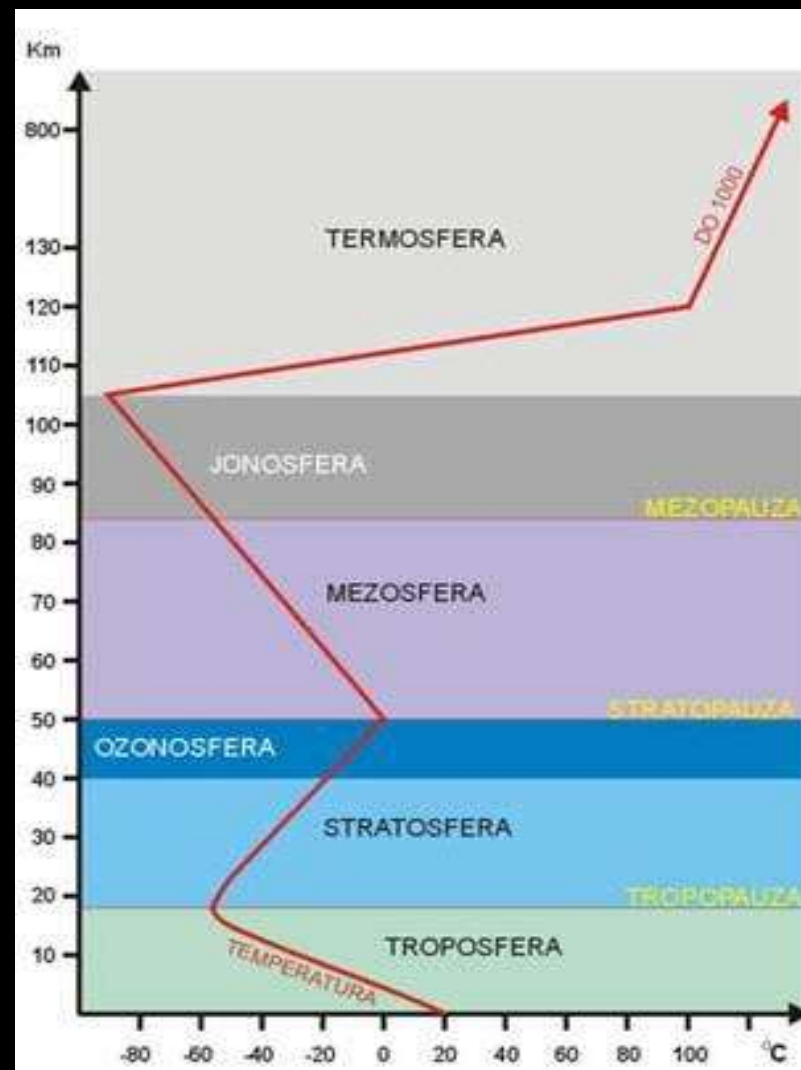
- Una miscela di gas che circonda il pianeta Terra e forma l'atmosfera terrestre.
- L'aria è costituita da (nella composizione standard dell'atmosfera secca)
 - **l'azoto (78% circa)**
 - **l'ossigeno (circa 21%)**
 - **l'argo (circa 0.9%)**

Di solito l'atmosfera non è completamente secca:

- uno dei componenti presenti in misura (molto) variabile è l'acqua, perlopiù in fase gassosa (vapor d'acqua)
- pur essendo un componente minore l'acqua è assolutamente fondamentale per la meteorologia

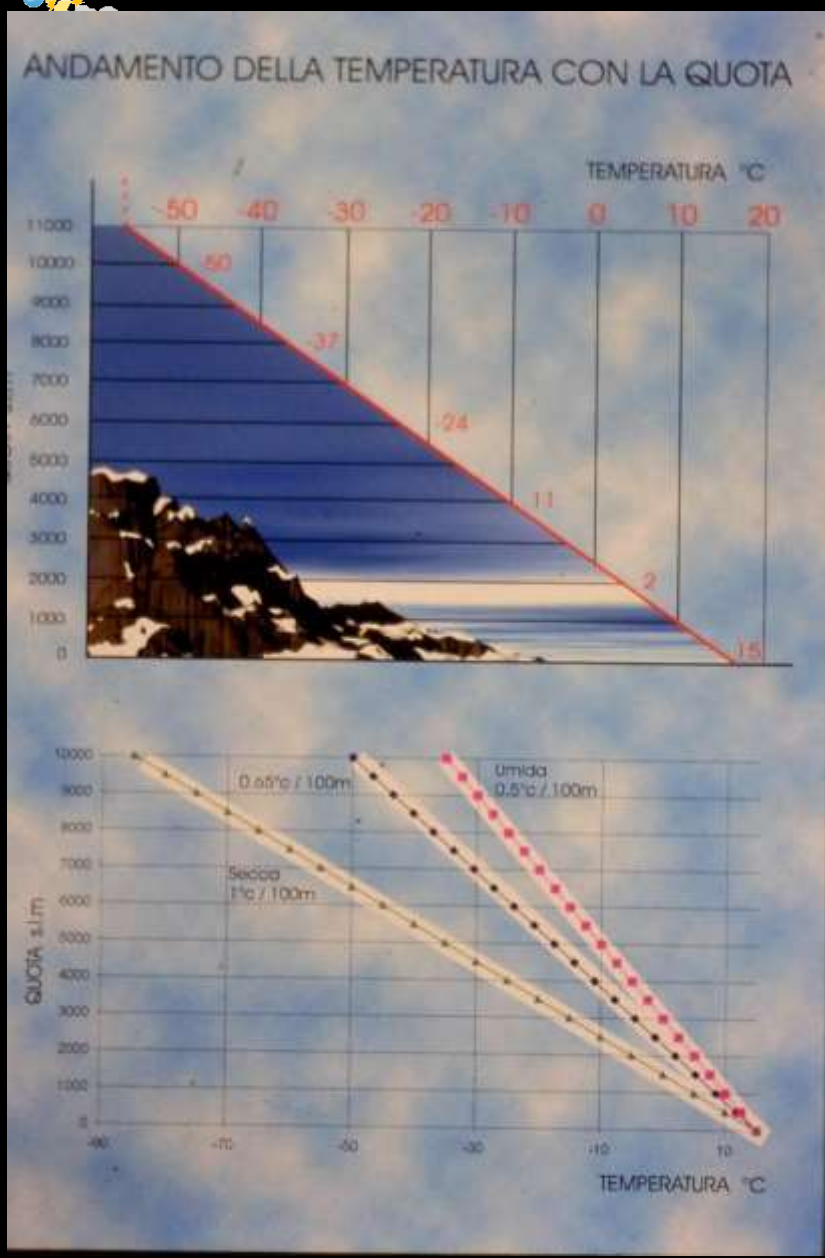


- Misura il riscaldamento dell'aria
- L'aria è trasparente: riceve il calore dalla superficie terrestre e non direttamente dal sole.
- La parte più vicina al suolo, si scalda per irraggiamento • alle quote più alte per «convezione» (*)
- Si misura col ...termometro in gradi centigradi o Fahrenheit



* La lunghezza d'onda della radiazione solare è più corta di quella del calore emesso dal terreno

- In condizioni “normali” la differenza di temperatura è di 6° ogni 1000 metri
- Nel caso di aria secca invece la temperatura cala di 10° ogni 1000 metri
- In casi particolari, la temperatura all'aumentare della quota, può rimanere invariata o addirittura crescere :
 - Atmosfera Isoterma
 - Inversione Termica
- Inversione al suolo (tipica delle notti serene invernali) → Nebbie
- Inversione in quota (presenza di un anticiclone) → Nubi basse in pianura e cielo sereno in montagna
- La temperatura varia durante il giorno e nel corso dell'anno



- E' la quota a cui la temperatura dell'aria è di ZERO gradi. Andrebbe misurato lontano dalle montagne

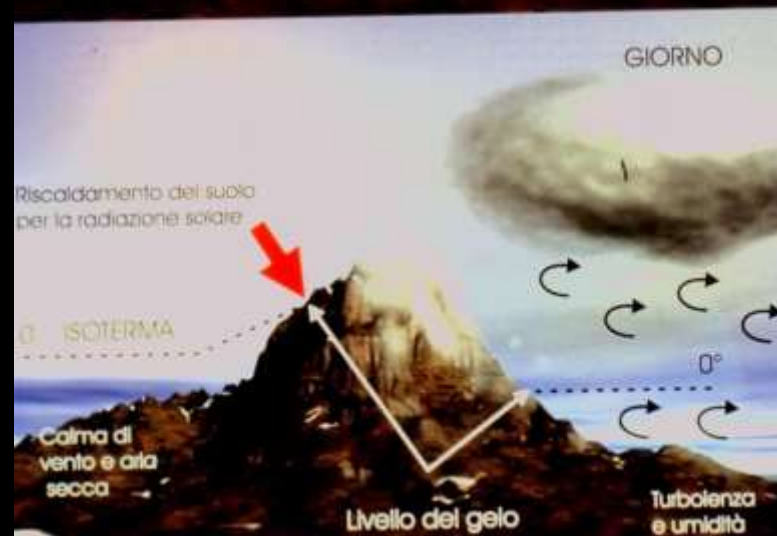
- La quota dello zero termico è indipendente dal giorno e dalla notte è strettamente legato al tipo di massa d'aria che c'è in quota

- Zero termico e Livello del gelo non sono sempre uguali

- **Giorno/Notte nuvolosi** → Zero termico e livello del gelo a **stessa quota**

- **Giorno sereno** → Zero termico **più in basso** del livello del gelo

- **Notte serena** → Zero termico **più in alto** del livello del gelo





Variazione della temperatura in base a esposizione, pendenza e tipo del terreno:

- Le zone **esposte a sud** ricevono il **quadruplo** dell'energia **solare di quelle esposte a nord**. Quelle a **est ed ovest circa il doppio**
- Le zone inclinate si scaldano maggiormente delle zone pianeggianti soprattutto in inverno
- Le **zone rocciose e secche** si scaldano **più durante il giorno** e si raffreddano più velocemente durante la notte
- Le **zone verdeggianti e umide** si scaldano **meno velocemente durante il giorno** e si raffreddano più lentamente durante la notte.



