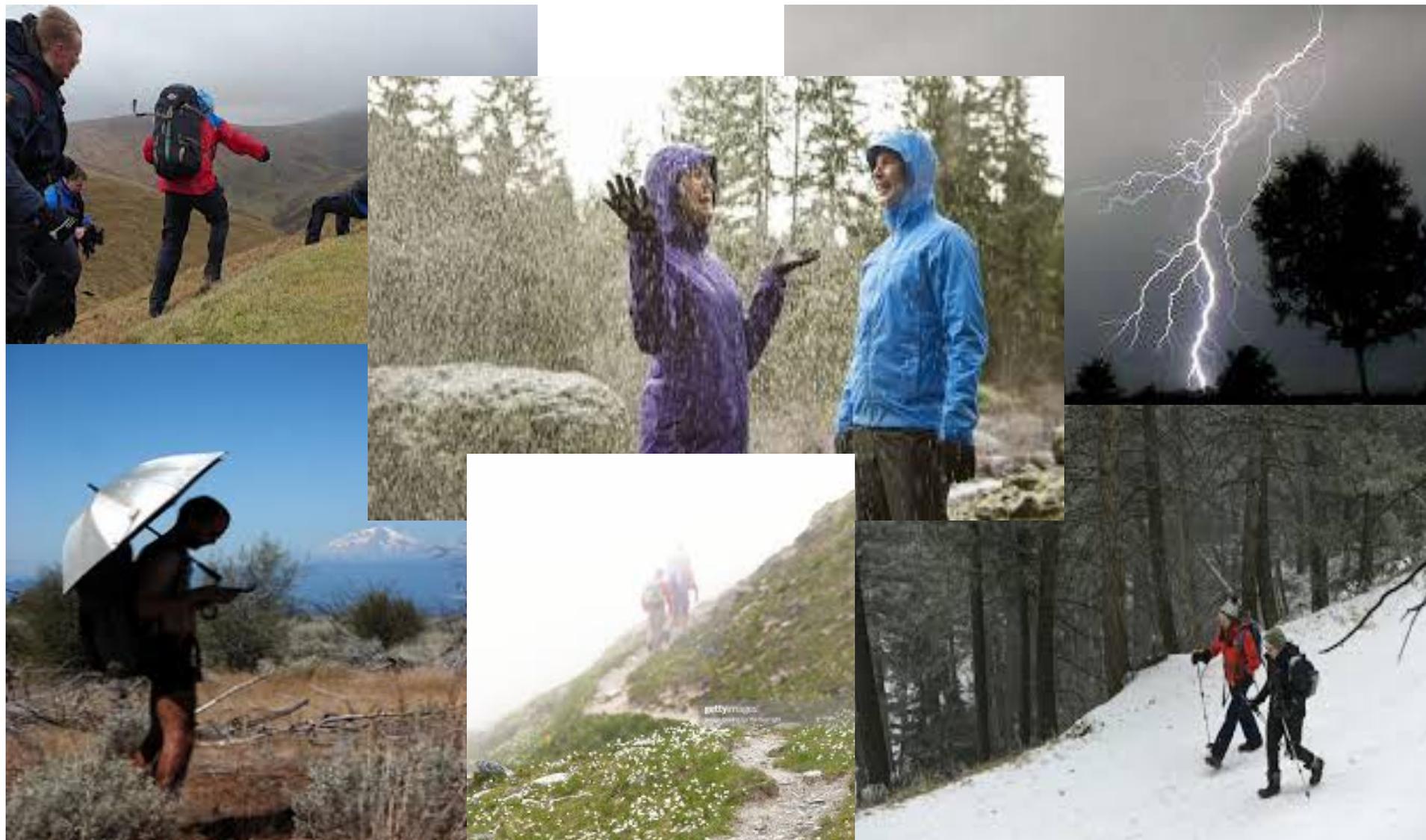


Il cammino nelle diverse condizioni meteorologiche



METEOROLOGIA

PERICOLI LEGATI A EVENTI METEO

PREVISIONE METEO

METEOROLOGIA

Perché?

Conoscenza e interpretazione dei fattori meteorologici per abbassare il livello di rischio, per pianificare la nostra gita, per aumentare la capacità di percezione dei pericoli oggettivi.

La **meteorologia** è il ramo delle scienze dell'atmosfera che studia i fenomeni fisici che avvengono nell'atmosfera terrestre (troposfera) e sono responsabili del tempo atmosferico.

METEOROLOGIA

PRESSIONE ATMOSFERICA



VENTI



TEMPERATURA



FORMAZIONE DEI NUBI



PRESSIONE ATMOSFERICA

La **pressione atmosferica** è la forza esercitata dal peso dell'aria su ogni punto dello spazio atmosferico e sulla superficie terrestre.

La pressione atmosferica normale, o standard, è quella misurata al 45° parallelo, al livello del mare, a circa 15°C di temperatura.

Il valore equivale al peso di una colonna di mercurio di 760 mm di 1 cm² di sezione. Nelle altre unità di misura corrisponde a:

- 1 atm = 760 mm Hg = 760 torr = 1013,25 hPa = 1013,25 millibar
(peso di 1 atmosfera = 1.033 grammi/cm²)

Il valore della pressione atmosferica non è stabile ma varia in funzione della latitudine, dell'altitudine, della temperatura e dell'umidità.

PRESSIONE ATMOSFERICA: MISURAZIONE

LA PRESSIONE SI MISURA CON IL BAROMETRO IL BAROMETRO NON E' ALTRO CHE UN ALTIMETRO

- Barometro a mercurio (Torricelli)
 - È il più accurato
 - Necessita di correzioni per:
 - Altitudine (riportare la lettura a livello del mare)
 - Temperatura (compensare dilatazione termica del mercurio)
 - È molto fragile e il mercurio è un veleno
 - Barometro aneroido
 - Sistema meccanico (impreciso ma facile trasportare)
 - Utilizza capsula con il vuoto all'interno solidale ad un ago
 - Capsula si espande o contrae per variazioni di pressione
 - Ago si muove su scala graduata
 - Lettura dei valori senza necessità di alcuna correzione
-
- **La pressione diminuisce** con l'aumentare dell'umidità perché il vapore acqueo rende l'aria più leggera.
 - **La pressione diminuisce** con l'aumentare della temperatura per la proprietà di dilatazione dell'aria :
 - * l'aria calda è meno densa
 - * l'aria fredda è più densa



