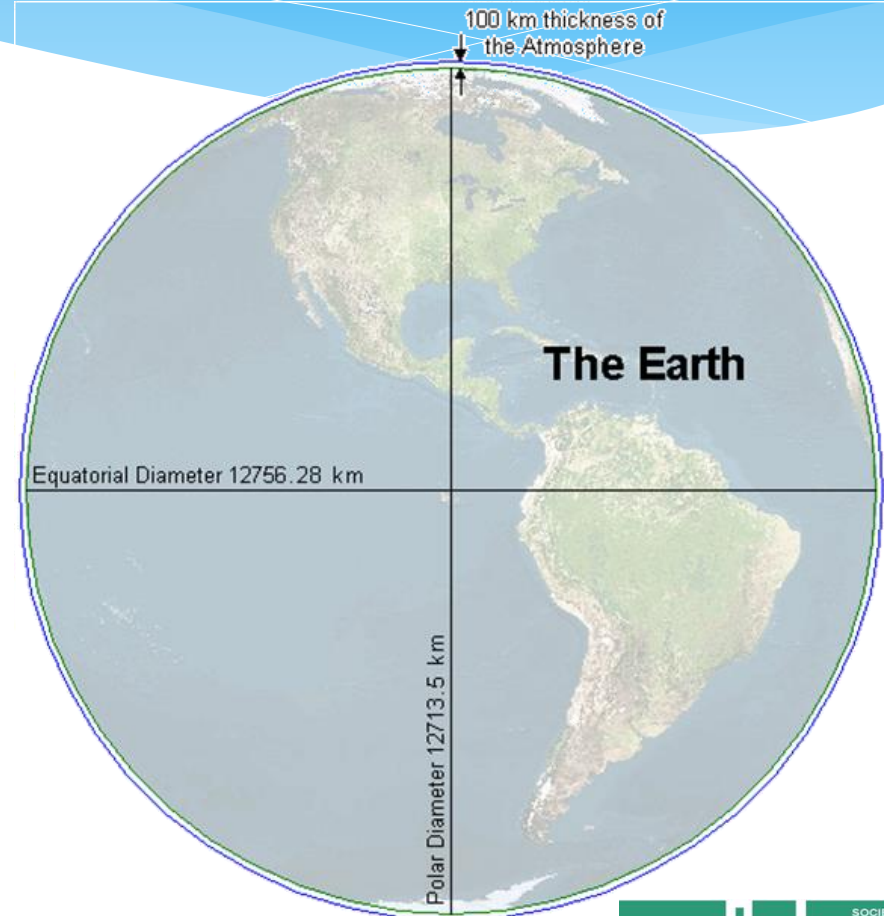


# METEOROLOGIA (alpina)

# Terra e Atmosfera

- \* L'atmosfera è l'involucro gassoso che sta attorno alla terra, entro i primi 100 km dalla superficie terrestre
- \* La parte di atmosfera dove accadono tutti i fenomeni meteorologici, ha uno spessore piccolissimo di circa 12 Km, la **Troposfera**.



# L'Atmosfera

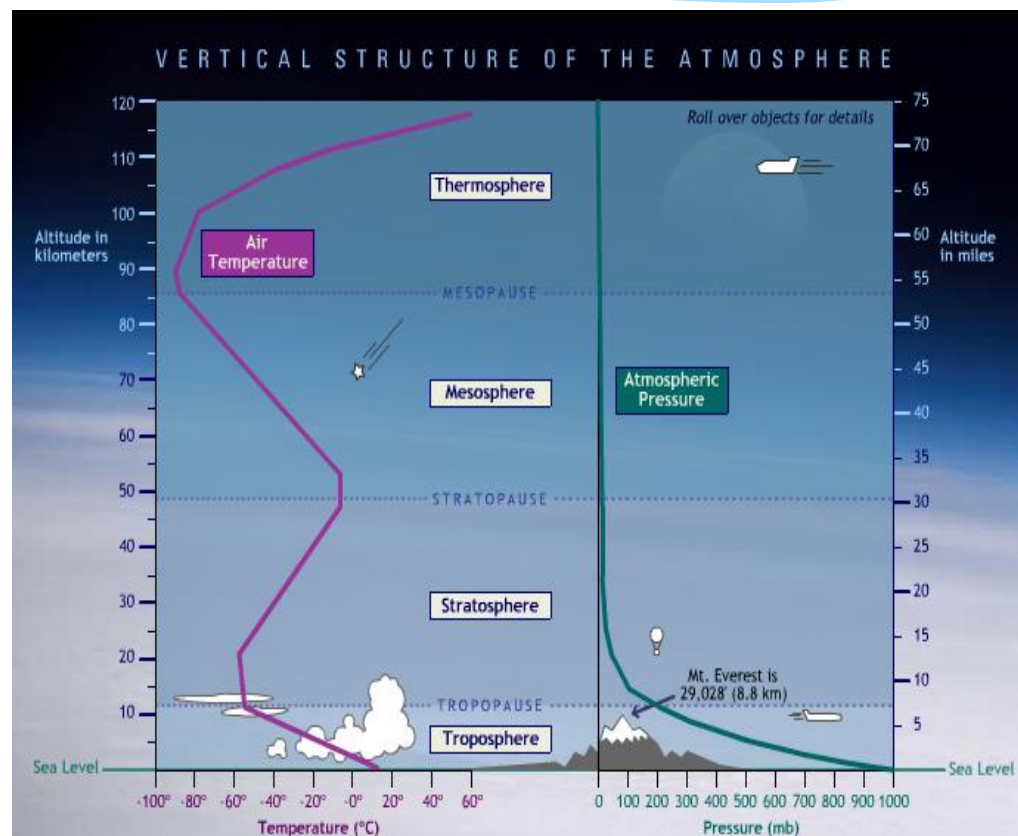
L'atmosfera è costituita da 'aria'

## \* Aria Secca

| Gas Permanenti     | % volume |
|--------------------|----------|
| Azoto              | 78       |
| Ossigeno           | 20.9     |
| Anidride carbonica | 0.03     |
| Argon              | 0.93     |