WCF	TEMPERATURA MISURATA DAL TERMOMETRO (C°)								
Velocità del vento (km/h)	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
0	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
10	8	2	-3	-8	-14	-19	-26	-30	-36
20	3	-3	-9	-16	-22	-29	-35	-42	-48
30	0	-6	-13	-20	-28	-34	-41	-48	-55
40	-1	-8	-16	-23	-31	-38	-45	-53	-60
50	-2	-10	-17	-25	-33	-41	-48	-56	-64
60	-3	-11	-19	-27	-34	-42	-50	-58	-66
70	-4	-12	-19	-28	-35	-43	-51	-59	-67
80	-4	-12	-20	-28	-36	-44	-52	-60	-68
	Pericolo congelamento della parte esposta entro 1 ora				Pericolo di congelamento della parte esposta entro 1 minuto			Pericolo di congelamento della parte esposta entro 30 secondi	



- **Temperatura** a cui il **vapore acqueo** presente in una massa **d'aria inizia a condensare**

Se la temperatura di rugiada è uguale alla temperatura dell'aria significa che sta piovendo o che comunque c'è la nebbia

In estate temperature di rugiada comprese tra i 17 e i 21 gradi indicano afa modesta. Oltre i 21 gradi si parla di afa pesante

Più la temperatura di rugiada è alta e più saranno forti gli eventuali temporali che si scateneranno



L'umidità : Deriva dall'evaporazione...
E ne abbiamo di due diversi tipi

Umidità Assoluta: Quantità di vapore acqueo contenuto in un dato volume d'aria. Si esprime in g/cm³ oppure in kg/m³

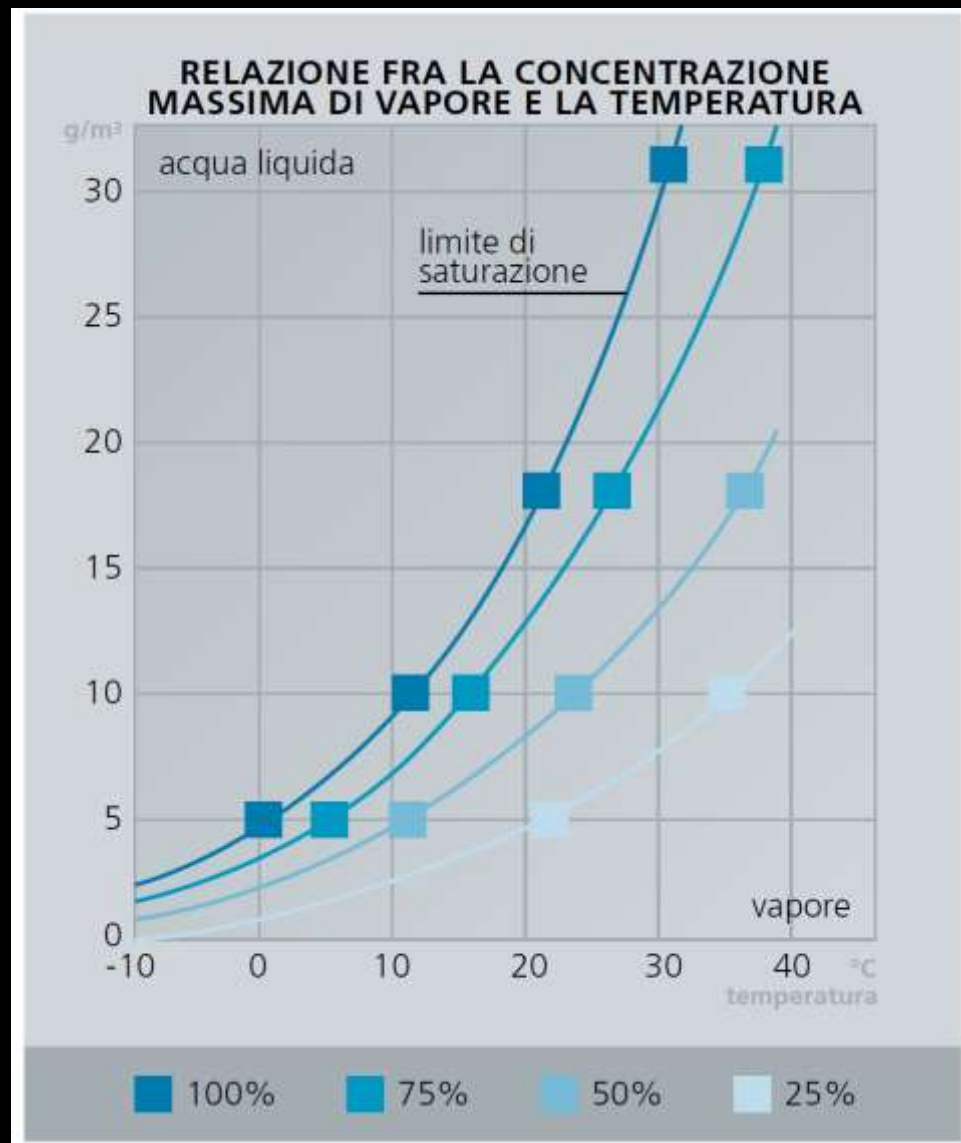
Umidità Relativa: Esprime, attraverso una percentuale, quanto la massa d'aria è lontana dalla saturazione (umidità al 100%).

Si misura con l'igrometro.

Quanto vapore può contenere un certo volume d'aria **dipende dalla temperatura** dell'aria in quel momento.

A temperature attorno ai -30° è praticamente zero. Ergo .. più caldo c'è e più vapore acqueo può essere presente in atmosfera.

T [°C]	vapore acqueo [gr]
-20	1,07
-10	2,28
0	4,83
10	9,36
15	12,74
20	17,15
30	30,08
40	50,67
50,67	82,23





VERONA 23 MAGGIO 2010



- Dipende dalla temperatura
- Aumenta al diminuire della temperatura
- Diminuisce all'aumentare della temperatura
- In caso di pioggia/nebbia arriva al 100%
- Per valori sopra il 95% diventa «visibile» ... nubi o foschie/nebbie



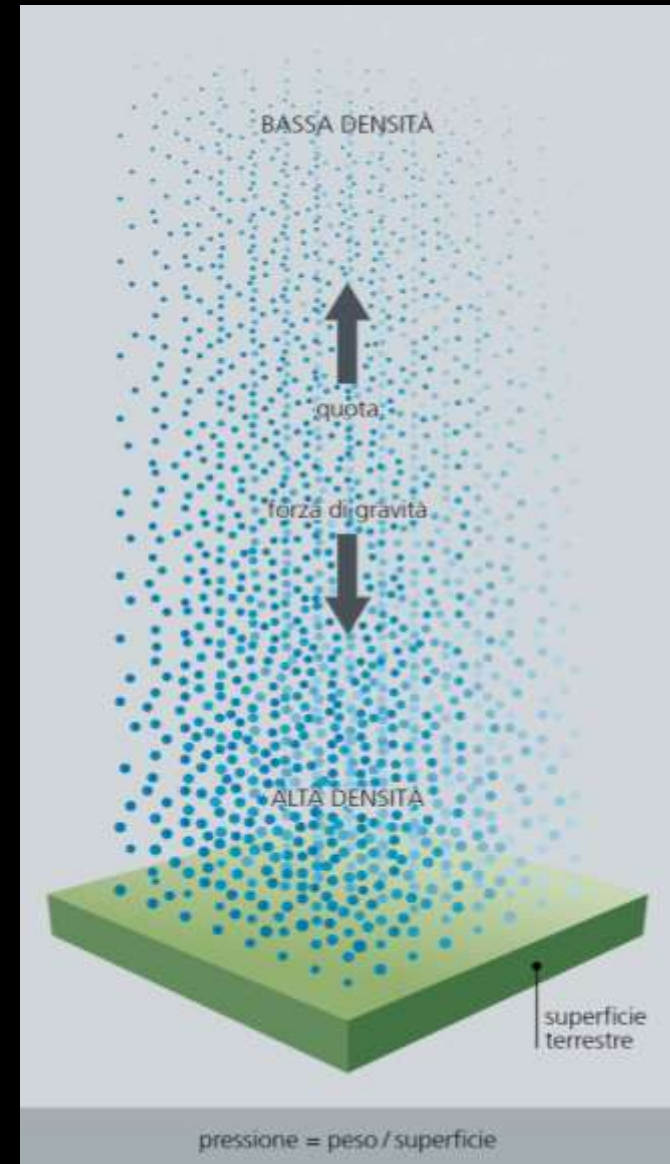
Un valore di **umidità relativa pari al 100%** indica che l'aria contiene la **massima quantità di vapore acqueo** possibile per le attuali condizioni di temperatura e pressione.

Ogni **ulteriore aumento di vapore acqueo** porta alla **condensazione** della quantità di vapore in eccesso (passaggio da gassoso a liquido)

Umidità relativa dell'80% indica che il volume d'aria contiene l'80% del vapore necessario a renderlo saturo ed è quindi sufficiente un aumento del 20% di vapore acqueo per raggiungere la saturazione



- Misurano quanto «pesa» l'aria
- La densità è il peso/metro cubo. E' più alta al suolo e dipende dalla temperatura : l'aria fredda è più densa dell'aria calda
- La pressione atmosferica è la forza che il peso della colonna d'aria esercita sulla superficie terrestre
- La pressione viene misurata con il barometro e la sua unità di misura è il millibar (mb) o l'ettoPascal (hPa) che si equivalgono
- La pressione varia con la quota, varia nello spazio e nel tempo à sono questi cambiamenti ad essere interessanti.





Perché cambia?

Variazioni legate al ciclo termico diurno.