PRESSIONE ATMOSFERICA: MISURAZIONE

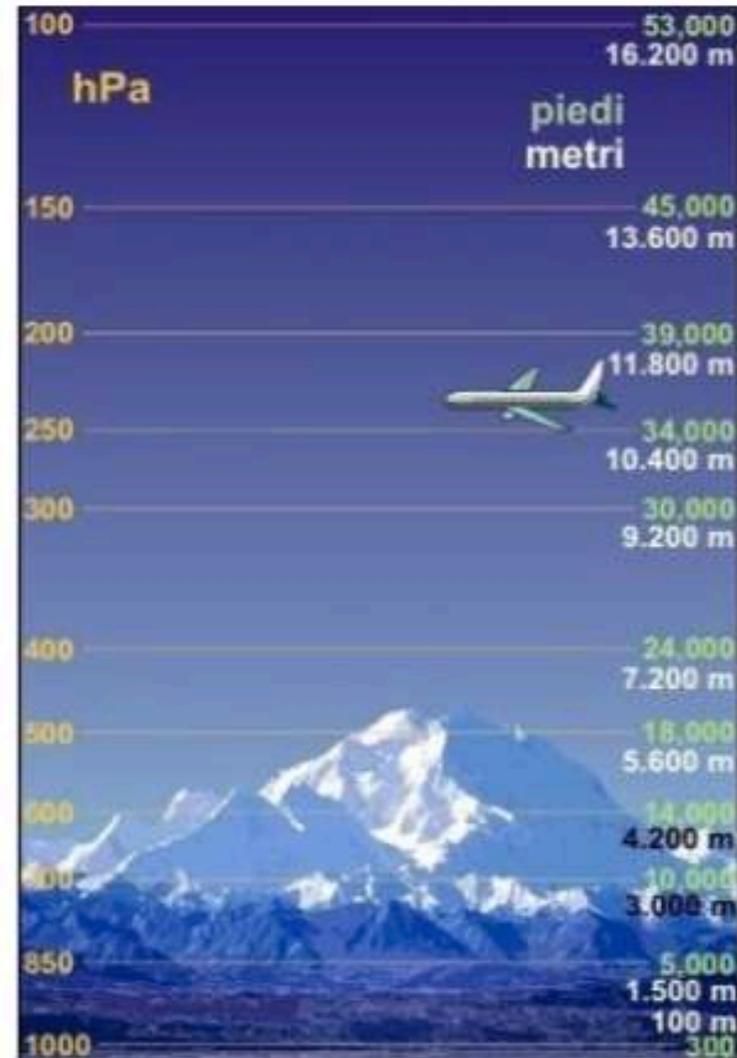


VARIAZIONI DI PRESSIONE

La pressione diminuisce man mano che si sale verso l'alto poiché diminuisce l'altezza della colonna d'aria sovrastante l'osservatore. Il decremento è più rapido negli strati prossimi al suolo essendo qui l'aria più densa:

- 1 hPa ogni 8,5 m fino a 1.500 m
- 1 hPa ogni 10 m a 3.000 m
- 1 hPa ogni 50 m a 9.000 m

Il decremento inoltre è più rapido in presenza di aria fredda che non in aria calda



ALTE E BASSE PRESSIONE

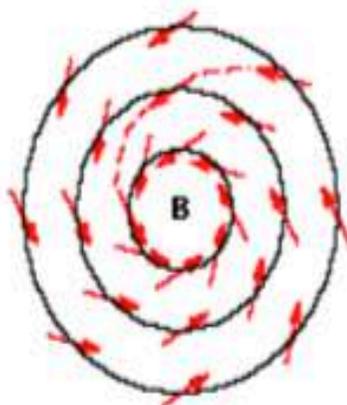
Le linee che uniscono i punti alla stessa pressione sono dette isobare

A = Alta pressione (H)

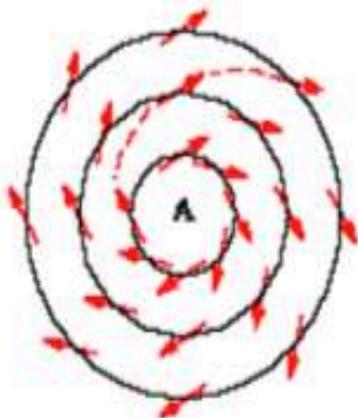
B = Bassa pressione (L)

Circolazione ciclonica

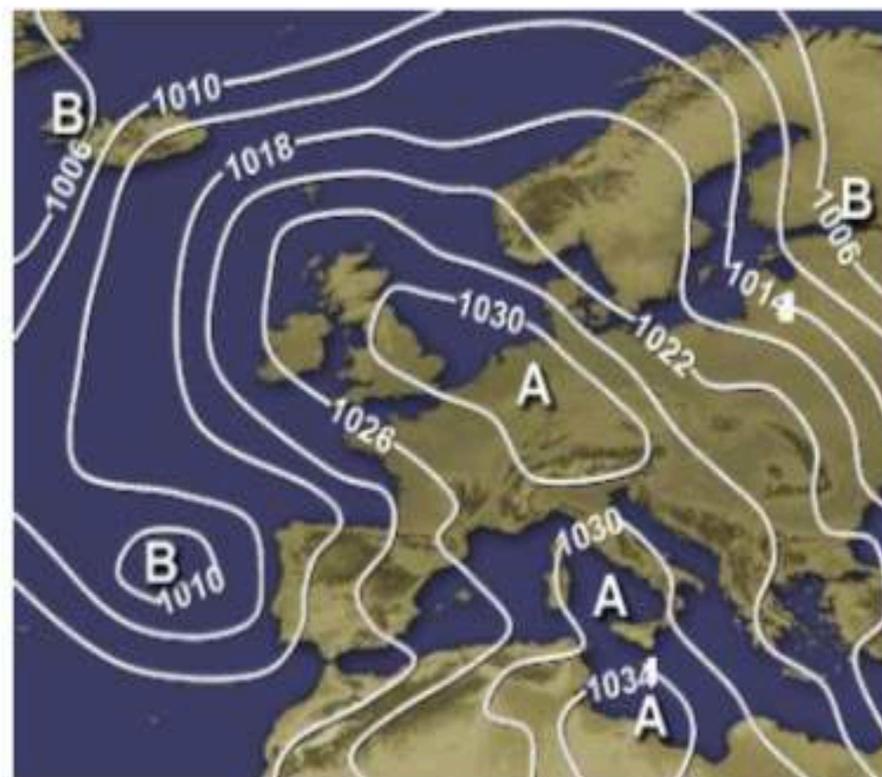
Circolazione anticiclonica



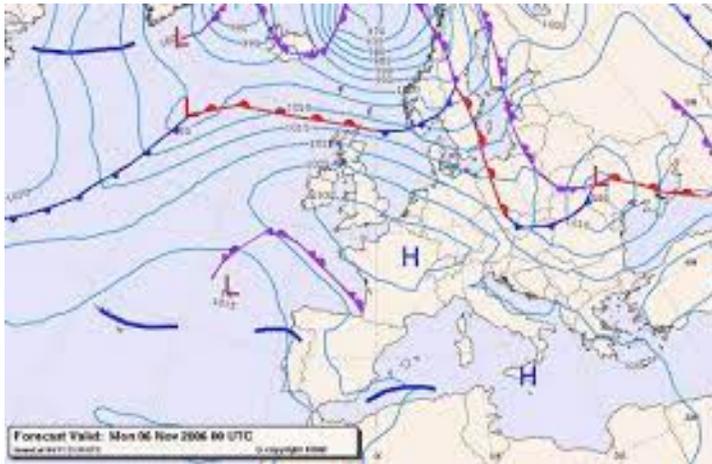
Venti in senso antiorario



Venti in senso orario



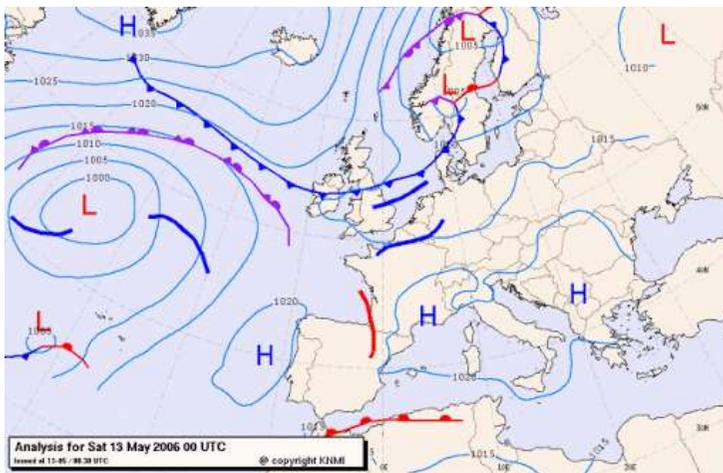
ANALISI BARICA DELLA SITUAZIONE METEO



Sulla carta sono tracciate le isobare, vale a dire le linee che indicano lo stesso valore di pressione atmosferica (espresso in millibar) presente su più zone della superficie terrestre.

La lettera "H" (A) indica il centro di una zona di alta pressione (bel tempo), la lettera "L" (B) invece una zona depressionaria (cattivo tempo).

Laddove troviamo le isobare molto ravvicinate tra di loro i venti sono molto intensi, a causa del forte squilibrio barico. Sono inoltre evidenziati i fronti nuvolosi.