## \* Vapor d'acqua

\* in quantità variabile

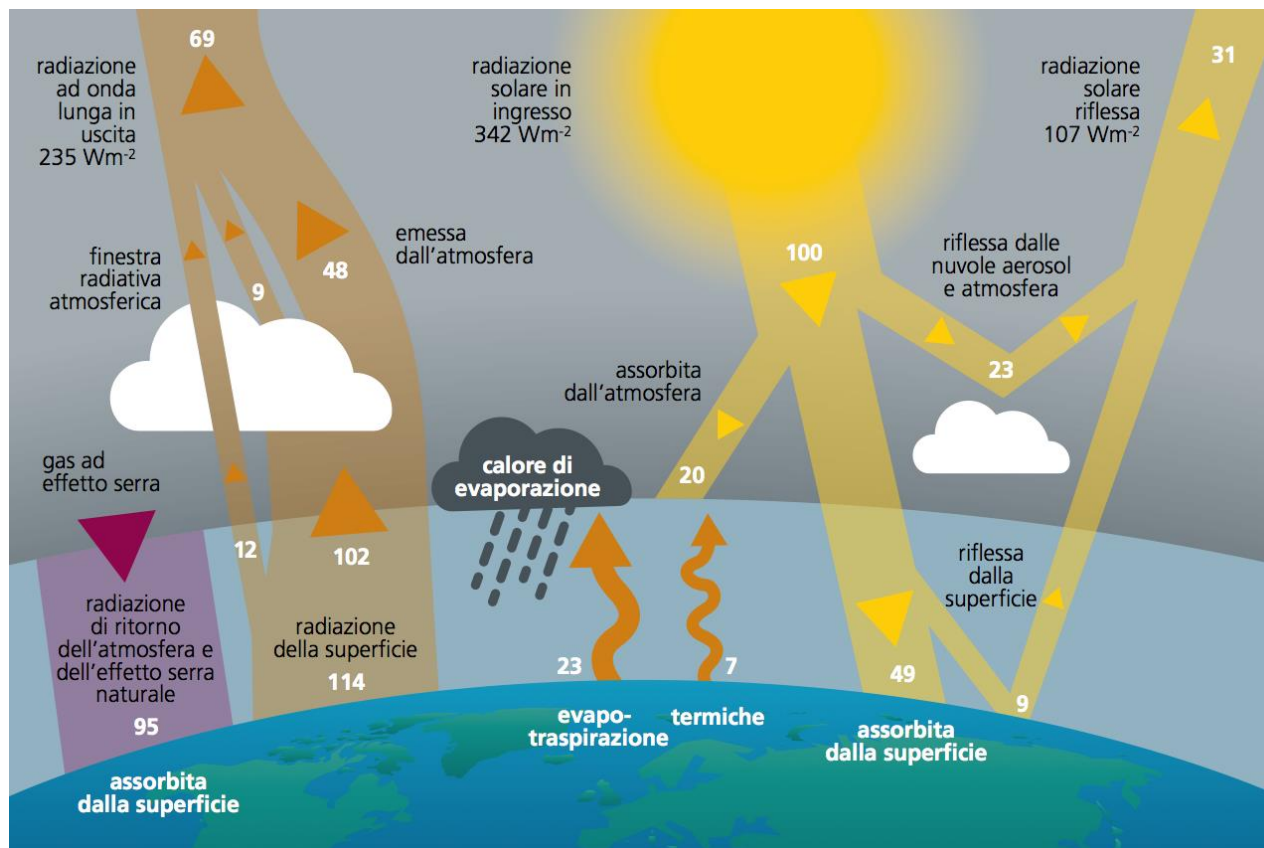


# Caratteristiche fisiche fondamentali dell'aria: UMIDITA' (°C)

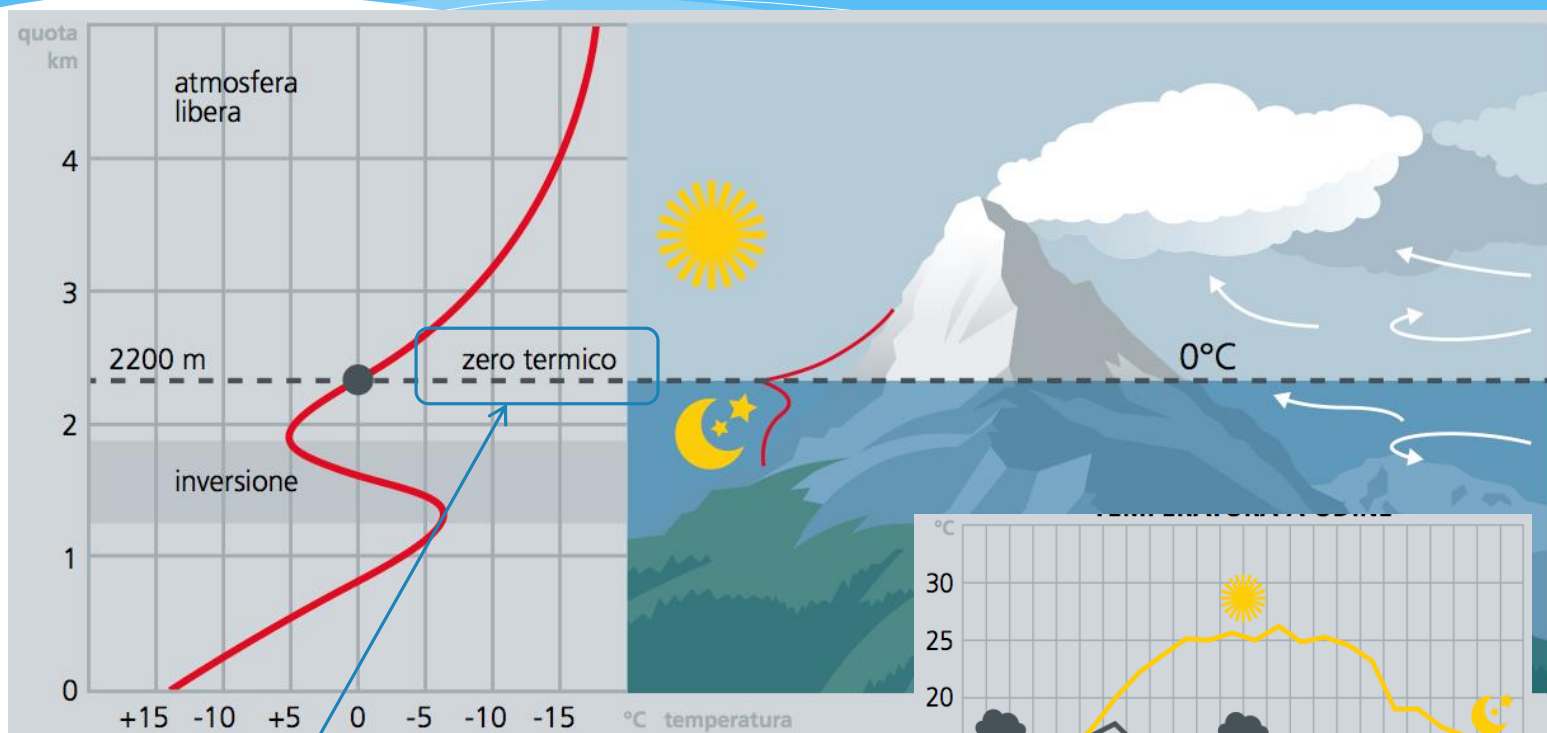
- \* è una misura della quantità di vapor d'acqua presente nell'aria.
- \* Si misura convenzionalmente l'umidità relativa (*il rapporto tra acqua presente e massima quantità di acqua che può stare in equilibrio con l'aria ad una data temperatura e pressione*) si esprime in percentuale (da 0% a 100%).
- \* Più l'aria è calda + vapore acqueo può contenere senza raggiungere la saturazione.