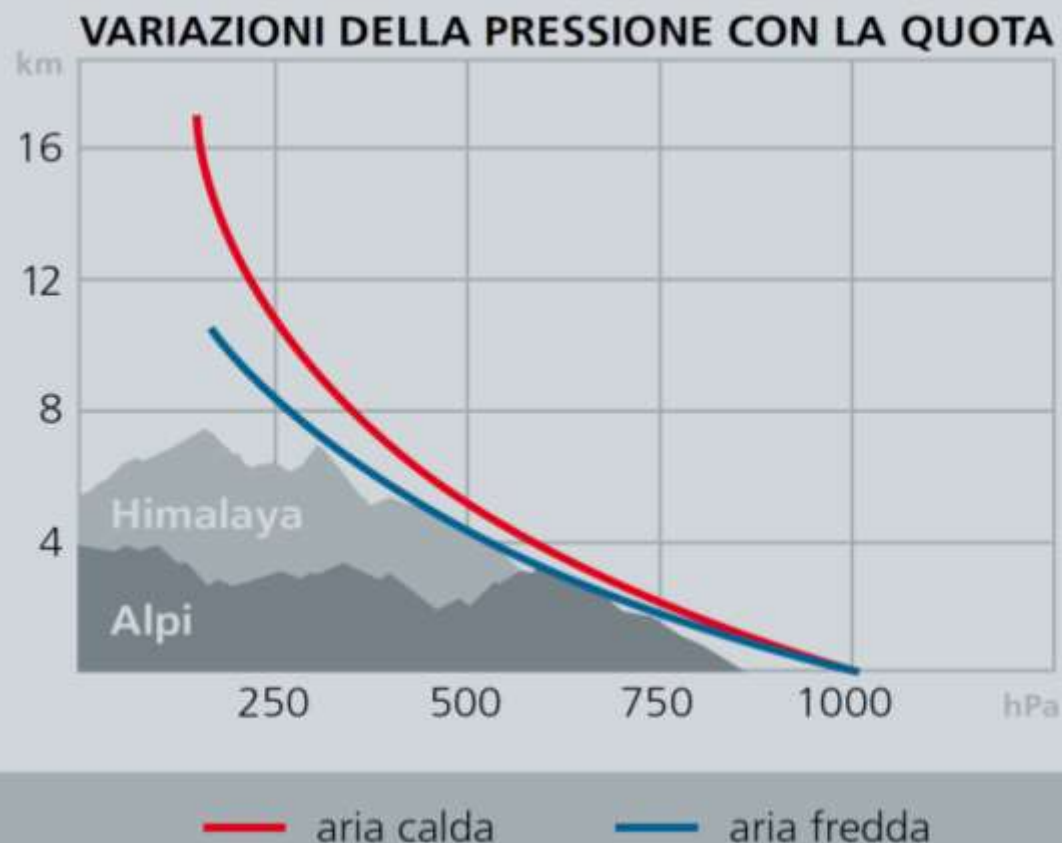
Sono variazioni minime (qualche HpA). Ci sono due minimi (a Mezzanotte e nel pomeriggio) e due Massimi (prima mattina e in serata). E' il Sole a determinarli e sono più marcati in estate

Cambiamento della massa d'aria presente.

Sono variazioni anche marcate in poche ore. Dipendono dall'arrivo o di una bassa pressione (i valori caleranno) o un'alta pressione (i valori saliranno)



Perché cambia?



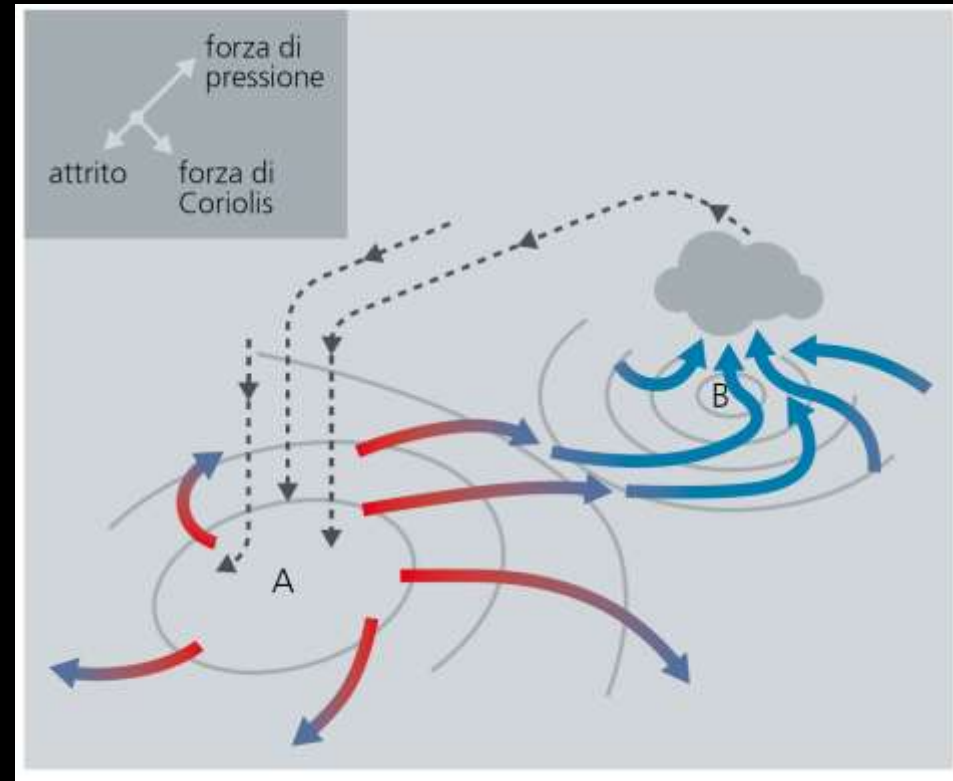
VARIA ANCHE CON LA QUOTA ... E PER LA TEMPERATURA

Occhio agli altimetri... se rimanete in una località e l'altitudine rilevata cambia significa che è cambiata la pressione:

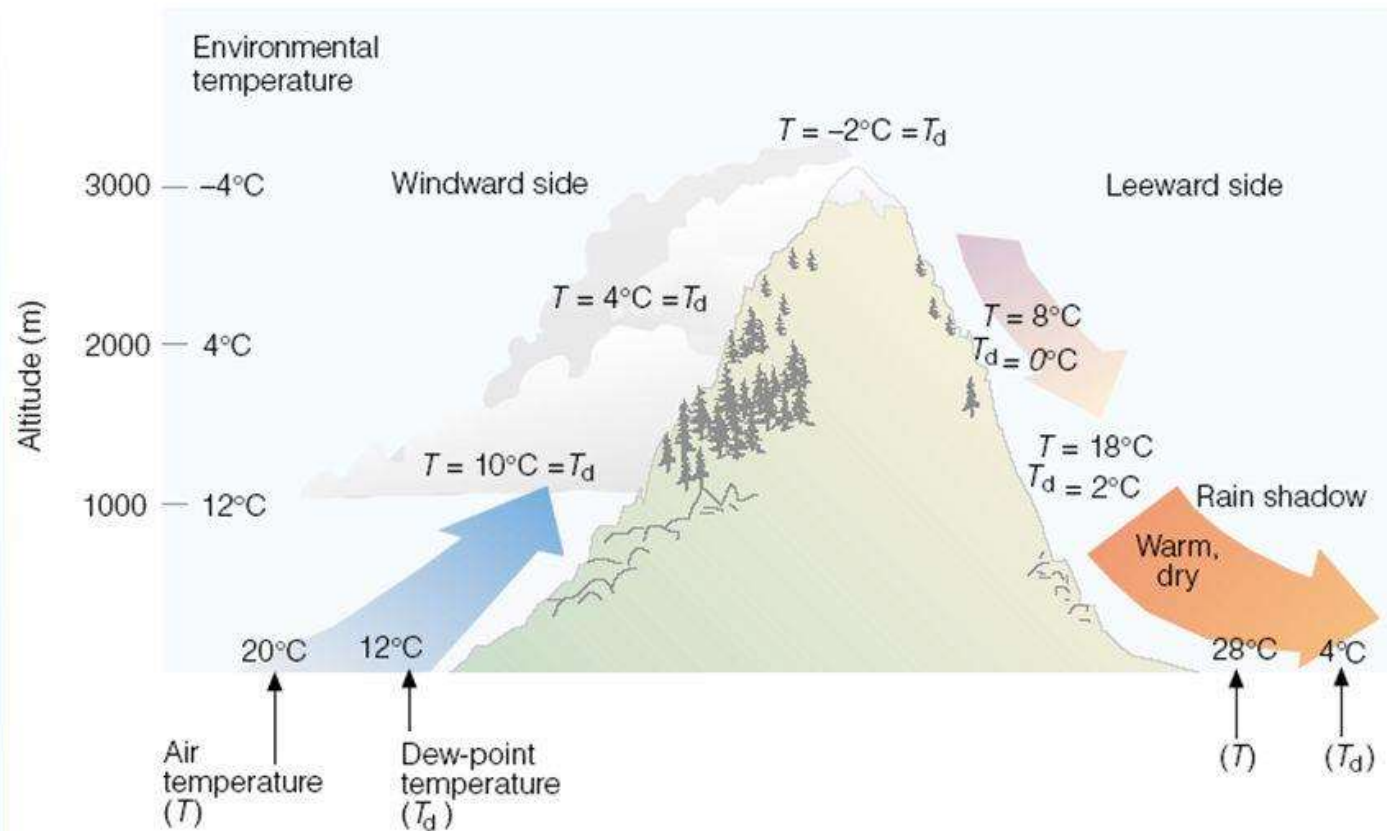
Se la quota è aumentata significa che la pressione è diminuita... e viceversa



- E' il **movimento di una massa** d'aria, quasi sempre orizzontale rispetto alla superficie della Terra, **causato dalla differenza di pressione** fra la zona di provenienza e quella di arrivo.
- Anche la rotazione terrestre influisce sui venti
- Così come l'attrito con la superficie terrestre



Effetto Orografico Stau - Foehn





IL PELER: E' il vento caratteristico del Garda è il PELER, è un vento proveniente da Nord e che interessa quasi tutto il lago, soprattutto l'alto ed il medio Garda tra la notte e il mezzogiorno.