I FRONTI

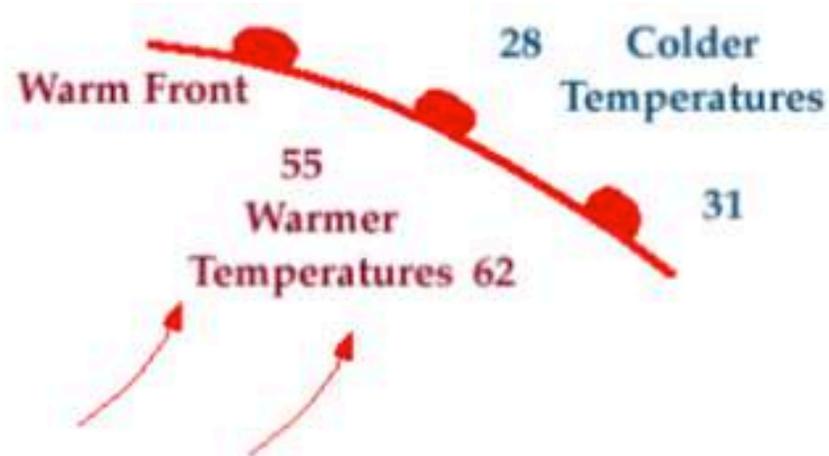
Il fronte è la superficie di contatto, e pertanto di discontinuità, tra due masse d'aria con caratteristiche differenti di temperatura, pressione e umidità.

- Proprietà

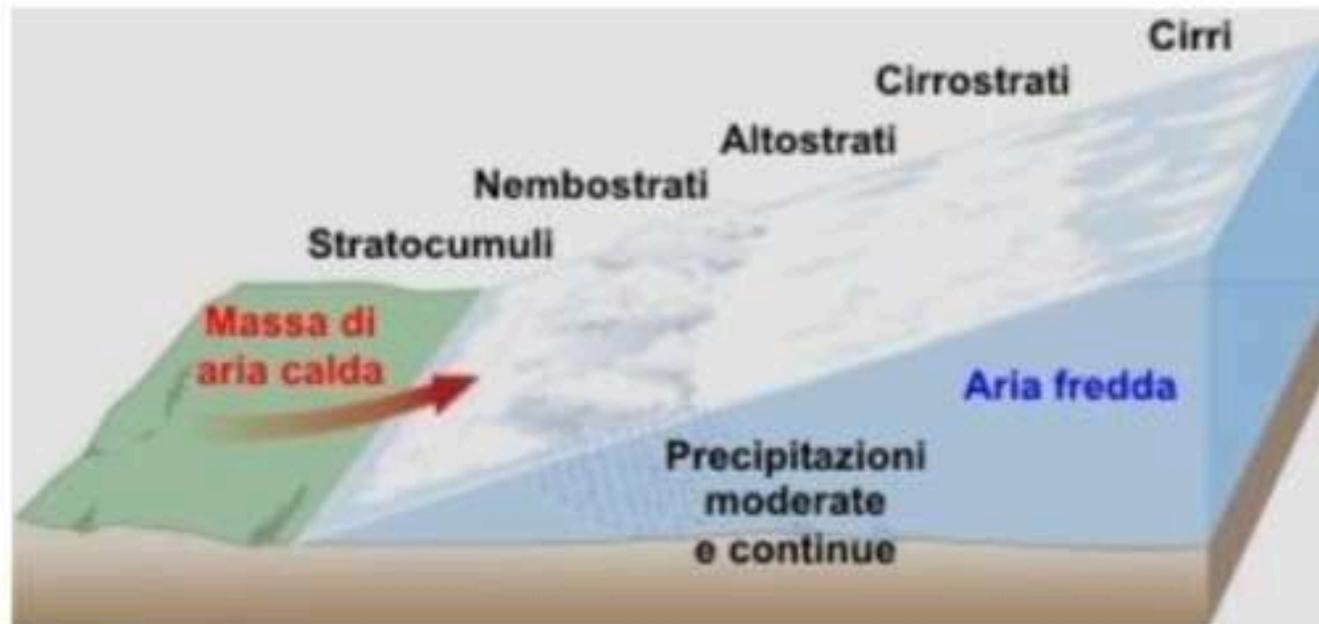
- Estensione orizzontale ordine centinaia miglia
- Estensione temporale ordine settimana
- Classificati in base al movimento
 - Freddo massa aria fredda in avanzamento
 - Caldo massa aria calda in avanzamento
 - Stazionario assenza movimenti apprezzabili
 - Occluso fronte freddo sovrappone fronte caldo

FRONTE CALDO

- zona dove aria calda sostituisce aria fredda
- traslazione da SW a NE
- dietro fronte aria più calda e umida

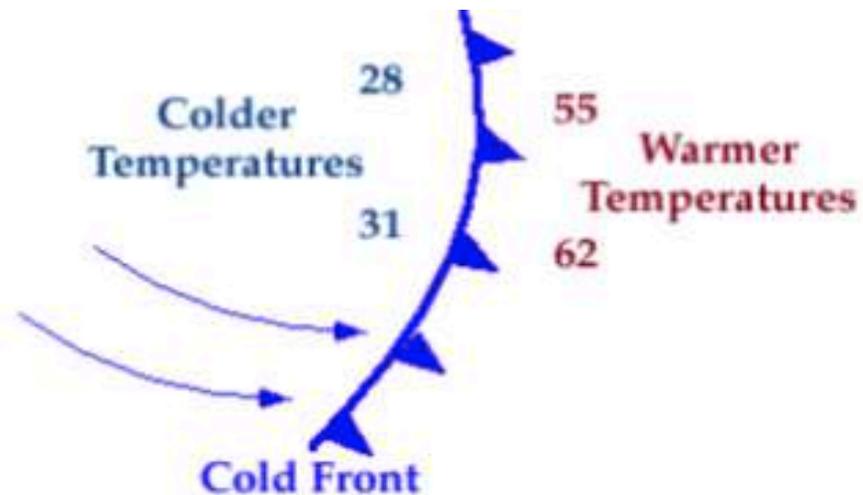


FRONTE CALDO

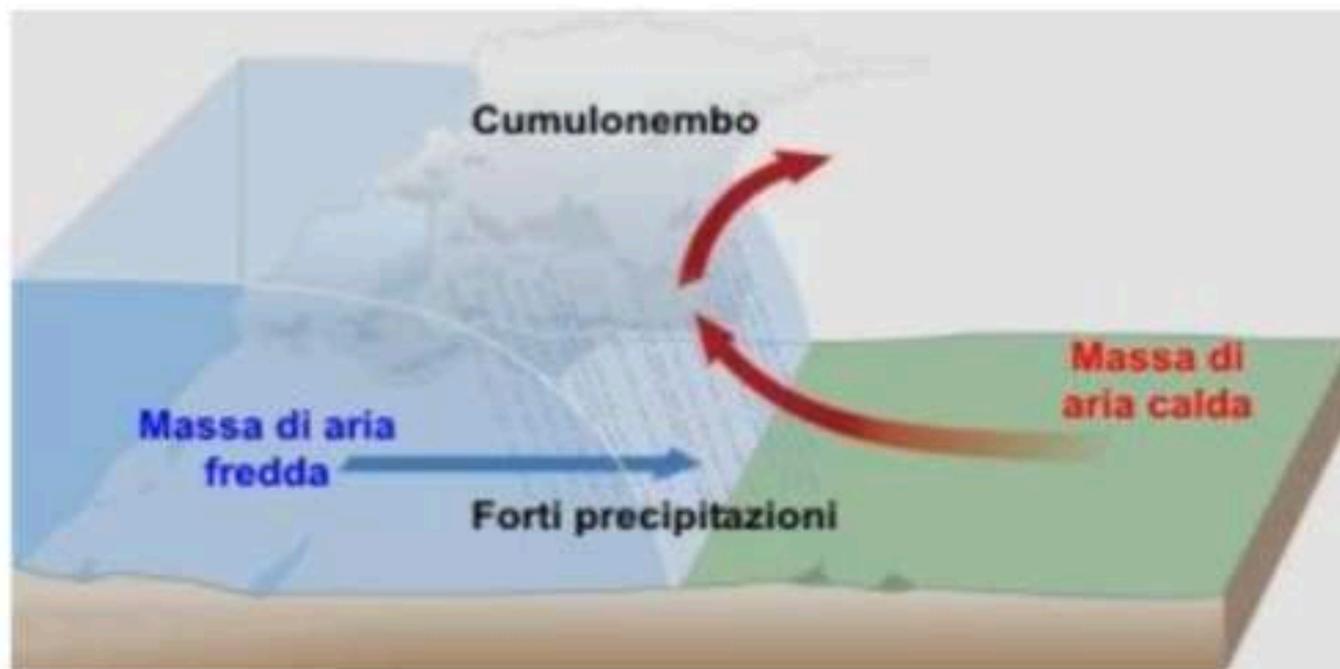


FRONTE FREDDO

- zona dove aria fredda sostituisce aria calda
- traslazione da NW a SE
- dietro fronte aria più fredda e secca