# Caratteristiche fisiche fondamentali dell'aria: TEMPERATURA (°C)

- \* E' una misura del riscaldamento dell'aria
- \* Si misura con il termometro posizionato a 2m dal suolo

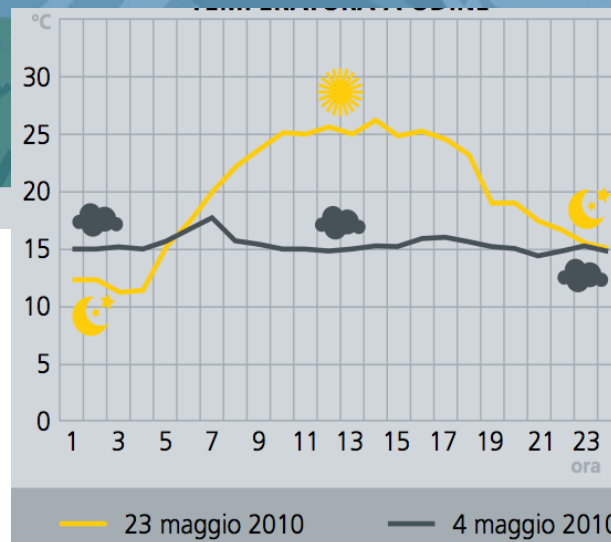


# Caratteristiche fisiche fondamentali dell'aria: TEMPERATURA (°C)



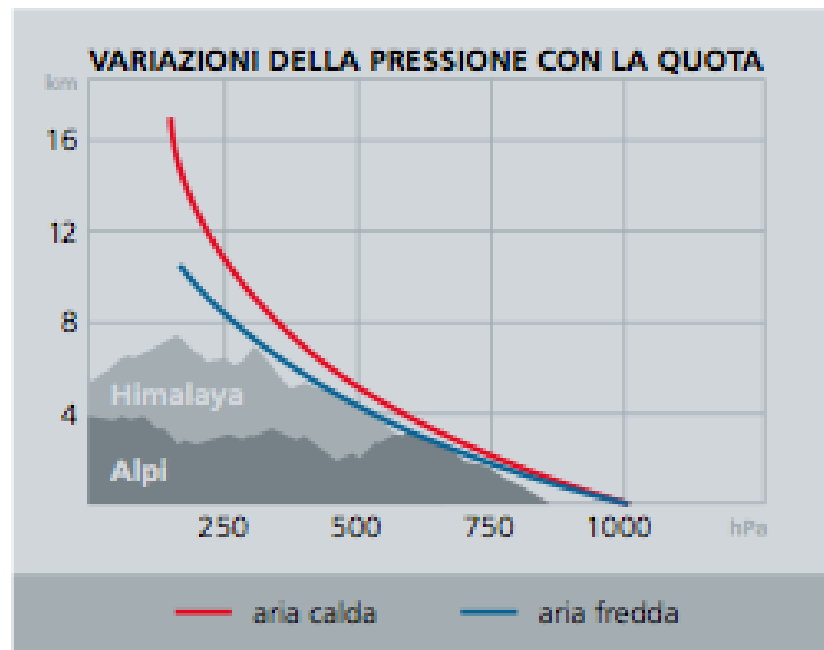
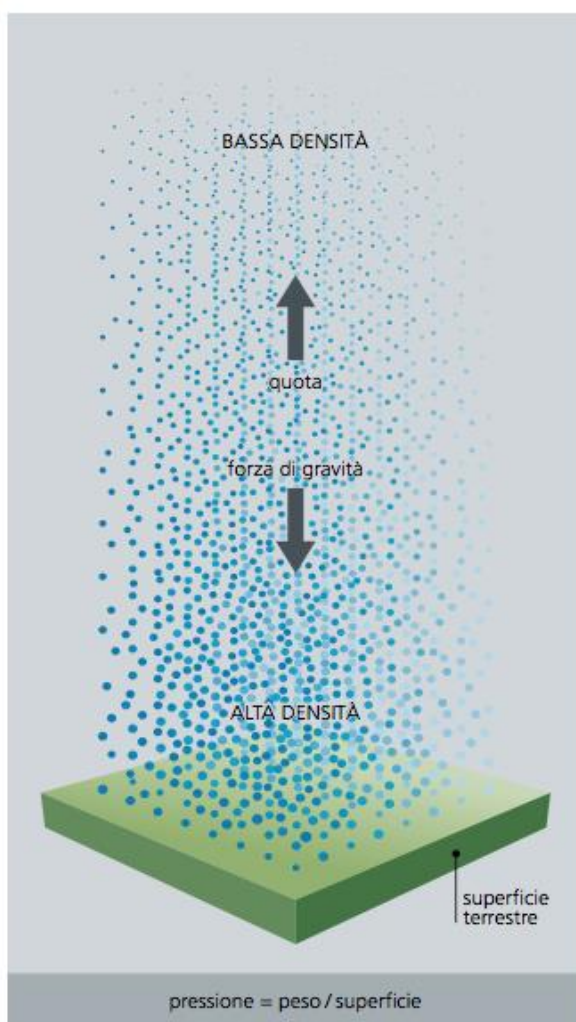
Lo zero termico è la quota al di sopra della quale la temperatura rimane costantemente inferiore a 0°C.

Escursione  
Termica  
Giornaliera<sup>6</sup>



# Caratteristiche fisiche fondamentali dell'aria: PRESSIONE (hPa)

- \* La pressione atmosferica è la forza esercitata dal peso di una colonna d'aria sulla superficie terrestre



# Altimetro

- \* La pressione si misura con il barometro
- \* L'altimetro non è altro che un barometro che applica un semplice rapporto per trasformare i millibar (pressione) in altezza sul livello del mare
- \* Va tarato spesso – specialmente nelle giornate di brutto tempo – è utile come indicazione relativa più che assoluta;





# Strumentazione

Lo strumento principe da tenere monitorato è il **barometro** (che poi normalmente è un altimetro).

Escursione tipica: **1020 – 980 mbar** (o hPa)

A parità di quota:

- \* Se la pressione sale (0.25 – 0.5 hPa/h) → tende al bello.
- \* Se la pressione scende (-0.25 – -0.5 hPa/h) → tende al brutto.

# Vediamo chi ha capito qualcosa...

*Se una sera mi addormento in rifugio e l'altimetro segna 2000 m, il giorno dopo mi sveglio e l'altimetro segna 2030 m, vado a fare la gita o resto a dormire?*

Se durante la notte l'altitudine si è alzata, **vuol dire che la pressione è scesa**. Il tempo volge al brutto... ed anche rapidamente.

**Io me ne starei a letto!**

**Soluzione per secchioni:**

$2030 \text{ m} - 2000 \text{ m} = 30 \text{ m}$  in 8 ore di sonno

$30 \text{ m} / 10 \text{ m/hPa} = 3 \text{ hPa}$  in 8 h

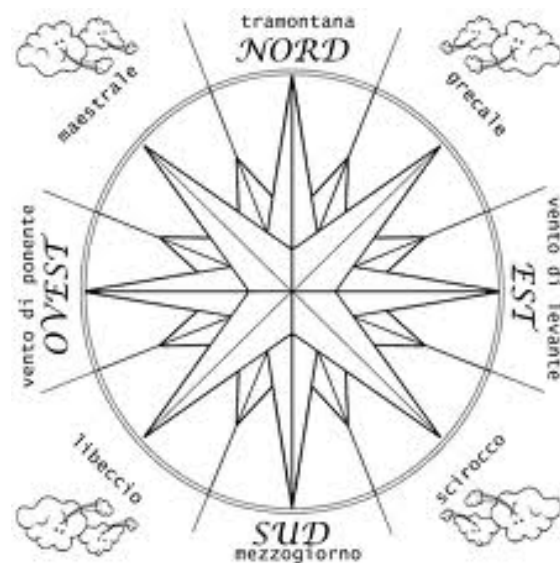
Che vuol dire:

0.375 hPa ogni ora

# Vento



- \* Il vento è il movimento dell'aria sulla superficie terrestre;
- \* Il vento si muove sempre da regioni di alta pressione a regioni di bassa pressione;