Il Vento di ORA: Si tratta di una brezza di valle proveniente dalla pianura Padana che spira da Sud poco dopo la caduta del Peler (12-13) sino al pomeriggio inoltrato.





DIREZIONE DEL VENTO IN QUOTA E FENOMENI ASSOCIATI

Venti da Nord-Ovest, Nord, Nord-Est : Tempo secco, soleggiato e limpido. Vento in montagna e nelle zone vicine. Possibile Foehn in pianura. Qualche nube nelle cime più settentrionali delle Alpi. Possibili temporali estivi in arrivo da Nord- Est. Estati con notti fresche, Inverno freddo se circolazione da Nord-Est e più mite se arriva da Nord-Ovest

Vento da EST: Tempo Secco, foschie in estate e nebbie fitte durante l'inverno in pianura. Estati con giornate soleggiate e afose. Condizioni favorevoli alla formazione di temporali. Inverno freddo con nuvolosità bassa o nebbia sotto i 1000/1500 metri. Sole in montagna.

Vento da Sud-Est, Sud, Sud-Ovest : Nuvoloso o molto nuvoloso con precipitazioni abbondanti. Estate con giornate afose, Inverno mite con zero termico molto in alto come quota

Venti da Ovest : Transiti veloci e successivi di sistemi frontali e umidi, più secco a quote basse. Tempo variabile con sole e nubi che si alternano soprattutto sulle Alpi Occidentali. Più sereno sulle Alpi Orientali. Estate calda, Inverno mite



Perché il tempo cambia? Perché l'atmosfera si muove

- Equatore e Poli ricevono il calore del sole in modo differente
 - Sole perpendicolare all'Equatore → fa sempre più caldo
 - Sole più basso ai Poli → fa sempre più freddo

La circolazione atmosferica ha il compito di **«equilibrare» il calore sulla superficie terrestre**, trasportando calore verso i poli e il freddo verso l'equatore

Lo scontro tra queste differenti masse d'aria avviene alle medie latitudini e le **differenti masse d'aria determinano il tempo** in una zona. Anche la **rotazione terrestre** aiuta le masse d'aria differenti a muoversi



La carta delle **isobare** rappresenta graficamente l'andamento della pressione in una determinata area, grazie alle **isolinee**, linee che congiungono tutti i punti che hanno la stessa pressione al livello del mare.

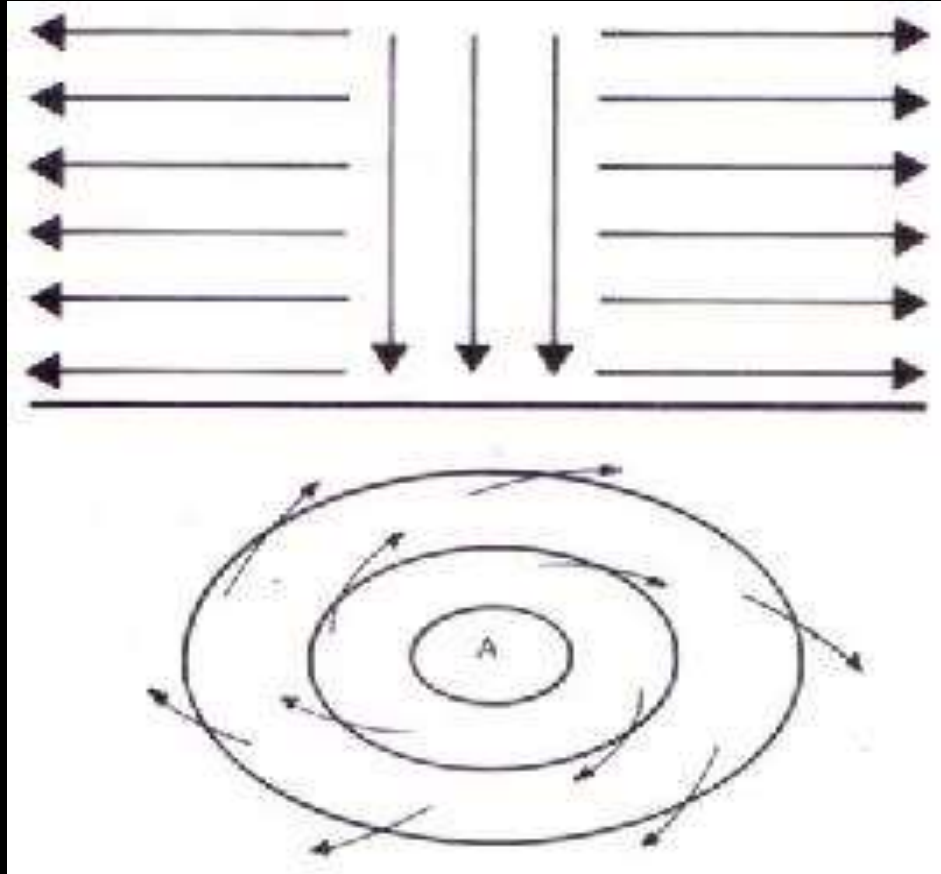
Le isobare sono importanti per stabilire le zone di alte o di basse pressioni sul globo terrestre





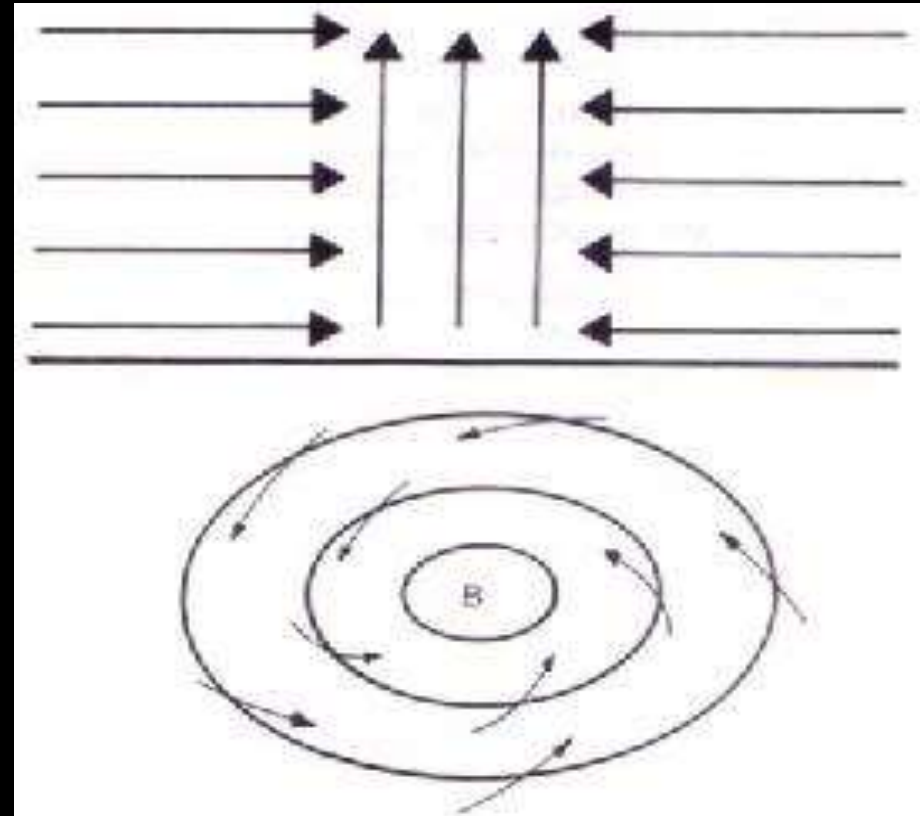
Le masse d'aria calda che si spostano dall'equatore verso Nord formano e cosiddette **zone di alta pressione dinamiche**. L'aria viene «**SPINTA**» dall'alto verso il basso e quindi la pressione al suolo aumenta ed è alta su tutta la colonna d'aria.

Un **anticiclone termico** invece è una zona di alta pressione che si è formata per il **forte raffreddamento dell'aria nei bassi strati**. L'aria fredda è molto pesante e quindi fa aumentare la pressione al suolo, ma man mano che ci si alza di quota, questa diminuisce.



Le masse d'aria fredda che si spostano verso sud formano le cosiddette **zone di bassa pressione dinamiche**. L'aria viene «**RISUCCHIATA**» dall'alto verso il basso e quindi la pressione al suolo diminuisce ed è bassa su tutta la colonna d'aria.

Un **ciclone termico** invece è una zona di bassa pressione che si è formata per il **forte riscaldamento dell'aria nei bassi strati**. L'aria calda è molto leggera e quindi fa diminuire la pressione al suolo, ma man mano che ci si alza di quota, la pressione aumenta.