FRONTE FREDDO

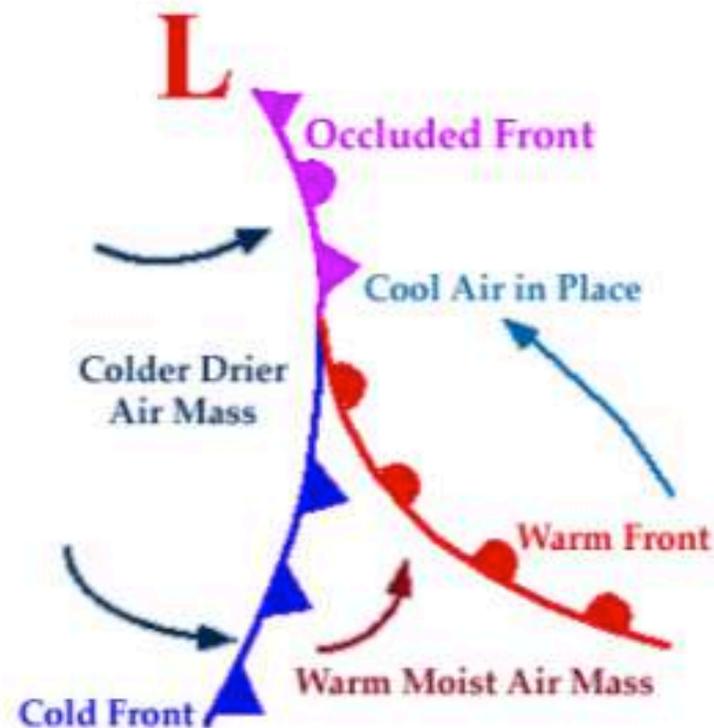
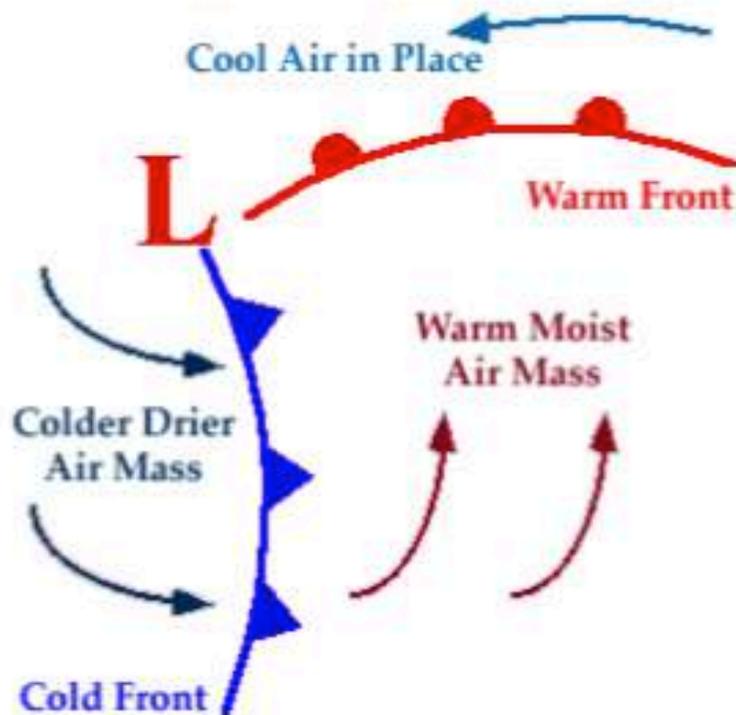


FRONTE OCCLUSO

Il fronte caldo e il freddo ruotano attorno ad un minimo barico

Il fronte freddo è più rapido di quello caldo

Quando il fronte freddo raggiunge e si sovrappone a quello caldo si forma il fronte **occluso** (caldo o freddo).



LA ROSA DEI VENTI

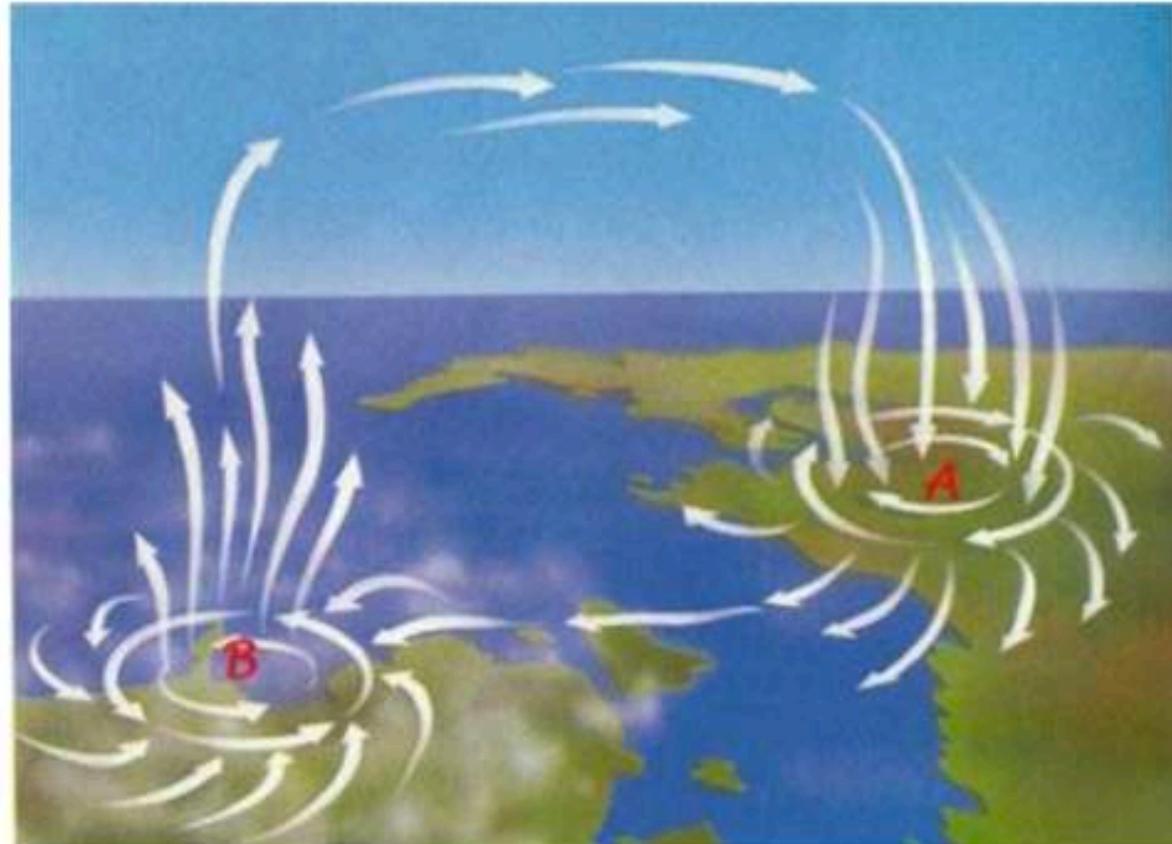


IL VENTO

Una massa d'aria che si sposta alla ricerca di equilibrio da una zona di alta pressione ad una zona di bassa pressione dà origine al vento