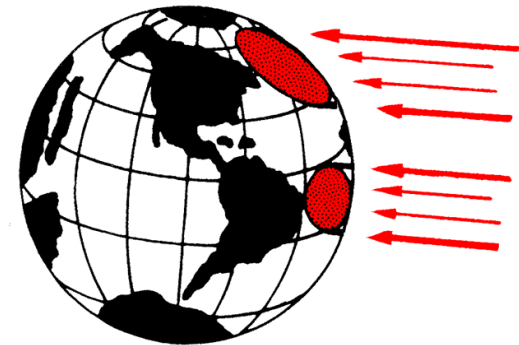
# Le nuvole



# La circolazione generale dell'atmosfera

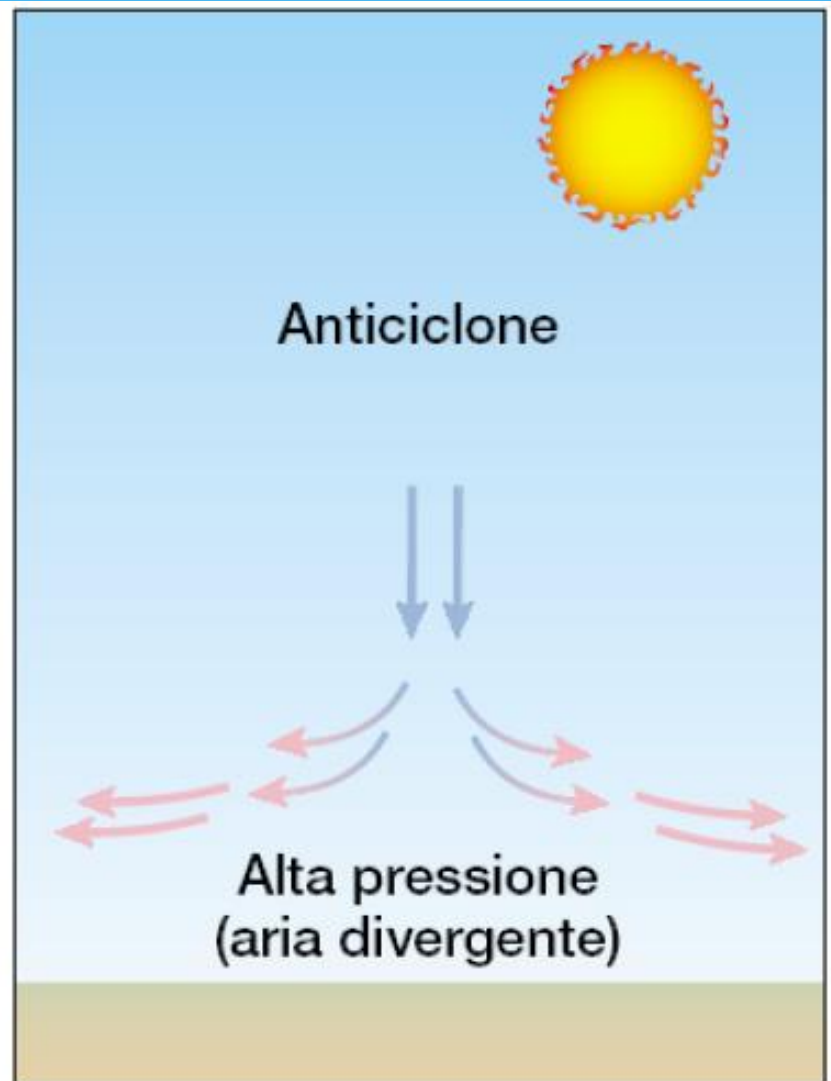
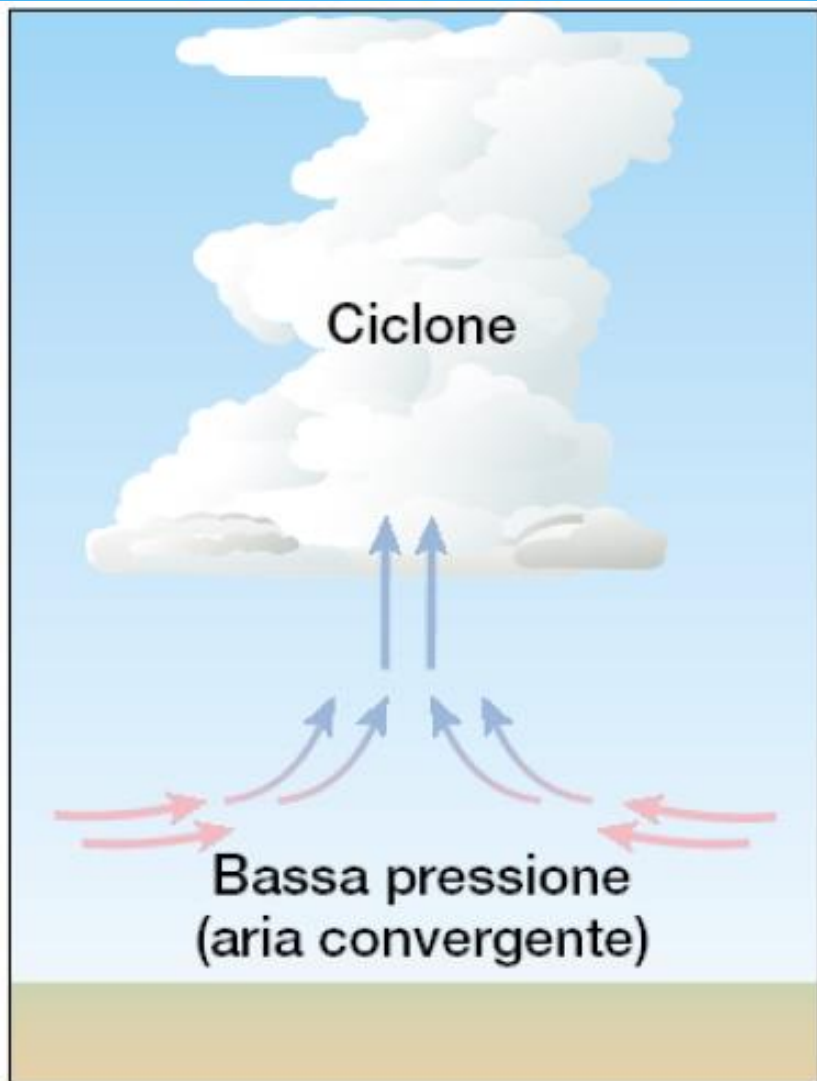
Perché esistono i fenomeni meteorologici?

Per poter distribuire in maniera uniforme il calore che dal sole arriva sulla terra in maniera diseguale!