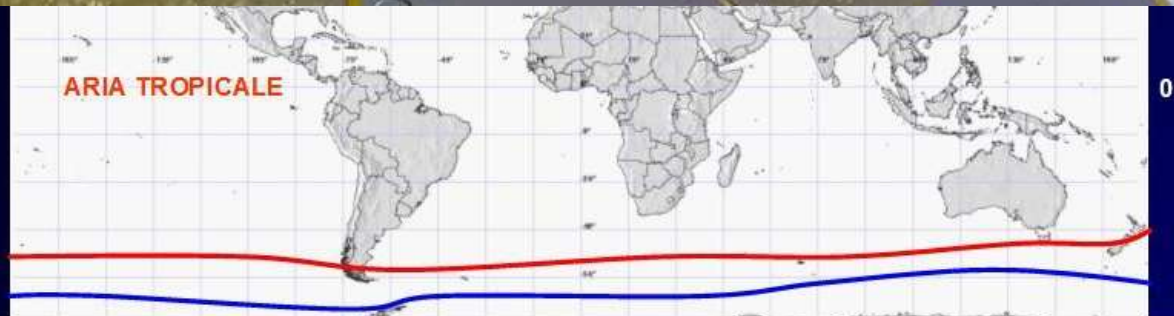




GENNAIO



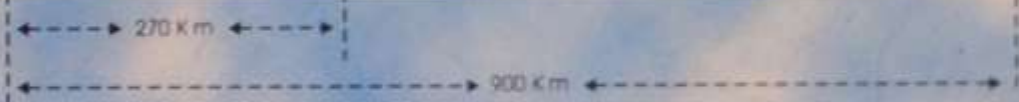
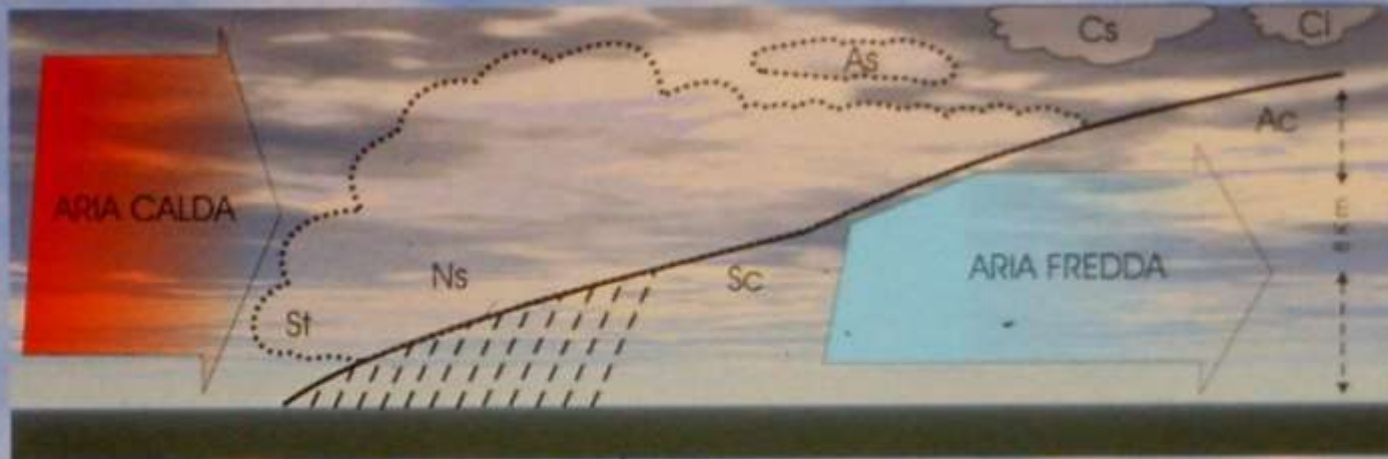
**LE ALTE E BASSE PRESSIONI
SONO COME L'ACQUA E L'OLIO**





- **Fronte Caldo** : Significa che in una zona sta arrivando una massa d'aria più calda di quella già presente.
- Essendo meno densa di quella presente, **questa massa d'aria tende a salire** → precipitazioni su vasta scala.
- Sono precedute dalla formazioni di cirri alla alte quote (a 1000/1200 km dal fronte)
 - Cielo a pecorelle (altocumuli) e lenticolari a ridosso dei monti a 400 km di distanza dal fronte.
 - A ridosso del fronte abbiamo altostrati e poi i nembostrati (quelli con le piogge)
 - Con l'arrivo delle piogge le nubi si abbassano (stratocumuli) e avvolgono le montagne.
 - Le piogge possono durare ore e sono concentrate in una fascia di 250/300 Km → difficilmente un fronte caldo può coglierci impreparati
 - Le montagne rallentano il fronte caldo e quindi dai primi segnali alle piogge il lasso di tempo è inferiore

EFFETTI DEL FRONTE CALDO



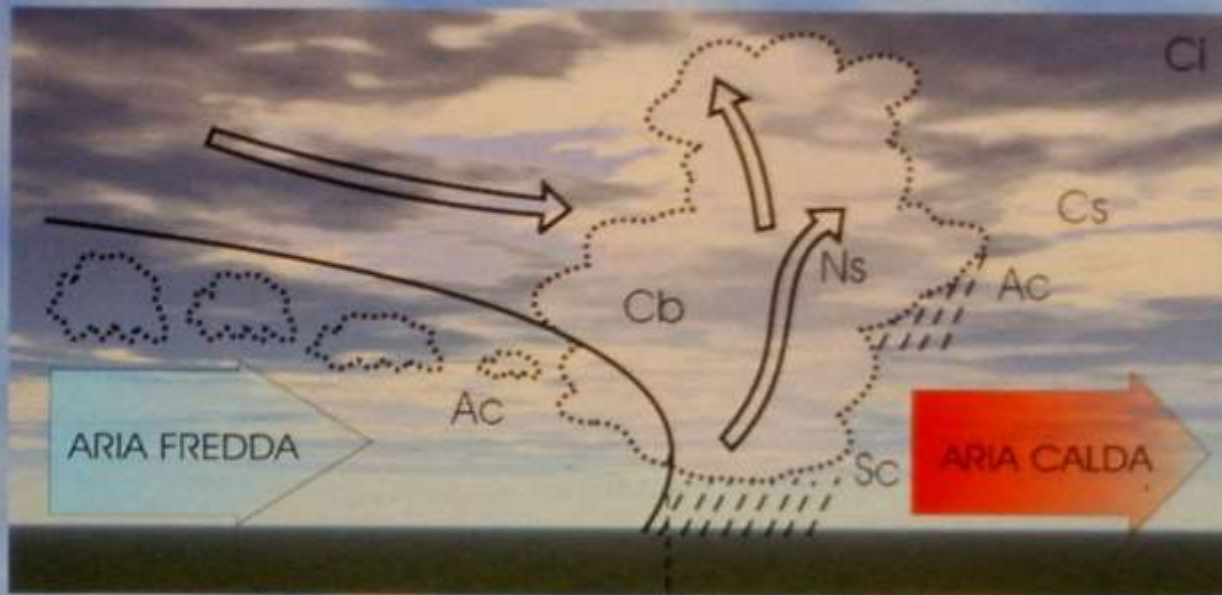
PIOGGE ABBONDANTI ANNUVOLAMENTI INTENSI
CATTIVA VISIBILITA' DIMINUZIONE PRESSIONE



- **Fronte Freddo** : Significa che in una zona sta arrivando una massa d'aria più fredda di quella già presente.
- Essendo più densa di quella presente, questa massa d'aria tende a incunarsi sotto l'aria calda, costringendola a salire a precipitazioni su in tempi più brevi.
- Cala la temperatura
- Fenomeni precipitativi intensi: In estate temporali con grandine, In inverno forti neviccate e venti forti soprattutto in montagna
- Fascia limitata : 70/80 km , Breve durata : da qualche minuto ad un'ora , Molto intensa. Nubi Cumuliformi. Venti a raffica
- Dopo il passaggio del fronte freddo, aumenta la pressione, cala la temperatura, i venti ruotano e il cielo è limpidissimo
- Il fronte freddo per un alpinista è il più **INSIDIOSO**
- In Estate, visto che il suolo è molto caldo (e di conseguenza l'aria) la maggior parte dei fronti sono **FREDDI**