Intensità e direzione dipendono da:

- Variazioni di temperatura
- Dislivello barico orizzontale tra due aree
- Rotazione terrestre



LA SCALA ANEMOMETRICA BEAUFORT

Grado	Termine descrittivo	Classe	Intensità			Descrizione visiva
			[Nodi]	[m/sec]	[Km/h]	
0	Calma	Calma	<1	0-0.2	<1	Il fumo sale verticalmente.
1	Bava di vento		1-3	0.3-1.5	1-5	La direzione del vento è visibile dal movimento del fumo ma non dalla banderuola segnamento.
2	Brezza leggera	Debole	4-6	1.6-3.3	6-11	Si avverte il vento sulla faccia; le foglie si agitano; banderuole ordinarie in movimento.
3	Brezza tesa		7-10	3.4-5.4	12-19	Foglie e ramoscelli in movimento costante; le bandiere leggere iniziano a spiegarsi.
4	Vento moderato	Moderato	11-16	5.5-7.9	20-28	Si sollevano polvere e pezzi di carta; rami degli alberi in movimento.
5	Vento teso		17-21	8-10.7	29-38	Gli alberelli ondeggiando, si increspano le acque interne (laghi, stagni, ecc.).
6	Vento fresco	Forte	22-27	10.8-13.8	39-49	Grossi rami in movimento; difficoltà nell'uso degli ombrelli.
7	Vento forte		28-33	13.9-17.1	50-61	Interi alberi in movimento; camminando controvento si prova fastidio in faccia.
8	Burrasca	Molto forte	34-40	17.2-20.7	62-74	Si spezzano i rami degli alberi; generale impedimento all'avanzamento.
9	Burrasca forte		41-47	20.8-24.4	75-88	Si verificano leggeri danni alle costruzioni (si spostano piccoli oggetti e le tegole).
10	Tempesta	Tempesta	48-55	24.5-28.4	89-102	Considerevoli danni alle abitazioni; sradicamento di alberi; onde molto alte in mare.
11	Tempesta violenta		56-63	28.5-32.6	103-117	Danni ingenti su vasta scala.
12	Uragano		64 ed oltre	32.7 ed oltre	118 ed oltre	Danni ingentissimi in breve tempo su vasta scala.

LA SCALA ANEMOMETRICA BEAUFORT

Velocità del vento (m/s)	Velocità del vento (km/h)	Descrizione	Effetti sull'ambiente
0 ÷ 0,2	0 ÷ 1	Calma	Il fumo sale verticalmente
0,3 ÷ 1,5	2 ÷ 5	Bava di vento	Movimento del vento visibile dal fumo
1,6 ÷ 3,3	6 ÷ 11	Brezza leggera	Si sente il vento sulla pelle nuda. Le foglie frusciano
3,4 ÷ 5,4	12 ÷ 19	Brezza	Movimento costante delle foglie e di rami sottili
5,5 ÷ 7,9	20 ÷ 28	Brezza vivace	Movimento di rami; si alzano polveri e carta
8,0 ÷ 10,7	29 ÷ 38	Brezza tesa	Piccoli alberi oscillano
10,8 ÷ 13,8	39 ÷ 49	Vento fresco	Movimento di grossi rami; difficoltà ad utilizzare l'ombrello
13,9 ÷ 17,1	50 ÷ 61	Vento forte	Grossi alberi ondeggiando; difficoltà ad avanzare
17,2 ÷ 20,7	62 ÷ 74	Burrasca moderata	Il vento rompe i rami. Impossibile camminare contro vento
20,8 ÷ 24,4	75 ÷ 88	Burrasca forte	Leggeri danni alle case (tegole e camini)
24,5 ÷ 28,4	89 ÷ 102	Tempesta	Alberi sradicati; gravi danni alle case
28,5 ÷ 32,6	103 ÷ 117	Fortunale	Vasti danni strutturali
32,7 +	118 +	Uragano	Danni ingenti ed estesi alle strutture

WIND CHILL

Il wind chill è la temperatura realmente percepita dal corpo umano in relazione alla velocità del vento.

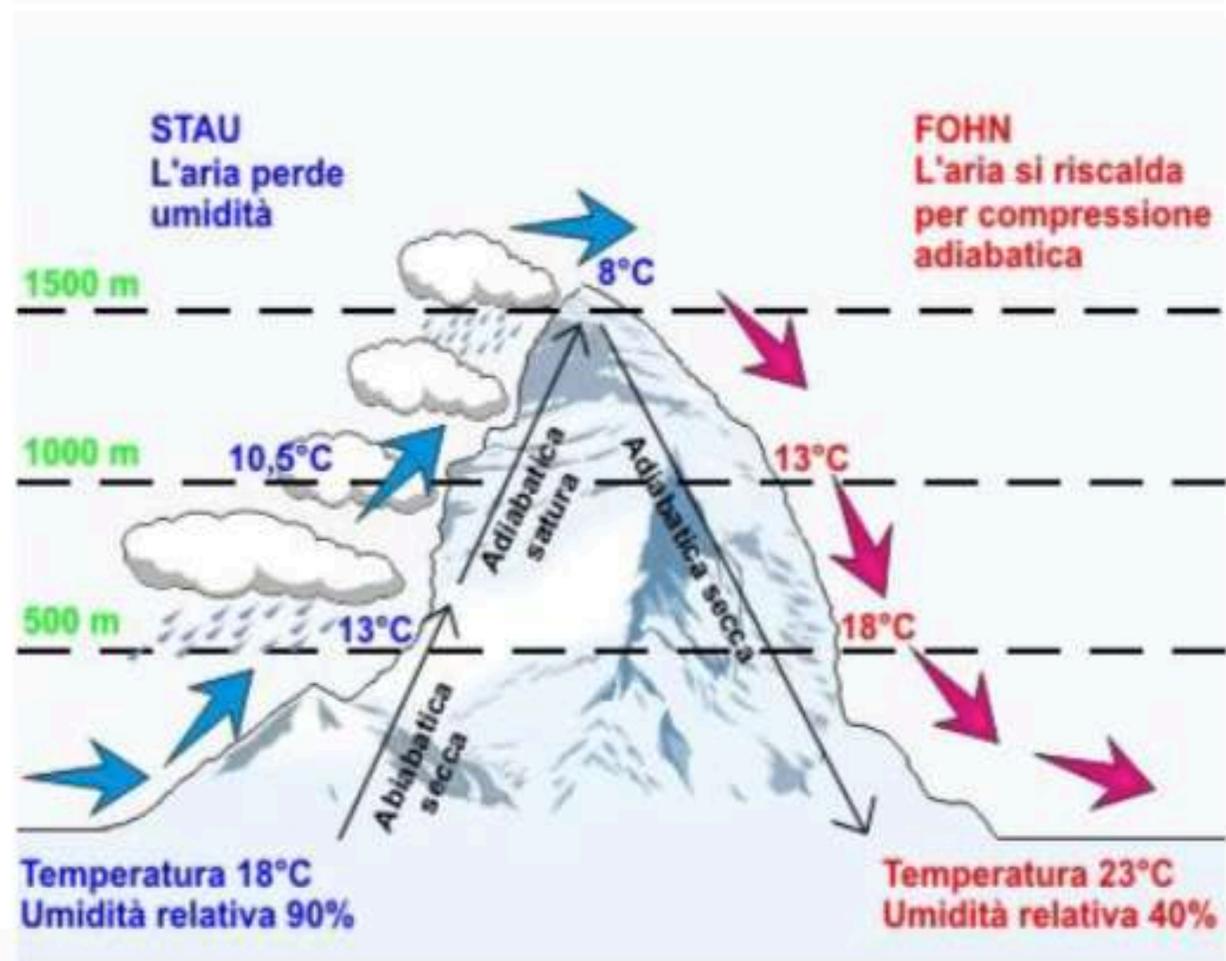
T _{air} (°C)	5	0	-5	-10	-15	-20
V ₁₀ (km/h)						
5	4	-2	-7	-13	-19	-24
10	3	-3	-9	-15	-21	-27
15	2	-4	-11	-17	-23	-29
20	1	-5	-12	-18	-24	-30
25	1	-6	-12	-19	-25	-32
30	0	-6	-13	-20	-26	-33
35	0	-7	-14	-20	-27	-33
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38

FOEHN (favonio) E STAU

Massa d'aria fredda e umida che incontra un rilievo (Alpi o Appennini)

si innalza, condensa e perde umidità: (stau)

scende aria priva di umidità e si scalda: (foehn).