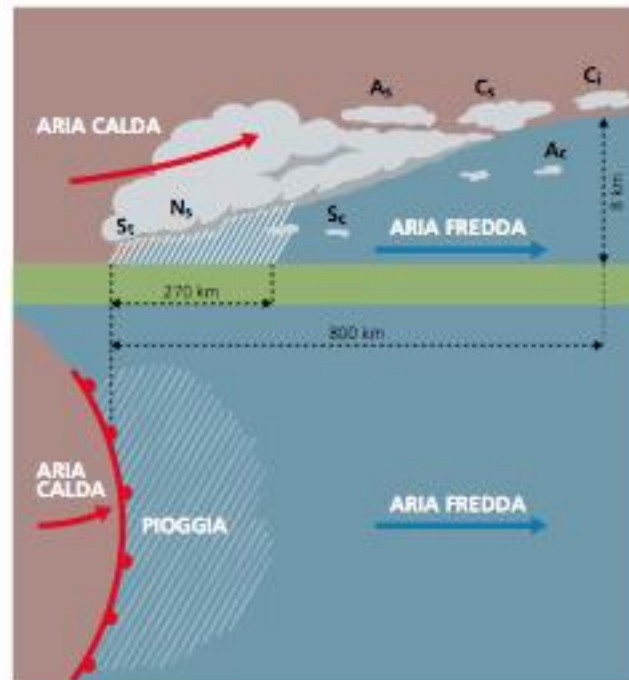
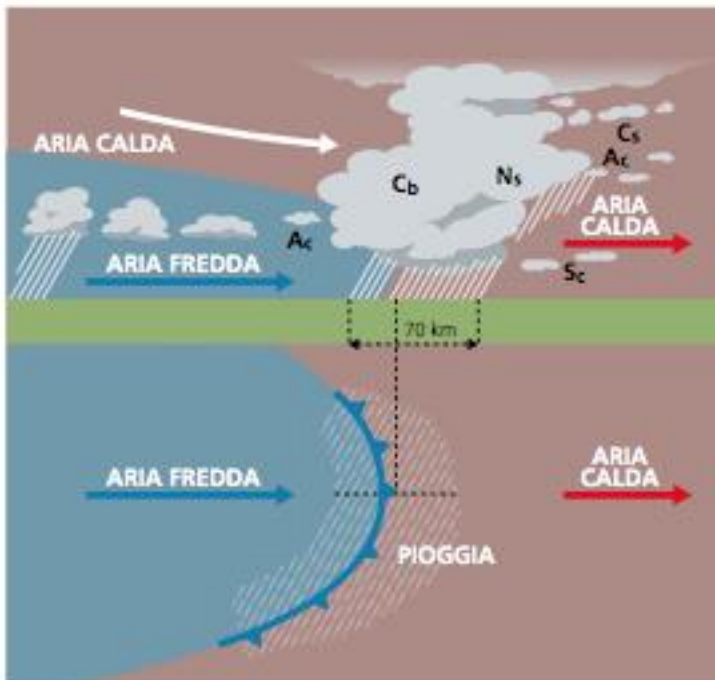
Chi ha tanta energia ne cede un pò a chi ne ha poca, rispettando così il principio dell' entropia!

# Cicloni, anticicloni

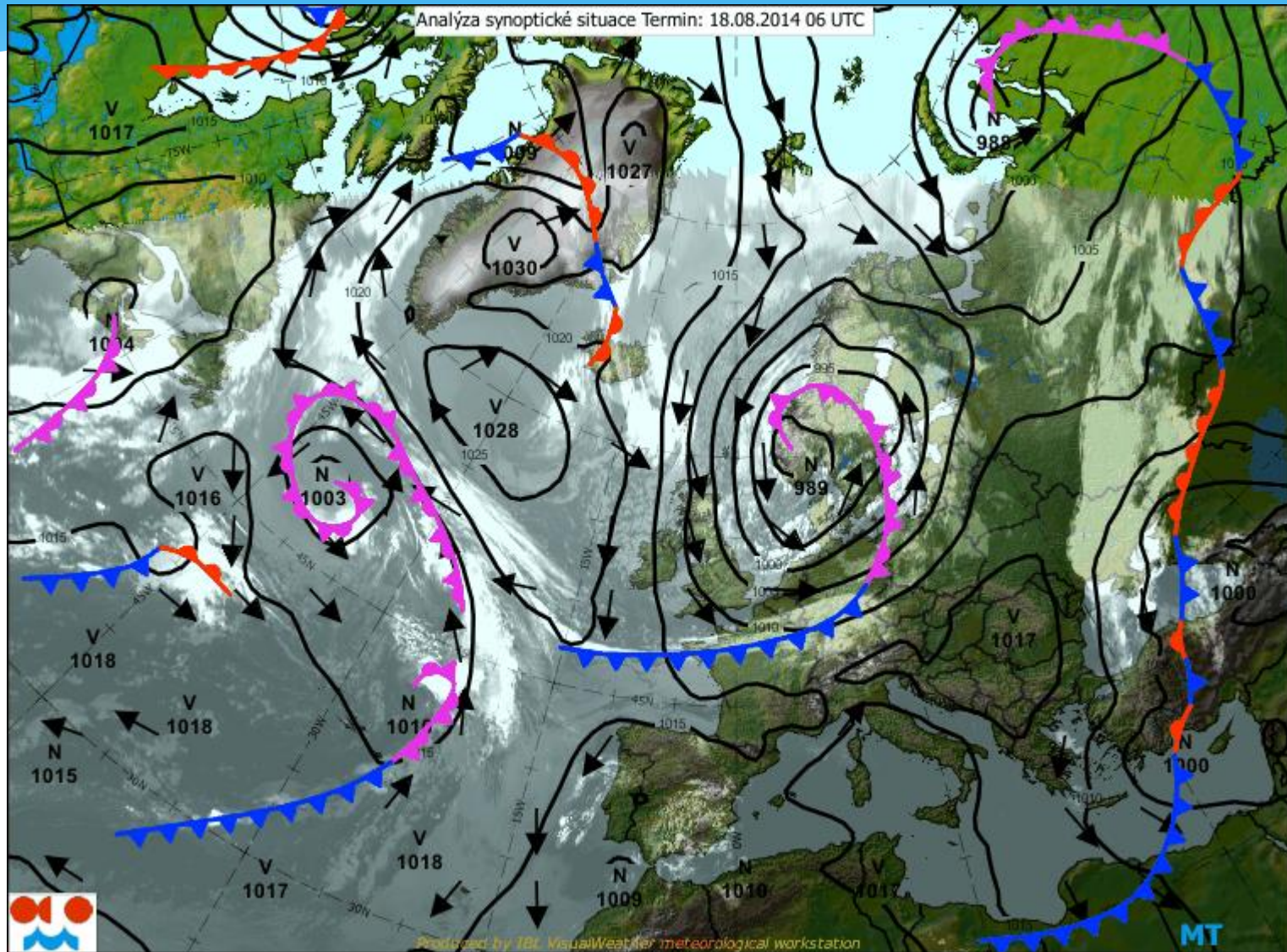


# I fronti

- \* Le masse di aria calda e fredda tendono a mescolarsi poco. Tendono a scontrarsi lungo “superfici” detti fronti.



# Fronte freddo sulle Alpi





# Le previsioni del tempo

- \* Cercano di **riprodurre**, ovvero simulare, quello che accade per davvero nell'atmosfera, osservandola con strumenti di misura rigorosi e condivisi.