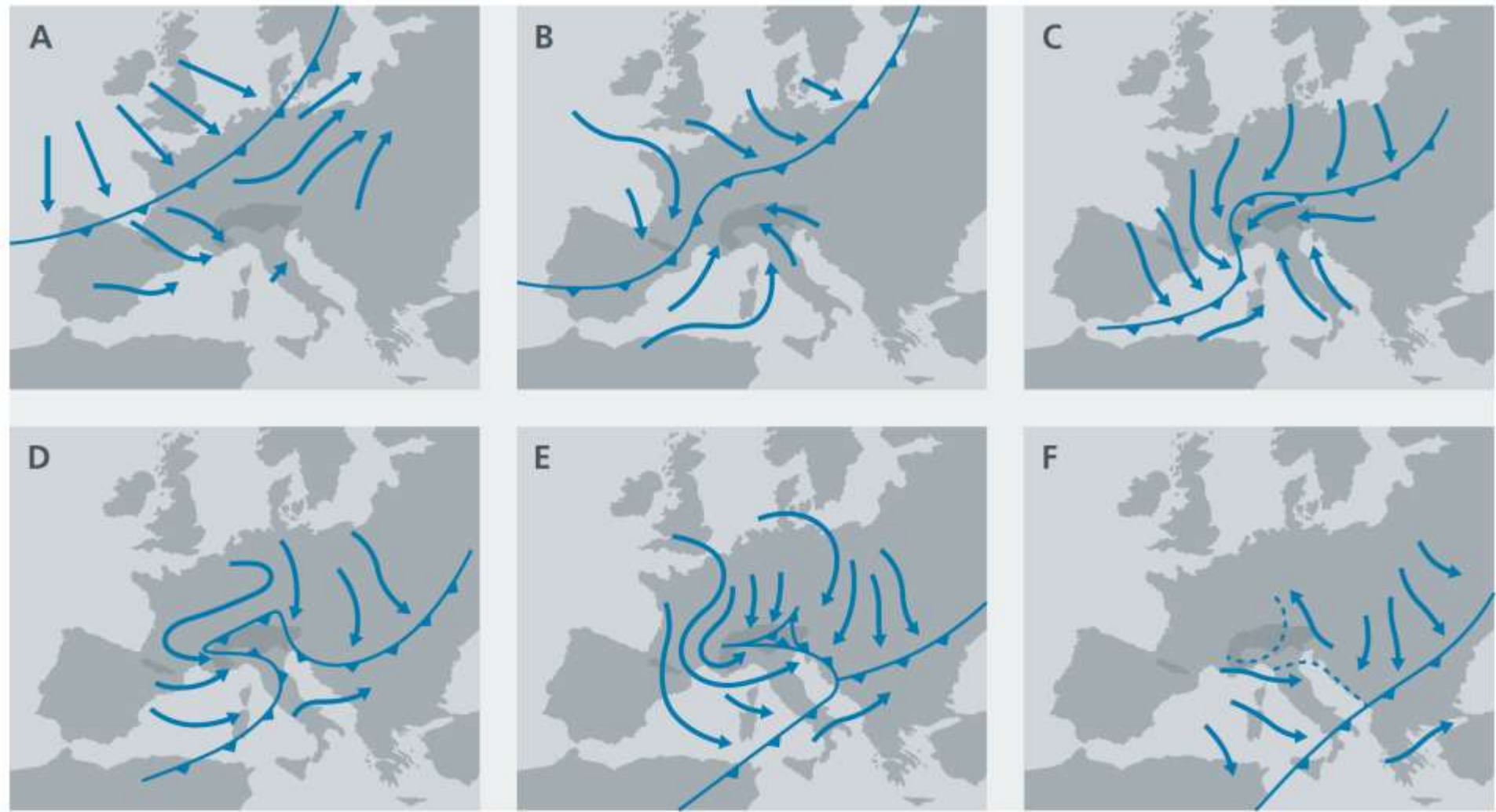
EFFETTI DEL FRONTE FREDDO

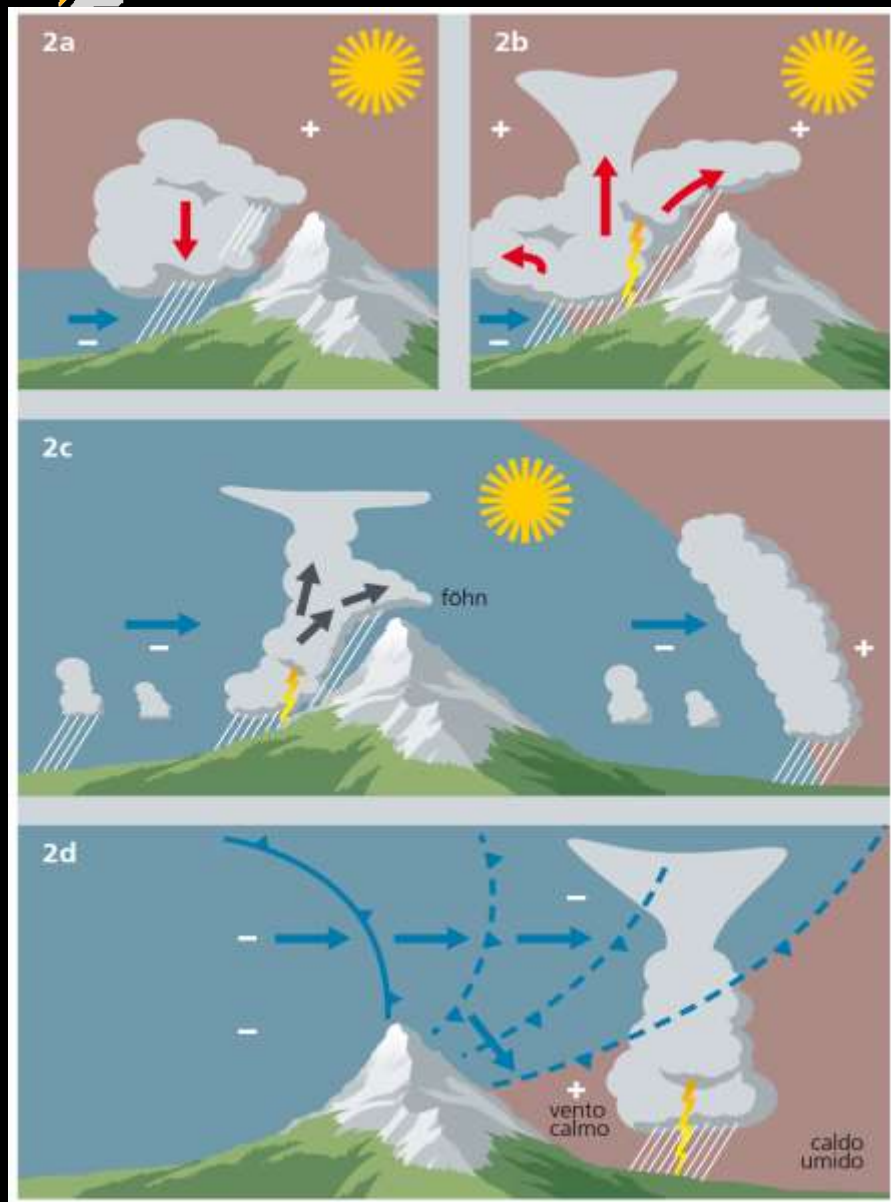


CUMULI, ROVESCII
 BUONA VISIBILITA'
 AUMENTO PRESSIONE

70 Km







FRONTE FREDDO **PIU' BASSO** DELLA MONTAGNA:

2a- atmosfera stabile, precipitazioni diffuse ma solo da un lato della montagna

2b- atmosfera instabile, temporali anche forti ma solo da un lato della montagna

FRONTE FREDDO **PIU' ALTO** DELLA MONTAGNA:

2c- forte vento in quota, precipitazioni da un lato della montagna, foehn dall'altra, precipitazioni lontane dal versante esposto al foehn

2d- vento debole in quota, piogge su un lato della montagne e (possibili) forti temporali sul versante sotto vento.



Come si formano le nuvole

Quando una massa d'aria contenente un certo quantitativo di vapore acqueo **si raffredda può raggiungere il livello di saturazione** (umidità relativa del 100%); non potendo più crescere il valore dell'umidità relativa, si ha la condensazione in microscopiche goccioline (dimensione tipica ai primi stadi: qualche micrometro).

Come si raffredda una massa d'aria?

Il modo più “semplice” è quella di **farla salire verso l'alto**... dove (a meno di inversione termica) le temperature sono più basse

- Ostacoli orografici
- Avvezione calda
- Avvezione fredda
- Avvezione umida
- Avvezione secca
-



Si sviluppano **dai 6000** metri fino al limite della stratosfera. Viste le quote sono formati per lo più da **cristalli di ghiaccio** in sospensione

CIRRI : Spessore di 3/400 metri, il sole filtra quindi il cielo è velato, la disposizione indica la direzione dei venti in quota. Se sono ESTESI, preannunciano l'arrivo di un fronte caldo.





CIRROCUMULI : Spessore di 3/400 metri ma essendo poco ampi alla base sembrano meno compatti dei cirri. Se sono ESTESI, preannunciano l'arrivo di un fronte caldo.





CIRROSTRATI : Spessore ancora più ridotto anche se a volte arrivano fino a 100 metri velando il sole.

Se tendono ad ispessirsi, preannunciano l'arrivo di un fronte caldo.





Si sviluppano **dai 2000 ai 6000** metri. Sono formati da goccioline d'acqua o da un mix di goccioline e cristalli di ghiaccio. In alcuni casi possono dar luogo a precipitazioni

ALTOCUMULI : Spessore di 600/800 metri ma che possono arrivare a 1000. Sono generalmente formazioni molto estese che danno al cielo aspetti particolari come **il cielo a pecorelle** . Indicano che il tempo sta cambiando.





ALTOSTRATI :

Spessore che varia dai 1500 ai 2000 metri che possono anche oscurare completamente il sole, sono generalmente formazioni molto estese. Indicano che il tempo sta cambiando per il passaggio di un fronte caldo o di un fronte occluso.



Si sviluppano **al di sotto dei 2000** metri (ma possono raggiungere altezze ben maggiori). Sono formati da goccioline d'acqua o da un mix di goccioline e cristalli di ghiaccio soprattutto nella parte più alta della nube. Danno spesso luogo a precipitazioni.

NEMBOSTRATI : Si formano tra i 300 e i 3000 metri e hanno spessori molto elevati. Ricoprono completamente il cielo, durano anche giorni, e sono il corpo centrale di un fronte caldo. Portano maltempo e piogge diffuse.





STRATI : Sono nubi di spessore ancora più ridotto (200/500 metri). Sono composte solo da particelle d'acqua. Generalmente sono frutto di inversione termica al suolo e indicano che è appena passato un fronte caldo. Possono dar luogo a piogge deboli o debolissime



Sono nubi che si sviluppano prevalentemente in verticale possono essere anche di 8/10000 mila metri di altezza e solitamente sono quelle a cui vengono associati i fenomeni più violenti

CUMULI : Spessore che varia dai 3/400 metri ai 6/7000 metri. La base può trovarsi da qualche centinaio di metri di altezza fin oltre i 3000 metri a seconda dell'umidità dell'aria. Sono le classiche nubi che si formano a ridosso delle montagne e **solo se si organizzano o diventano cumulonembi danno luogo a precipitazioni**





CUMULONEMBI : Spessore che varia dai 3000 metri ai 12/14000 metri. La base sulle Alpi può trovarsi tra gli 800 e i 1000 metri. Si formano per convezione a causa del passaggio di un fronte freddo. Sono le nubi che portano sempre il temporale. Ovviamente sono a queste nubi che si associano i fenomeni più violenti.