TEMPERATURA

calore irradiato da superficie terrestre

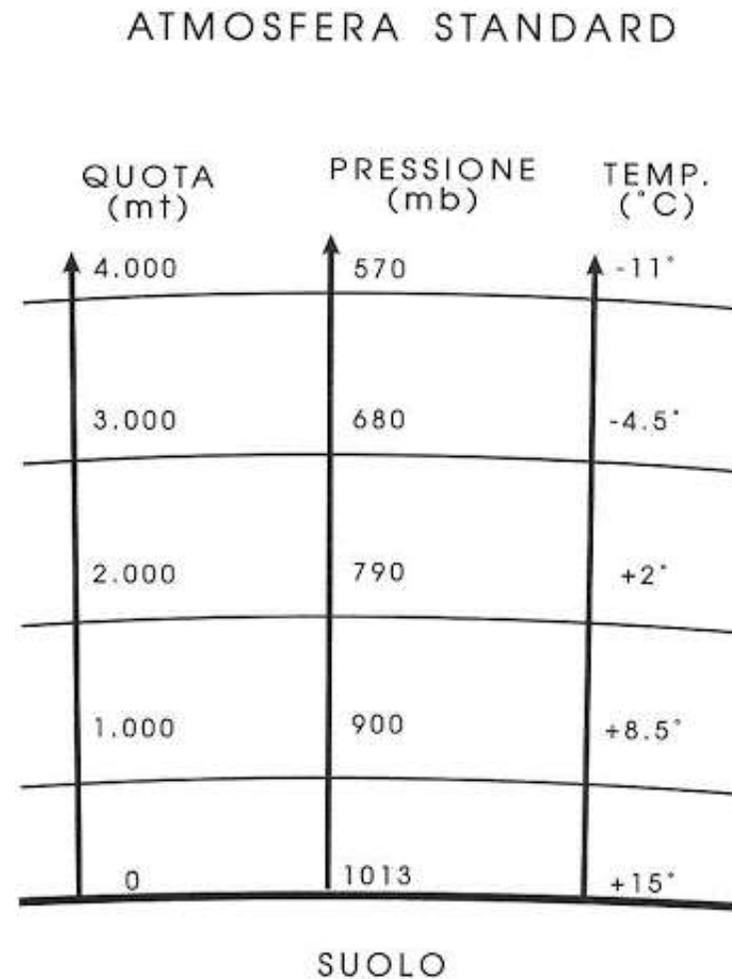
Fattori che influenzano la temperatura

- **Stagioni** (diverso soleggiamento, differente escursione termica, lunghezza giorno/notte)
- **Giorno e notte** (differenza più sensibile in valle che in quota).
- **Natura del terreno** (la roccia si riscalda e si raffredda più rapidamente del terreno fenomeno alla base delle brezze di monte e di valle).
- **Altitudine**

IL GRADIENTE TERMICO

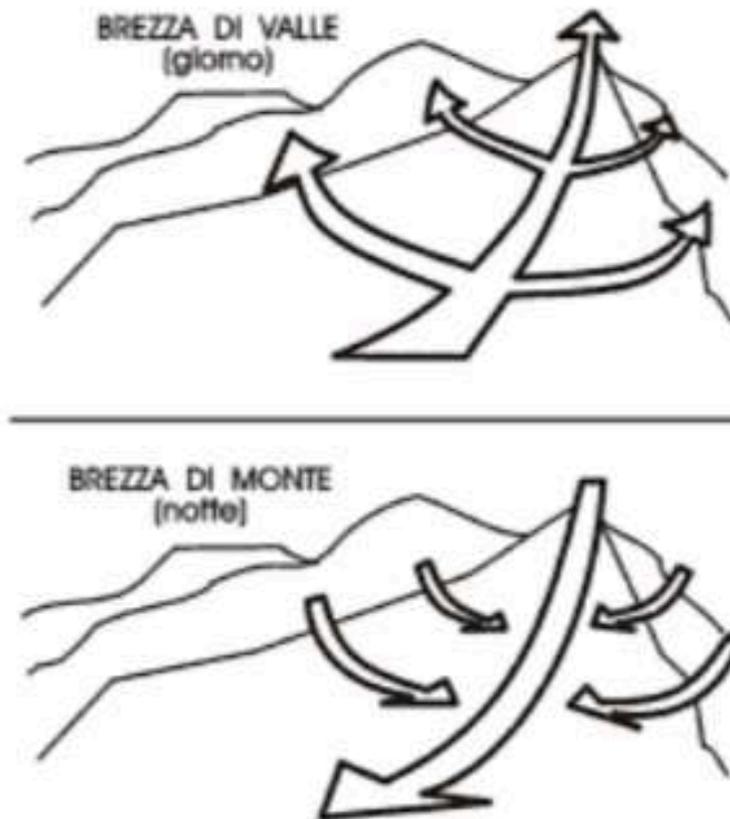
Il gradiente termico verticale nelle zone temperate è in medio di circa $0,65^{\circ}\text{C}$ ogni 100m. Se mi sposto da Parma (50m) fino a Lagdei (1250m) la temperatura sarà circa 8°C in meno.

Tale valore però varia in base all'umidità. Con aria secca è di 1°C ogni 100m.



LE BREZZE

Le brezze soffiano, in regime di alta pressione, a cicli giornalieri a causa del diverso riscaldamento durante il giorno e la notte del mare rispetto alla terra, o delle montagne rispetto al fondovalle.





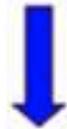
LE NUVOLE

UMIDITA' ASSOLUTA E UMIDITA' RELATIVA

- Umidità assoluta è la quantità di vapore acqueo espressa in grammi contenuta in un metro cubo d'aria.
- Umidità relativa è il rapporto tra umidità assoluta e la quantità massima di vapore acqueo che l'aria può contenere nelle medesime condizioni di temperatura e pressione.
- L'umidità relativa è un parametro dato dal rapporto tra umidità assoluta e l'umidità di saturazione