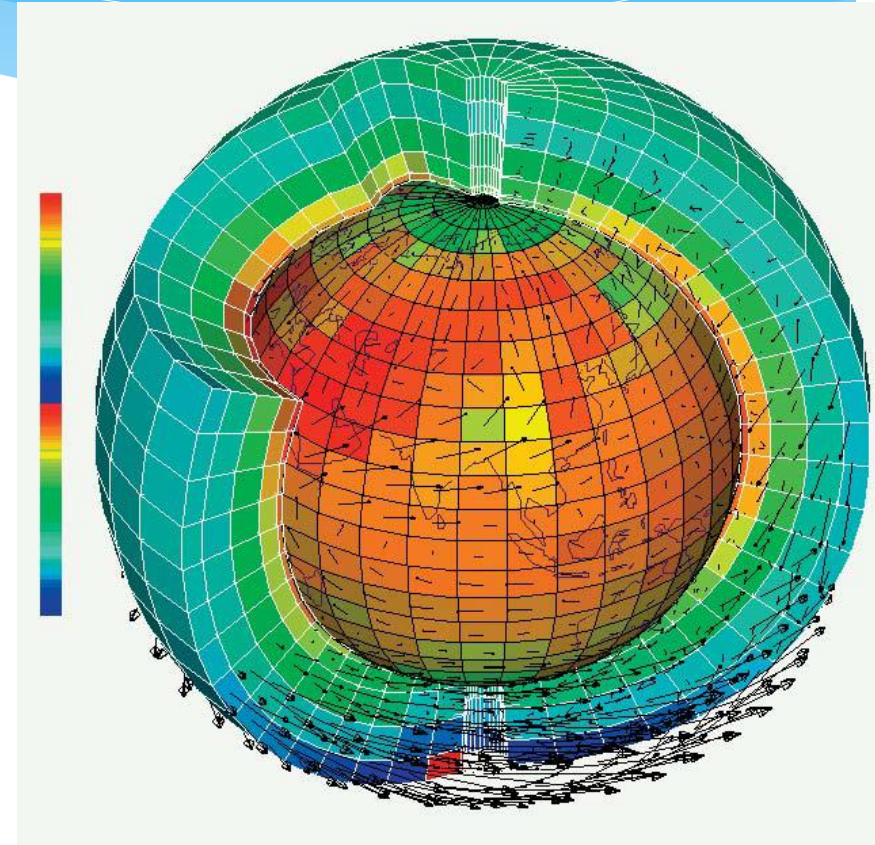
# La buona previsione

Quali sono gli ingredienti per una buona previsione?

- \* Un buon **modello** che rappresenti la fisica dell'atmosfera nella maniera più corretta possibile
- \* Una buona qualità e quantità di **dati** assimilati da dare “in pasto” al modello
- \* Un ottimo **calcolatore** che sappia fare calcoli in maniera efficace ed in un periodo di tempo contenuto
- \* Un buon **previsore** che sappia armonizzare tutti gli strumenti che gli sono dati aggiungendo la conoscenza del territorio e la sua esperienza

# I modelli

- \* Suddivide l'atmosfera con un grigliato tridimensionale
- \* Calcola i valori medi di tutti i parametri atmosferici in ciascuna cella ad un certo istante
- \* Prevede l'evoluzione di questi valori medi, risolvendo in modo approssimato le equazioni della fluidodinamica, che non possono essere risolte analiticamente.



# Perchè una previsione può essere scorretta

1. Le condizioni iniziali non sono buone: pochi dati oppure dati affetti da errore (incertezza iniziale)
2. La fisica utilizzata nel modello di rappresentazione dell'atmosfera non è corretta (incertezza del modello)
3. L'atmosfera è un sistema caotico e la bontà delle previsioni dipende dallo stato atmosferico
4. L'interpretazione del modello da parte del previsore non è corretta

# Meteorologia (alpina)

- I. Lo strumento principe per le previsioni meteorologiche è il bollettino meteo:
  - \* Emesso tutti i giorni entro le 17:00;
  - \* Zero Termico → Temperatura
  - \* Vento → Pressione;
  
- II. A cosa serve il bollettino meteo (valanghe):
  - \* Preparazione a tavolino della gita;
  - \* Rischi connessi al meteo;
  - \* A cosa prestare attenzione sul bollettino valanghe;

# I bollettini meteorologici ?

## La situazione in Italia:

[www.meteoam.it](http://www.meteoam.it) (Aeronautica  
Militare)

[www.ilmeteo.it](http://www.ilmeteo.it)

[www.3bmeteo.it](http://www.3bmeteo.it)

[www.centrometeo.it](http://www.centrometeo.it)

[www.nimbus.it](http://www.nimbus.it)

[www.meteoriccione.it](http://www.meteoriccione.it)

[www.quincimeteo.com](http://www.quincimeteo.com)

[www.meteolecco.it](http://www.meteolecco.it)

[www.meteoindiretta.it](http://www.meteoindiretta.it)

[www.tempoitalia.it](http://www.tempoitalia.it)

[www.meteoalpi.com](http://www.meteoalpi.com)

[www.meteo.it](http://www.meteo.it)

[www.meteowebcam.it/](http://www.meteowebcam.it/)

[www.meteogiornale.it/](http://www.meteogiornale.it/)

[www.tempoitalia.it](http://www.tempoitalia.it)

[www.eurometeo.com](http://www.eurometeo.com)

[www.meteolive.it/](http://www.meteolive.it/)

[www.meteogelo.com/](http://www.meteogelo.com/)

[www.meteoperbacco.it/](http://www.meteoperbacco.it/)

[www.meteomago.com](http://www.meteomago.com)

## La situazione in Francia:

[www.meteo.fr](http://www.meteo.fr)

## La situazione in Svizzera:

[www.meteoswiss.ch](http://www.meteoswiss.ch)

## La situazione in Spagna:

[www.aemet.es](http://www.aemet.es)

## La situazione in Germania:

[www.dwd.de](http://www.dwd.de)

## La situazione in Belgio:

[www.meteo.be](http://www.meteo.be)

## La situazione in Inghilterra:

[www.metoffice.gov.uk](http://www.metoffice.gov.uk)

# I bollettini regionali intorno alle Alpi

- \* [www.regione.vda.it](http://www.regione.vda.it) servizio meteorologico regionale Vallée
- \* [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it) servizio meteorologico regionale Piemonte
- \* [www.arpal.gov.it/](http://www.arpal.gov.it/) servizio meteorologico regionale Liguria
- \* [www.arpalombardia.it](http://www.arpalombardia.it) servizio meteorologico regionale Lombardia
- \* [www.meteotrentino.it](http://www.meteotrentino.it) servizio meteorologico provinciale Trentino
- \* [www.provincia.bz.it/meteo](http://www.provincia.bz.it/meteo) servizio meteorologico provinciale dell'Alto Adige
- \* [www.arpav.it](http://www.arpav.it) servizio meteorologico regionale Veneto
- \* [www.osmer.fvg.it](http://www.osmer.fvg.it) servizio meteorologico regionale Friuli

# Qualche sito per veri patiti...

- \* [www.meteogiornale.it](http://www.meteogiornale.it) – interessanti alcuni articoli di approfondimento – specialmente sul lungo periodo
- \* [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com) – bello per iniziare ad addentrarsi nel mondo della meteorologia (le mappe a 14 giorni sulla sx)
- \* [www.liguriameteo.net](http://www.liguriameteo.net) – bella la sezione «APPROFONDIMENTI» – il sito ligure è molto «didattico»
- \* [www.wetterzentrale.de](http://www.wetterzentrale.de) – dati grezzi delle stazioni meteo Europee (per le Alpi consiglio modello GFS) – per utenti evoluti;



# Perché è importante ?



# Perché è importante ?

Molti dei rischi connessi alla pratica del alpinismo (e in generale dell'andare in montagna) sono direttamente o indirettamente legati ai fattori meteorologici!