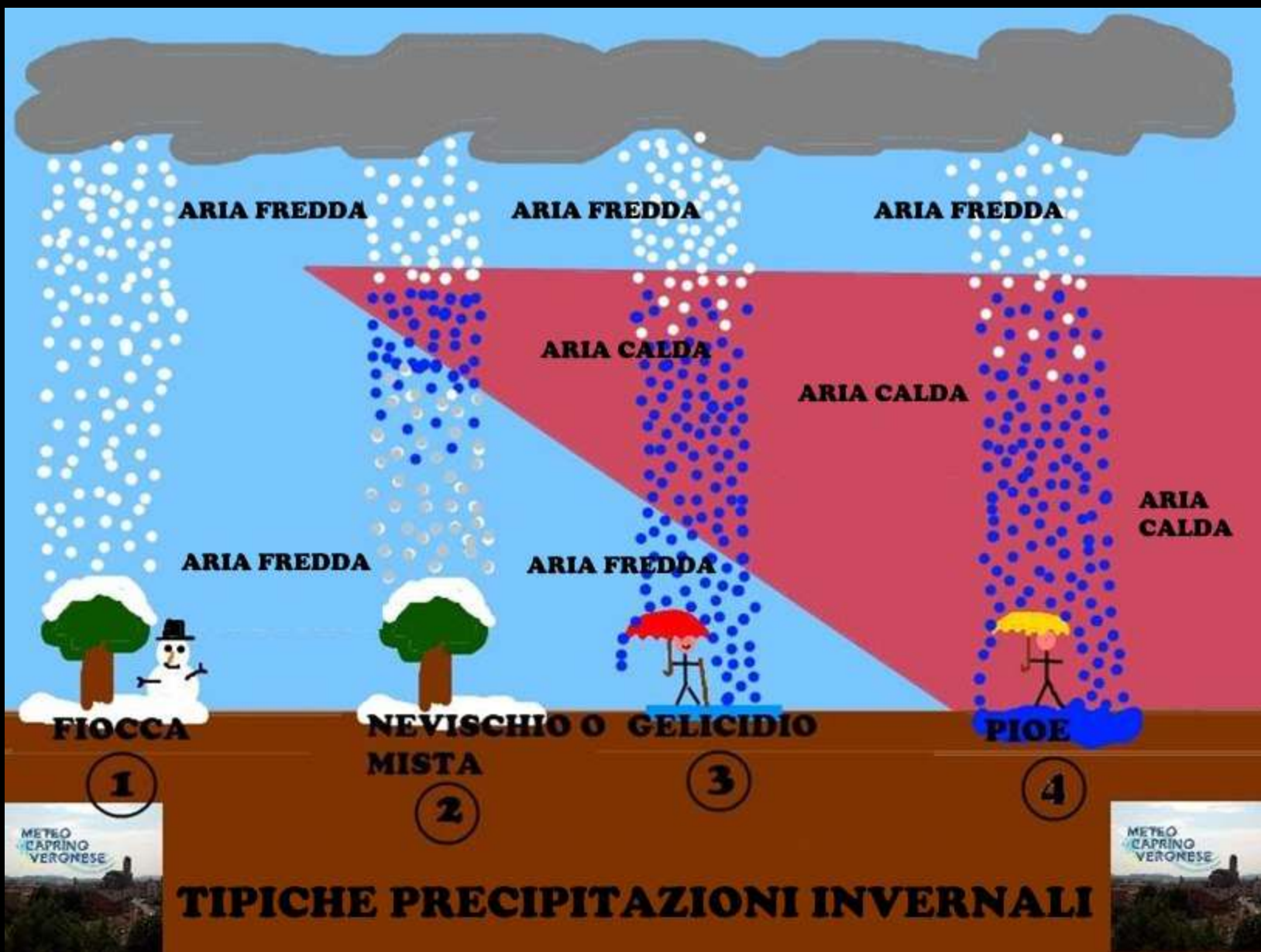




- Pioggia
- Neve
- Grandine
- Nebbia
- Temporali

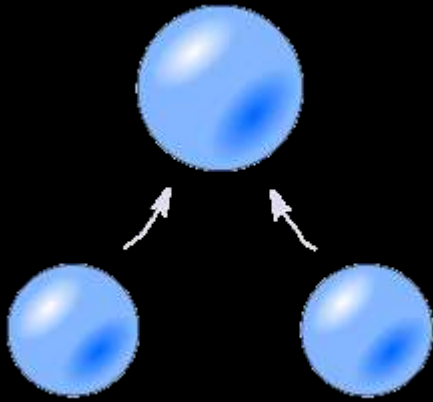


Solo dalle nubi possono generarsi precipitazioni!!!





La coalescenza è il fenomeno fisico attraverso il quale le gocce di un liquido si uniscono per formare delle entità di dimensioni maggiori.



Accade nelle cosiddette nubi calde con temperatura superiore a 0 °C. Raggiunto il diametro di 200 μm , le goccioline iniziano a cadere, Cadendo, **parte delle gocce evaporano raffreddando l'aria**



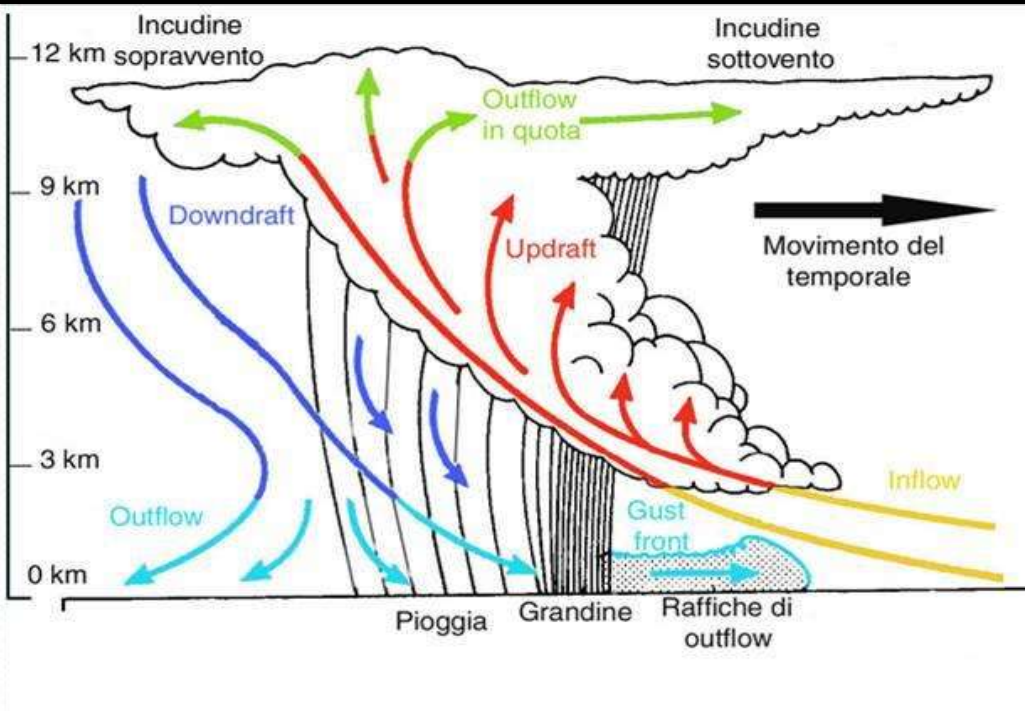
Avviene nelle *nubi fredde* con temperature inferiori a 0 °C.

Nuclei glaciogeni attraggono su sé stessi le goccioline di vapore, formando microcristalli di ghiaccio a causa dell' differente valore della tensione di vapore fra il ghiaccio e l'acqua liquida. I cristalli raggiunto il centinaio di micrometri cadono dalla nuvola ingrandendosi ancora per coalescenza.

A seconda della temperatura in prossimità del suolo la precipitazione cade sotto forma di pioggia o neve



Come si forma un temporale?





- **Temporali di calore sono più frequenti in montagna**, dove i pendii rocciosi, essendo scuri, si scaldano molto più dei prati e dei boschi sottostanti; inoltre questo riscaldamento in quota genera una bassa pressione che provoca la risalita delle termiche lungo le pareti montuose
- Ma anche in assenza di grosse differenze di temperatura... se una massa d'aria si muove ed incontra una montagna... beh si alza
- Cosa usare per capire se l'atmosfera è instabile?
 - Modelli matematici di previsione
 - Radiosondaggi
 - **SEGUIRE I BOLLETTINI EMESSI PER LE ZONE MONTUOSE**
- E sempre occhio... ai fulmini... il "FULMINE A CIEL SERENO" non è un mito ma una realtà



La meteorologia di ieri

“Arriva la perturbazione n.4 di ottobre che potrebbe portare piogge intense e diffuse al Centro-Nord...”

“In base agli ultimi aggiornamenti, dalla prossima settimana si profila la seconda ondata di caldo dell'estate per l'arrivo dell'Anticiclone nord africano...”

“Dal fine settimana – e probabilmente fino a metà della prossima – l'estate potrebbe prendersi una pausa: aria fresca di origine nord atlantica giungerà sul Mediterraneo, attivando molta instabilità: si prevedono rovesci e temporali, localmente anche intensi, ed un calo delle temperature fino a portarsi al di sotto delle medie...”

La meteorologia di oggi

“**ALLERTA** su tutto il Centro-Nord: imminente pericolo alluvione per piogge eccezionali in arrivo! [Clicca qui](#) per sapere se il tuo Comune sarà colpito!”

“**SUPERCALDO** in arrivo! Italia infuocata, con 40 °C da nord a sud per l'arrivo di una fiammata di aria calda dal Sahara. [Clicca qui](#) per sapere se sul tuo Comune si raggiungeranno i 40 °C!”

“Trauma estivo! **BOMBE D'ACQUA**, temporali violentissimi e grandine record faranno piombare l'Italia in un anticipo d'autunno. [Clicca qui](#) per sapere quanta grandine cadrà sulla tua città!”

E TU, QUALE METEOROLOGIA SCEGLI?

LA PREVISIONE AUTOMATICA

**Il tempo preciso
tra 3 giorni
nel tuo comune**

ore 06	18.9 °C	5.4 mm	
ore 09	22.1 °C	0.2 mm	
ore 12	23.4 °C	10.8 mm	
ore 15	24.7 °C	1.8 mm	
ore 18	22.8 °C	0 mm	

**NUOCE GRAVEMENTE ALLA
METEOROLOGIA PROFESSIONALE.
EVITA DI CONSULTARLA
PERCHÉ CREA DIPENDENZA.**

LE PREVISIONI A 15 GIORNI



Previsioni per martedì, 29 novembre 2016

Nord - Al nord ovest: Nubi sparse con ampie schiarite in riviera ligure, Sereno altrove. **Al nord est:** Nubi sparse con ampie schiarite sulle pianure emiliane, Nuvoloso con locali aperture altrove.

Centro - Sul tirreno: Nubi sparse con ampie schiarite sulle pianure toscane e sulla dorsale toscana, Nubi sparse con ampie schiarite altrove. **Sull'adriatico:** Nuvoloso con locali aperture sui litorali e sulle subappenniniche, Nubi sparse con ampie schiarite sulla dorsale e sul Gran Sasso.