COME SI FORMANO LE NUVOLE

La massa d'aria **si raffredda**



Perde la capacità a trattenere
l'acqua → **saturazione**



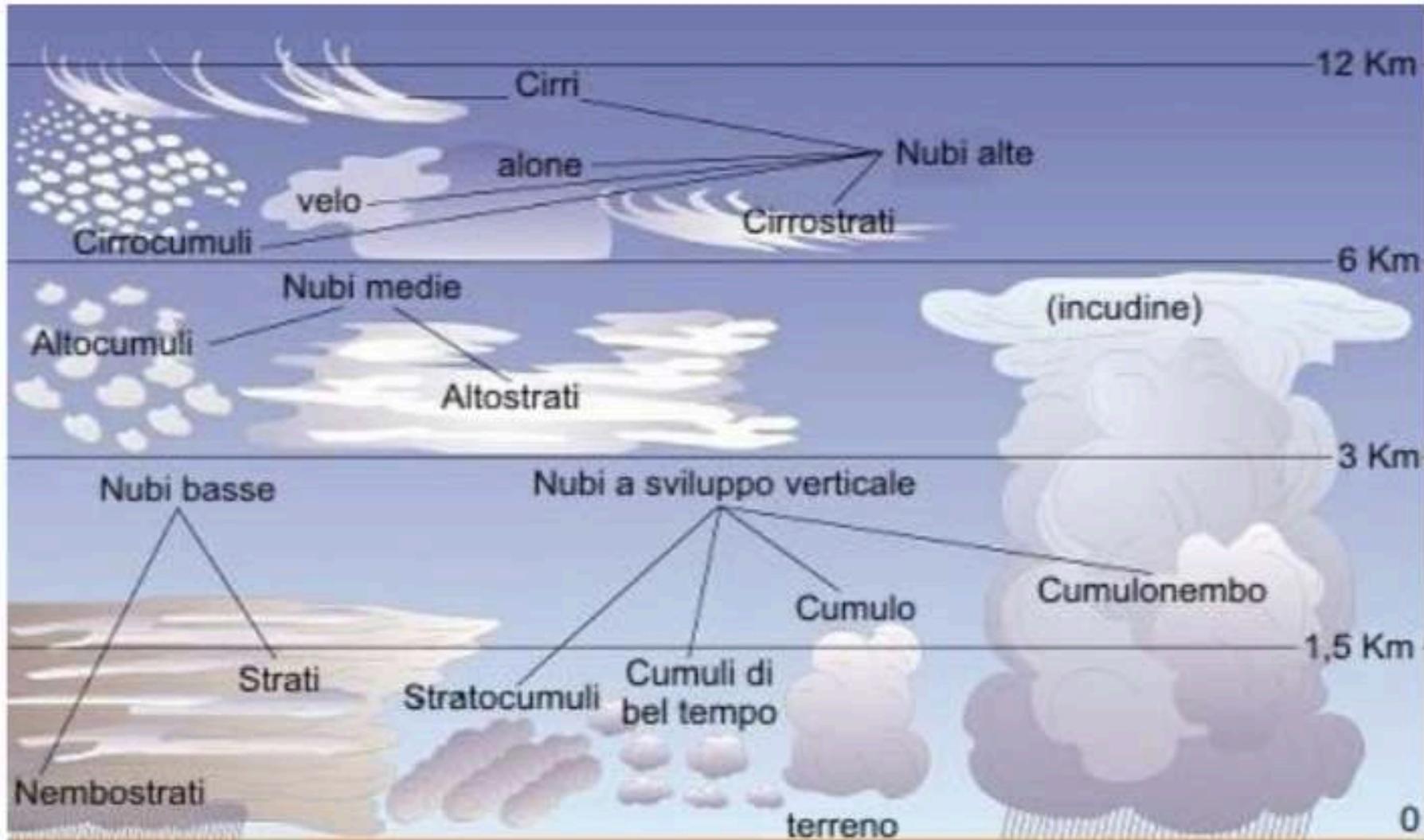
Condensazione grazie a
nuclei di condensazione
(pulviscolo atmosferico)
→ formazione di nebbia e/o nubi



Meteore → Pioggia, grandine,
neve...

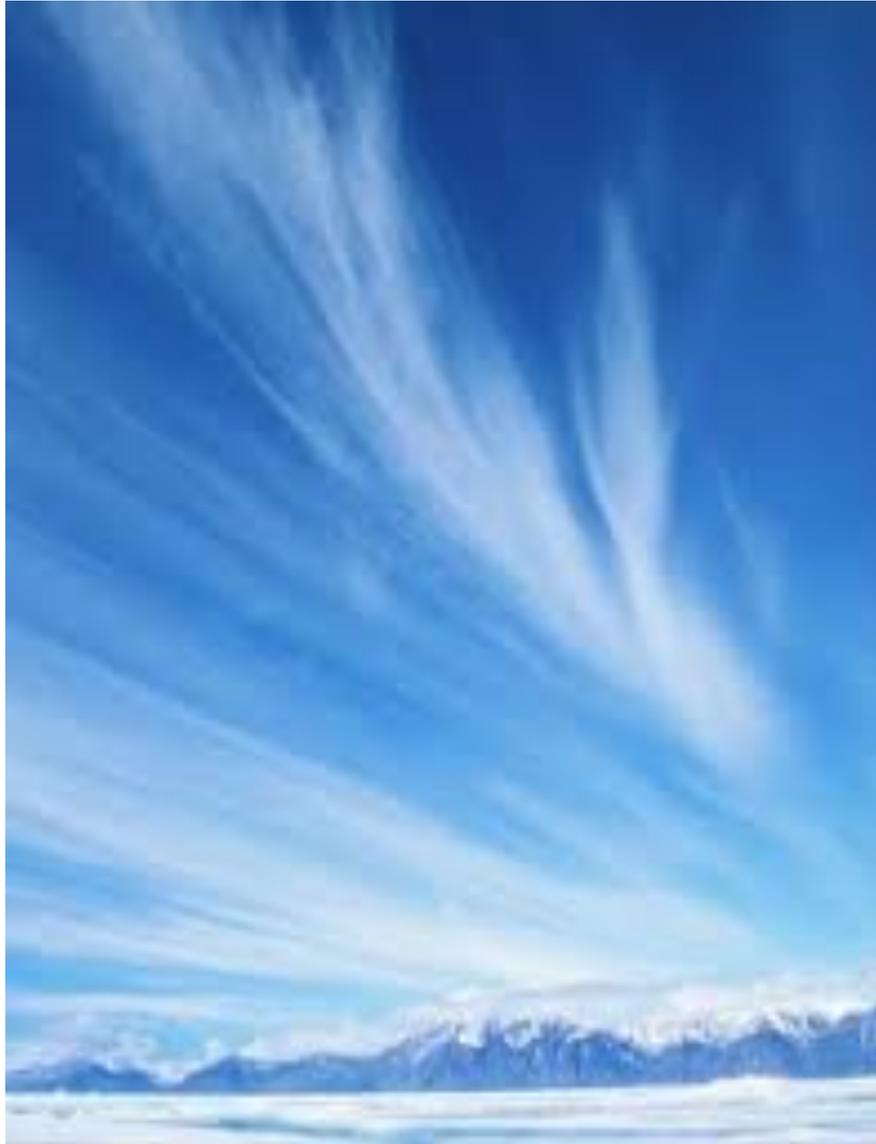


CLASSIFICAZIONE DELLE NUBI



L'ARRIVO DI NUBI SIGNIFICA UN CAMBIAMENTO DEL TEMPO





CIRRI

**Nubi candide,
trasparenti, a forma di
piuma. Se sono isolati
portano bel tempo, se
invadono il cielo da
Ovest o Sud Ovest e
sono seguiti da
cirrostrati segnalano un
cambiamento del
tempo.**



CIRROSTRATI

Formano un velo nuvoloso biancastro di aspetto fibroso o liscio che ricopre interamente il cielo. Si formano dopo i cirri e indicano l'avvicinarsi di un fronte e peggioramento delle condizioni meteo.



CIRROCUMULI

**Di colore brillante,
trasparenti.**

**Annunciano un
peggioramento delle
condizioni meteo
(cielo a pecorelle).**



ALTOSTRATI

**Distesa nuvolosa
senza struttura più o
meno grigia a
seconda dello
spessore.**

**Annunciano un
fronte in
avvicinamento.
Precipitazione,
pioggia o neve.**



STRATI

Sono le nubi più basse (talvolta raggiungono il suolo), grigie, uniformi.

Indicano un peggioramento già in atto e persistente.



NEMBOSTRATI

**Distesa nuvolosa
grigio scura, amorfa,
accompagnato
spesso da nubi basse
e frastagliate di
cattivo tempo.
Danno luogo a
precipitazioni.**



NEBBIA

Nubi basse con base al suolo, con spessore da qualche metro a qualche centinaio. Si forma generalmente per raffreddamento al suolo di aria umida.

Pianura Padana in inverno con notti serene, poco vento e alta umidità.

Inversione termica. Nebbie che stazionano nei fondovalle mentre il cielo è sereno e soleggiato in montagna.