## Scarsa visibilità

- difficoltà' di orientamento e riconoscimento di pericoli (zone con rischio distacco di valanghe, salti di roccia, crepacci, etc).
- senso di insicurezza (e nausea)



## Vento

- freddo intenso e mancanza di equilibrio
- diminuzione della visibilità e minore capacità di riconoscimento pericoli
- caduta rami, trasporto di neve su versanti (valanghe), etc



## Temporali

- fulmini
- vento e precipitazioni intensi, riduzione visibilità

Nota: temporali estivi intensi e poco prevedibili!

| categoria filtro  | condizioni (Meteo / neve)  | terreno  | fattore umano  |
|---|--|--|--|
| <p><b>Filtro regionale:</b><br/>pianificazione della gita a casa con studio delle alternative</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bollettino Valanghe</li> <li>• Bollettino Meteo</li> <li>• Informazioni da esperti locali</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartina topografica 1:25.000</li> <li>• Tracciato di rotta e pendenze locali (soprattutto le massime)</li> <li>• Descrizione itinerari e guide</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chi vuole partecipare</li> <li>• Equipaggiamento e condizioni fisiche</li> <li>• Tecnica ed esperienza</li> <li>• Chi è responsabile</li> </ul>   |
| <p><b>Filtro zonale:</b><br/>alla partenza e durante la gita: tutto quello che si riesce a vedere / percepire</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutazione delle condizioni attuali (quantità di neve fresca, segni di allarme)</li> <li>• Meteo (adesso, previsto/prevedibile dopo)</li> <li>• Informazioni da persone che rientrano</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutazione in piena scala</li> <li>• Esecuzione di una macrotraccia e una microtraccia corrette</li> <li>• Verifica con il binocolo</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chi c'è effettivamente</li> <li>• Chi c'è oltre al nostro gruppo</li> <li>• Intesa tra i partecipanti</li> <li>• Controllo dei tempi di marcia</li> </ul>   |
| <p><b>Filtro locale:</b><br/>il singolo pendio</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibilità, vento, temperatura</li> <li>• Neve fresca soffiata, quantità e qualità</li> <li>• Controlli e prove sul posto</li> <li>• Valutazione della resistenza di base (cuneo di slittamento)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dettagli del terreno</li> <li>• Pendenza massima effettiva</li> <li>• Eventuale rilievo estivo, modificato dagli effetti di neve e/o vento</li> <li>• Cosa c'è sopra e sotto il pendio</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condizione dei partecipanti e del gruppo, disciplina</li> <li>• Conduzione del gruppo e misure di prevenzione (ad es. distanze di alleggerimento)</li> <li>• Valutazione dei sovraccarichi e sicurezza</li> </ul> |

# Che situazione meteo mi attendo?

| condizioni (Meteo / neve)   | terreno  | fattore umano  |
|---|--|--|
| <p><b>Filtro regionale:</b><br/>pianificazione della gita a casa con studio delle alternative</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bollettino Valanghe</li> <li><b>Bollettino Meteo</b></li> <li>Informazioni da esperti locali</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cartina topografica 1:25.000</li> <li>Tracciato di rotta e pendenze locali (soprattutto le massime)</li> <li>Descrizione itinerari e guide</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chi vuole partecipare</li> <li>Equipaggiamento e condizioni fisiche</li> <li>Tecnica ed esperienza</li> <li>Chi è responsabile</li> </ul>   |
| <p><b>Filtro zonale:</b><br/>alla partenza e durante la gita: tutto quello che si riesce a vedere / percepire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Valutazione delle condizioni attuali (quantità di neve fresca, segni di allarme)</li> <li><b>Meteo (adesso, previsto/prevedibile dopo)</b></li> <li>Informazioni da persone che risiedono</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Valutazione della scala</li> <li>Esecuzione di una microtraccia corretta</li> <li>Verifica con il binocolo</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controllo dei tempi di marcia</li> </ul>  |
| <p><b>Filtro locale:</b><br/>il singolo pendio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Visibilità, vento, temperatura</li> <li>Neve fresca, umidità, quantità e qualità</li> <li>Controlli e prove sul posto</li> <li>Valutazione della resistenza di base (cuneo di slittamento)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dettagli del terreno</li> <li>Pendenza massima effettiva</li> <li>Eventuale rilievo estivo, modificato dagli effetti di neve e/o vento</li> <li>Cosa c'è sopra e sotto il pendio</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Condizione dei partecipanti e del gruppo, disciplina</li> <li>Conduzione del gruppo e misure di prevenzione (ad es. distanze di alleggerimento)</li> <li>Valutazione dei sovraccarichi e sicurezza</li> </ul> |

La situazione che osservo e' concorde con il bollettino?

Qualcosa si muove lassu'?

# Una buona previsione: preparazione alla gita

- \* A seconda della tipologia della gita cominciare ad informarsi sulle condizioni meteoclimatiche con un certo anticipo: almeno 5 giorni prima
- \* Continuare a seguire l'evoluzione del tempo per capire se vi sono variazioni da un giorno all'altro oppure no (buona predicibilità)
- \* Utilizzare più di un bollettino: le regioni confinanti quasi sicuramente possiedono un servizio regionale che può dare informazioni nel merito
- \* Pianificare eventuali soluzioni alternative in caso si verificano condizioni inattese



# Filtro zonale e locale

... ovvero: quello che ho letto sul bollettino coincide con quello che vedo intorno a me?

... ovvero: quali sono i segni premonitori che mi devono far rizzare le antenne?

... ovvero: resto o torno a casa?