Sud - Sul tirreno: Sereno sui litorali, Nubi sparse con ampie schiarite sulle pianure e sulla dorsale calabra, Nuvoloso con locali aperture sulle subappenniniche e sulla dorsale campana. **Sull'adriatico:** Nubi sparse con ampie schiarite sulla dorsale molisana, Nuvoloso con locali aperture altrove. **Sulle isole maggiori:** Nubi sparse con ampie schiarite sul catanese, Sereno sul cagliaritano e su interne siciliane, Nubi sparse con ampie schiarite altrove.



Previsioni per mercoledì, 30 novembre 2016

Nord - Al nord ovest: Sereno in riviera ligure, Nubi sparse con ampie schiarite altrove. **Al nord est:** Nubi sparse con ampie schiarite sulle pianure emiliane e sulle Dolomiti, Sereno altrove.

Centro - Sul tirreno: Nubi sparse con ampie schiarite sulle pianure toscane e sulla dorsale toscana, Sereno altrove. **Sull'adriatico:** Sereno.

Sud - Sul tirreno: Nubi sparse con ampie schiarite sulle subappenniniche e sulla dorsale campana, Sereno altrove. **Sull'adriatico:** Sereno sulla dorsale molisana, Nubi sparse con ampie schiarite altrove. **Sulle isole maggiori:** Nubi sparse con ampie schiarite su interne siciliane, Sereno altrove.

**NUOCE GRAVEMENTE ALLA
METEOROLOGIA PROFESSIONALE.
EVITA DI CONSULTARLA
PERCHÉ CREA DIPENDENZA.**



Conclusioni e consigli utili

- 1) La previsione del tempo esprime **la probabilità che un evento si verifichi** e questa probabilità deve essere in qualche modo espressa (uso del condizionale, poco/molto probabile, media/bassa affidabilità, ecc...).
- 2) Non prendere mai in considerazione previsioni **dettagliate** oltre i 2-3 giorni, né tantomeno quelle a 7-15 giorni che abbondano in rete: **non valgono nulla!**
- 3) Aggiornarsi ogni giorno sull'evoluzione prevista del tempo.
- 4) Fare attenzione a come la previsione viene comunicata: se è "catastrofica" (crea ansia e preoccupazione), significa che **non proviene da professionisti del settore.**
- 5) L'unico Ente preposto per comunicare le Allerte Meteo è la Protezione Civile (Nazionale → Regionale).



I BOLLETTINI ARPAV e METEOTRENTINO

Il tempo previsto

mercoledì 17 mattina



Montagna Valli

 T min T min

Attendibilità previsione: Discreta

mercoledì 17 pom/sera



Montagna Valli

 T max T max

Attendibilità previsione: Discreta

giovedì 18 mattina



Montagna Valli

 T min T min

Attendibilità previsione: Discreta

giovedì 18 pom/sera



Montagna Valli

 T max T max

Attendibilità previsione: Discreta

mercoledì 17. Brevi tratti di sole, più frequenti sulle Prealpi, e nuvolosità, dapprima alta sotto forma di velature, poi media stratiforme irregolare, anche estesa sulle Dolomiti. Clima sempre un po' fresco per il periodo, nonostante il complessivo lieve rialzo termico.

Precipitazioni. Generalmente assenti (10%), anche se qualche isolato piovasco non potrà essere del tutto escluso, specie sulle Dolomiti (20/30%). In tal caso un po' di nevischio potrebbe cadere oltre i 2000/2100 m.

Temperature. In generale lieve aumento, ad eccezione di alcune minime nelle valli. In giornata le punte massime potranno raggiungere i 16/18°C nelle conche prealpine e gli 11/13°C a 1000/1200 m. Su Prealpi a 1500 m min 2°C max 8°C, a 2000 m min 0°C max 4°C. Su Dolomiti a 2000 m min -1°C max 3°C, a 3000 m min -7°C max -5°C.

Venti. Nelle valli perlopiù deboli di direzione variabile, con qualche rinforzo per brezze notturne; in quota moderati da Nord al mattino e deboli da Nord-Est al pomeriggio, a 5-10 km/h a 2000 m, a 5-15 km a 3000 m.

giovedì 18. Nubi basse, più presenti al mattino, e tratti soleggiati più frequenti al pomeriggio. Clima ancora un po' fresco per il periodo, anche se la maggiore presenza del sole potrebbe avere qualche effetto nelle valli più esposte.

Precipitazioni. Assenti (0%).

Temperature. In quota pressoché stazionarie; nelle valli



Fenomeno	Oggi 4 marzo		martedì 5 marzo				mercoledì 6 marzo				giovedì 7 marzo		venerdì 8 marzo		sabato 9 marzo	
	12-18	18-24	00-06	06-12	12-18	18-24	00-06	06-12	12-18	18-24	00-12	12-24	00-12	12-24	00-12	12-24
Precipitazioni abbondanti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rovesci o temporali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vento forte in valle	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vento forte in montagna	3	2	0	0	0	1	2	2	3	3	2	2	0	0	0	0
Nevicate	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Quota neve (m)	2.000	1.500									1.600					
Freddo intenso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zero termico (m)	2.400	1.900	1.700	1.500	1.700	1.800	1.900	1.800	2.000	1.900	2.200	2.000	1.800	1.900	1.700	1.600

Probabilità eventi meteorologici intensi

0 Molto bassa

1 Bassa

2 Media

3 Alta

Legenda dei fenomeni

Precipitazioni abbondanti:

Precipitazioni intense e/o persistenti che raggiungono valori cumulati superiori a 40 mm/24 h su almeno la metà del territorio provinciale.

Rovesci o temporali:

Fenomeni convettivi intensi con precipitazioni superiori a 20 mm/h. Spesso accompagnati da fulmini, grandine e forti raffiche di vento.

Venti forti in montagna:

Venti con velocità superiori a 15 m/s su gran parte delle montagne.

Venti forti in valle:

Raffiche forti superiori a 15 m/s spesso associate a venti di foehn. Non è detto che si verifichino in tutte le valli.

Nevicate:

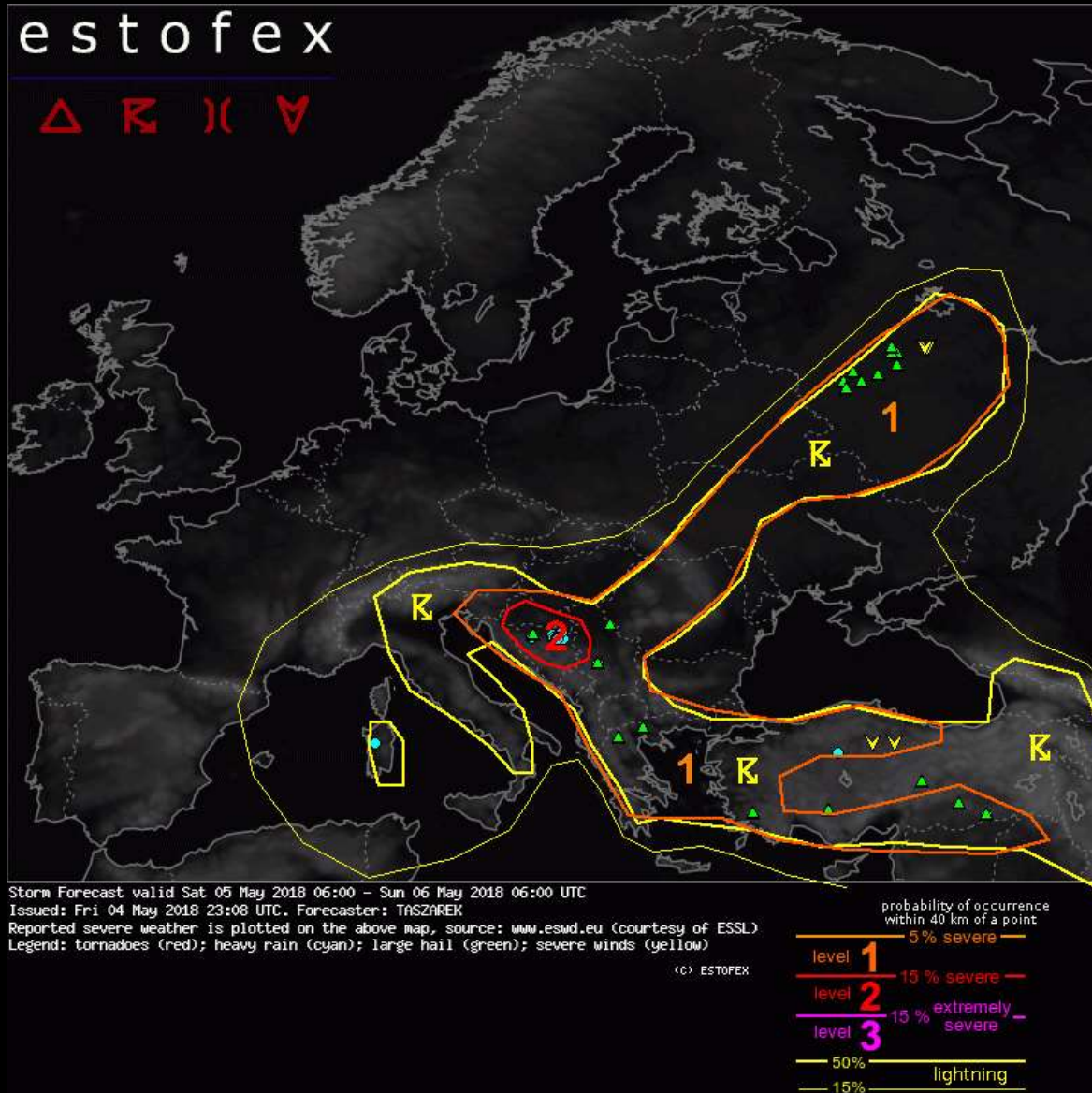
Nevicate superiori a 10 cm in 24 h oltre la quota indicata.

Caldo intenso:

Temperature massime > 35°C in Val d'Adige.

Freddo intenso:

Temperature minime < -10°C in Val d'Adige.





Meteo Caprino Veronese



GRAZIE DELL'ATTENZIONE