CUMULI

Nubi isolate e dense, a contorni netti, si sviluppano verticalmente a forma di cavolfiore, i fianchi sono splendenti, la base scure.

Se scompaiono verso sera indicano un meteo stabile.

ALTOCUMULI



Si presentano come banchi di “nuvolette”, a forma di fiocchi o balle, di colore biancastro. Quando passano davanti al sole formano un anello (Solitamente rosso all’interno e verde all’esterno) . Sono formati da goccioline d’acqua.



STRATOCUMULI

**Grosso banco nuvoloso
ondulato, con elementi
raggruppati che si
possono fondere fra loro
e ricoprire tutto il cielo in
un unico banco.
Sono indicatori di un
peggioramento.**



NEMBOCUMULI

Nubi isolate dense, a elevatissimo sviluppo verticale, a forma di torri o montagne a contorni netti.

Precipitazioni intense, grandine e temporali!

PERICOLI LEGATI A EVENTI METEO



PIOGGIA

Non è pericolosa di per sé ma espone l'organismo a stress;

Non possiamo prevenirla se non annullando prima o durante (diversa valutazione tra giornaliera e trekking di più giorni);

Riduzione aderenza - Scivoloso;

Pioggia + Vento (Wind Chill)

Accompagnatore/Guida segnala tutti i punti critici;

Evitare assolutamente il fuori sentiero;

Mantella/giacca, copri-pantaloni e ghette (ovviamente scarponi) attenzione a come sono vestiti i partecipanti.

PIOGGIA

Mantella/giacca, copri-pantaloni e ghette (preferibilmente scarponi) attenzione a come sono vestiti i partecipanti.

In caso di incidente, l'ipotermia tipica da shock aumenta sensibilmente;

Telo termico e bevanda calda;

Bagnato oltre a disagio allenta i lacci;

TEMPORALI E FULMINI

Il pericolo si annuncia nei modi seguenti:

Le aree di epidermide scoperte sono soggette a una sensazione di sollecito.

Pizzicore al cuoio capelluto e capelli che si dirizzano.

Ronzio e leggero suono degli oggetti metallici.

Fiammelle azzurrognole (fuochi di Sant'Elmo) in corrispondenza di oggetti metallici particolarmente esposti(per esempio aste, croci di vetta).

TEMPORALI E FULMINI

Corrente di passo

Il fulmine può essere pericoloso anche se non si è colpiti direttamente fino a diversi metri di distanza;

Evitare di:- Sdraiarsi, toccare pareti;

La differenza di potenziale tra il suolo sotto un piede e l'altro può essere pericoloso;

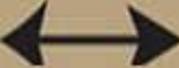
TEMPORALI E FULMINI

Corrente di passo




Low Step Voltage




High Step Voltage




Very High Step Voltage

POSIZIONE DI SICUREZZA



TEMPORALI E FULMINI

Comportamento

Evitare di ripararsi :

- Sotto alberi o grossi massi isolati. Stare lontani almeno 200-300m
- In vetta o su crinale. Spostarsi se possibile sotto il crinale o la vetta di almeno 15m
- Canaloni, fessure, camini. Il fulmine segue l'umidità e le correnti d'aria e si insinua in questi varchi
- Cavità, grotte/strapiombi poco profondi

Nel caso ci si ripari in grotta o strapiombi sufficientemente profondi, posizionarsi a distanza delle pareti e dall'imboccatura (2-3m).

Mettersi in posizione giunta, isolandosi dal terreno con zaino o altro a disposizione (se asciutti).

TEMPORALI E FULMINI

Non tenere con se oggetti metallici specie se acuminati – bastoncini, ramponi, piccozza, moschettoni, chiodi vanno posizionati lontano;

Se possibile stare debitamente lontani da conduttori metallici e almeno 2-3 metri da qualsiasi parete;

Non ammassarsi in gruppo o vicino ad animali, poiché la colonna di aria calda generata agisce da conduttore per il fulmine;

Nel caso non ci siano ripari sicuri sedersi in posizione giunta. Inutile ripararsi dal terreno come nel caso della grotta/strapiombi se il materiale è bagnato (conduttore);

Nel caso si riesca a trovare un rifugio o un bivacco chiudere bene le porte e le finestre;

GRANDINE

Può provocare lesioni serie;

Usare lo zaino come casco;

Può staccare neve marcia dai costoni e precipita lungo i colatoi creando valanghe con fango;



NEVE E BUFERA

Senza sci o racchette si procede con grande affaticamento a meno di 1km/h;

Si mettono i componenti più robusti del gruppo a turnarsi per aprire la neve;

Potrebbe essere fondamentale la bussola o GPS; “whiteout”!

Avere sempre con se la pala smontabile nello zaino in inverno per costruzione eventuale “tana della volpe” in caso di vento;

In caso di vento orizzontale trovare riparo perché la bufera abbassa visibilità e alza ipotermia;

Forse è meglio non trovarsi in giro con un gruppo in condizioni di bufera !!!!!

NEBBIA O NUVOLE BASSE

Calo sensibile della temperatura;

Orientamento strumentale e conoscenza del percorso; “whiteout”

In caso di difficoltà cercare riparo temporaneo in attesa che si sposti, per muoversi a vista fino a nuovo riparo.

IL SOLE

Colpo di calore

Un evento sottovalutato che può essere mortale e viene confuso con colpo di sole;

Sintomi uguali (ma colpo di sole riguarda scatola cranica e meno pericoloso) = nausea, forte mal di testa, polso leggero e accelerato, lieve stato confusionale e febbre;

Cappello/copricapo e idratazione. Partire presto la mattina e finire il giro presto.

Portare all'ombra e al fresco, bagnare polsi e caviglie anche per immersione, rinfrescare arieggiando e una volta abbassata la temperatura indurre a bere molto;

Eritema e Scottature

Altro evento spesso sottovalutato (sono ustioni) che possono essere problematiche;

DISTACCO PIETRE

**Determinate da termoclastismo (ciclo caldo/freddo),
vento e ruscellamento;**

Altro motivo = umano (distacco accidentale);

**Muoversi in anticipo è rischioso, meglio ascoltare e
osservare, per non andare incontro all'evento;**

Attenzione ai luoghi rocciosi e scoscesi;

FRANE E COLATE DI FANGO

Approfondita conoscenza del territorio (attività di perlustrazione e sopralluogo);

**Evitare uscite in periodi di maltempo prolungato;
Come abbiamo detto per le bufere, evitiamo.... dobbiamo saper rinunciare.**



ESONDAZIONI

Non vagare alla cieca ma cercare una zona sopraelevata (orientamento);

Allontanarsi dai corsi d'acqua, di tutti i tipi;

Non tentare guadi neanche con corda (detriti, tronchi, acqua fangosa!);

Conoscere il territorio. Evitare gite in periodi prolungati di maltempo. Saper rinunciare.

PREVISIONI METEOROLOGICHE



PREVISIONI METEOROLOGICHE

Cosa sono?

- **Studio dell'atmosfera**
- **Elaborazione dati (modelli statistici)**
- **Previsioni meteo (locali/regionali/nazionali)**
- **Breve (24-72 ore) affidabilità buona**
- **Medio (3-5 giorni) affidabilità media**
- **Lungo (oltre 5 giorni) affidabilità bassa (linea di tendenza)**

PREVISIONI METEOROLOGICHE

Quali Fattori?

- **Copertura nuvolosa o cielo sereno**
- **Precipitazioni (temporali)**
- **Forza e direzione vento**
- **Temperatura (varia secondo la quota e ore del giorno)**
- **Zero termico (ghiaccio)**
- **Cambiamenti durante la giornata**

PREVISIONI METEOROLOGICHE



3B METEO



WINDY.COM



IL METEO



IL METEO.IT

PREVISIONI METEOROLOGICHE



**METEO
AERONAUTICA
MILITARE**



**WEATHER
UNDERGROUND**



**ARPA
(Regionale)**