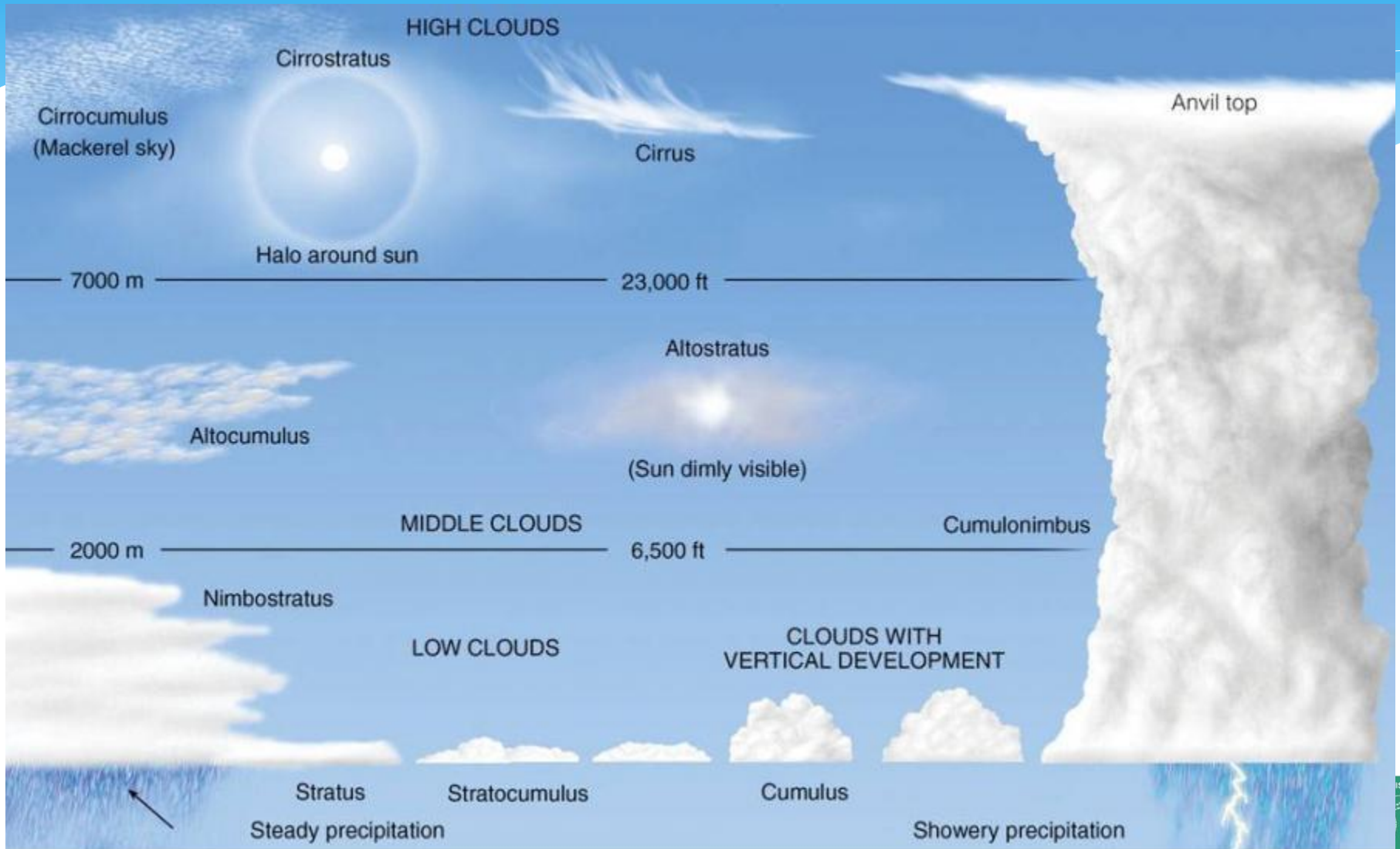
**OSSERVAZIONE DIRETTA sul CAMPO**

# Osservazione locale

Cosa posso osservare?

1. Le nubi;
2. Il vento;
3. Tramonto;
4. Alba;
5. Aloni;
6. Scie aerei;
7. Strumentazione;

# Le nuvole





Alte ed isolate



**STABILITA'**



Aggregate



**INSTABILITA'**



Sviluppo verticale



**TEMPORALI (estivi)**



Sviluppo orizzontale



**Da OSSERVARE**

# Osservazione delle nuvole

- \* Cirri – sono indicazione della direzione del vento – sono sempre nuvole di bel tempo ma:
  - \* da NW/NE – Stabilità – movimento lento
  - \* da SW – precipitazioni vicine – si muovono veloci



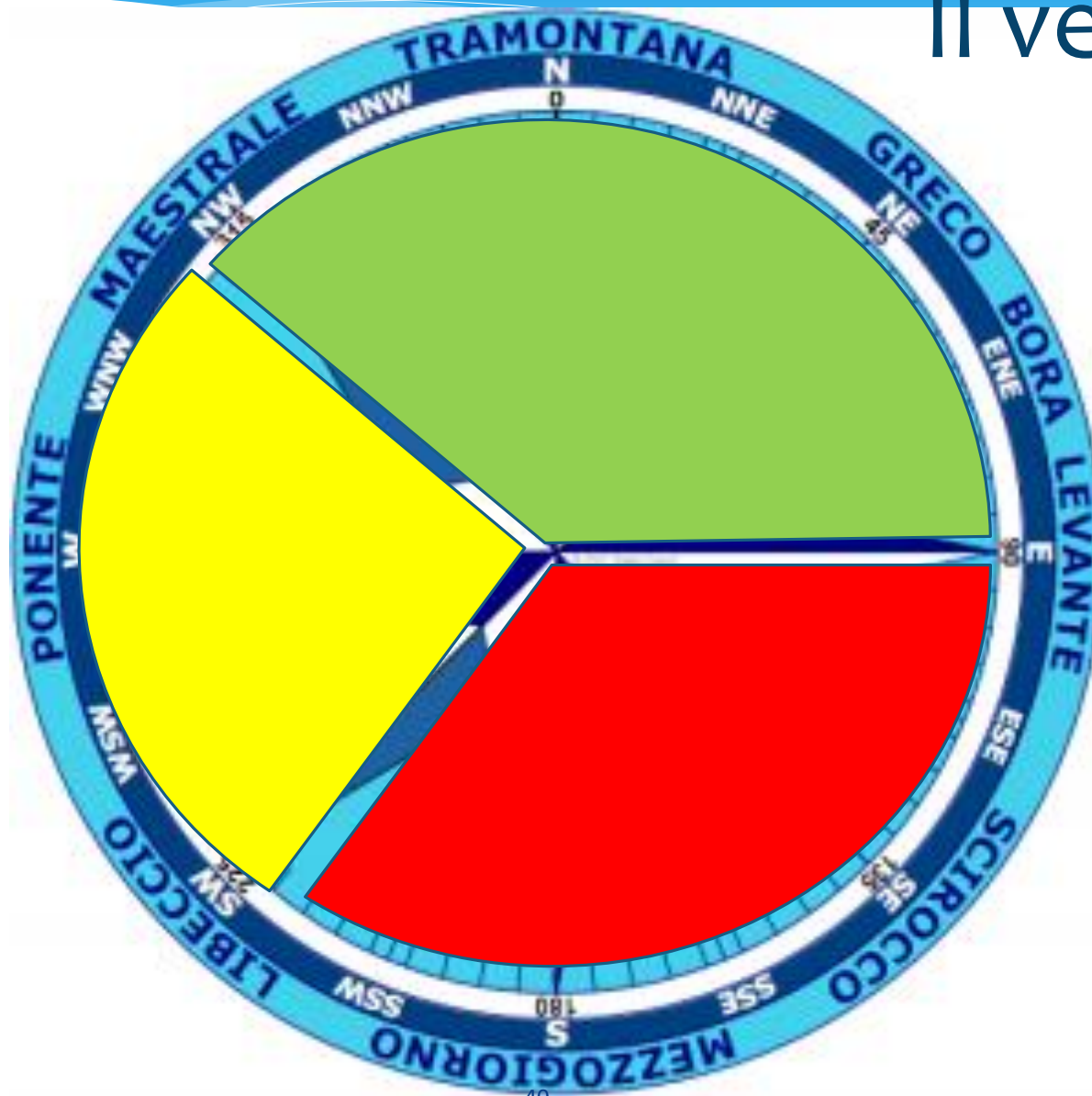
*E noi una che sanno tutti...*

*Cielo a pecorelle...*

*... pioggia a catinelle!*



# Il vento






# Altri fattori da tenere presente

Cosa posso osservare?

- ~~1. Le nubi;~~
- ~~2. Il vento;~~
3. Tramonto - *rosso vs arancio/giallo*
4. Alba – *si vede il disco solare?*
5. Aloni – *il bordo si vede o meno?*
6. Scie aerei – *permangono o scompaiono subito?*



Proviamo a decidere insieme dove  
andare questo weekend!

mercoledì 26.06

giovedì 27.06

venerdì 28.06

**sabato 29.06**

Tendenza

## PREVISIONE PER SABATO 29 GIUGNO 2019

## FASCE ORARIE

00/12

12/24

**Stato del cielo:** tra notte e primo mattino addensamenti lungo la fascia Prealpina esposta alla Pianura, in giornata sereno o poco nuvoloso ovunque con addensamenti su Prealpi nel pomeriggio.

**Precipitazioni:** assenti.

**Temperature:** minime stazionarie, massime in lieve o moderato calo.

**Zero termico:** 4800 metri.

**Venti:** in pianura deboli o al più moderati da est, in quota deboli da Nord.

**Altri fenomeni:** disagio da calore in calo: debole o al più ancora moderato sui settori occidentali

