



NOZIONI DI METEOROLOGIA

di Piernando Binaghi

Scopo

- **Conoscere alcuni elementi di base della meteorologia**
- **Saper cogliere gli aspetti piu' significativi delle previsioni e delle principali carte meteorologiche**
- **Saper interpretare alcuni tra i segnali piu' importanti del tempo in corso, stimandone una evoluzione a breve termine**
- **Conoscere i rischi del maltempo**



Seguire i bollettini meteo, facendo attenzione a:

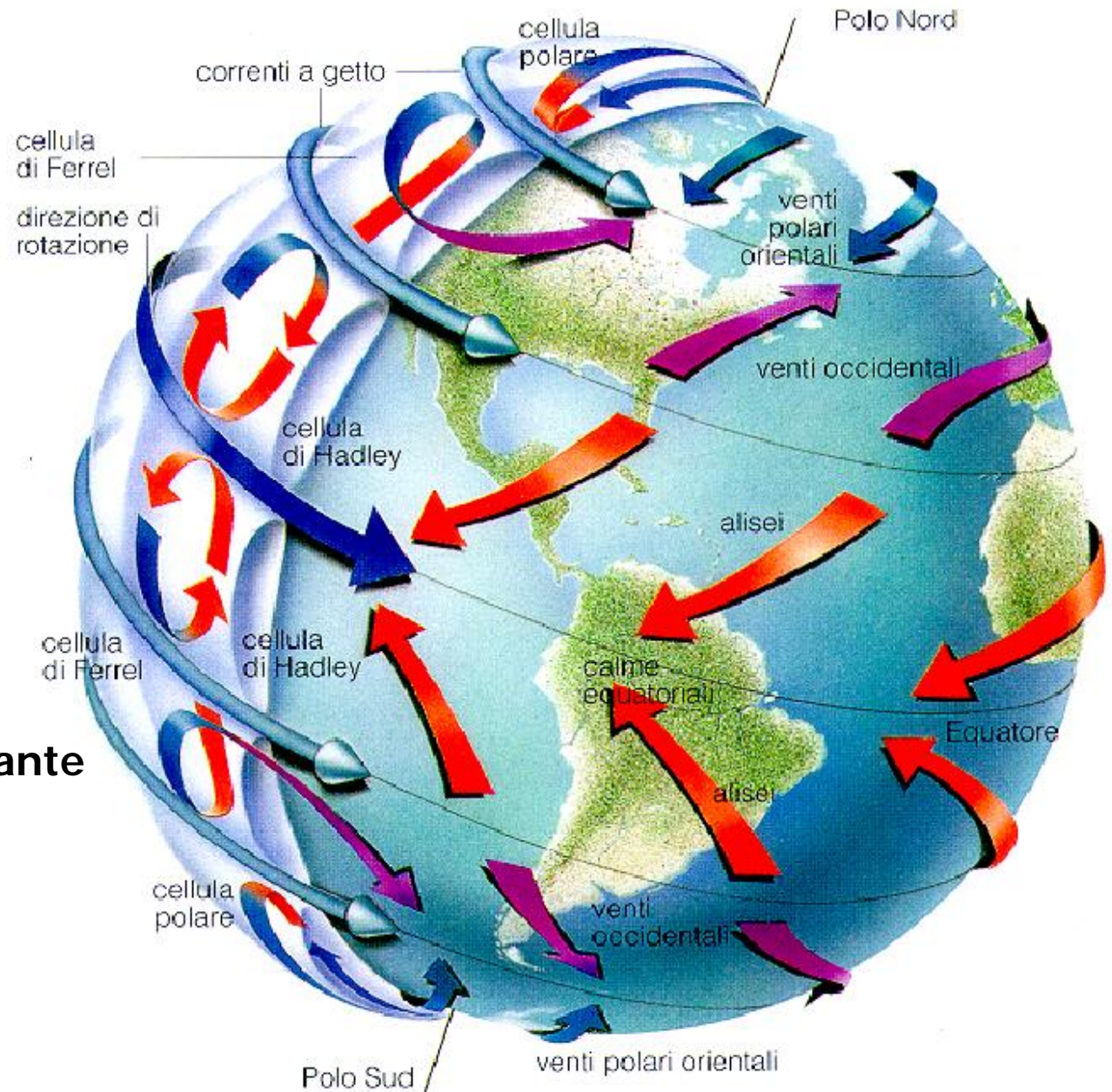
- **Situazione e sua evoluzione prevista**
- **Fenomeni previsti (copertura nuvolosa, precipitazioni, venti)**
- **Quota isoterma 0°C (e limite della neve)**
- **Venti (“wind chill”)**

**Prima di una gita
informarsi sul tempo previsto**

Circolazione dell'atmosfera

La circolazione dell'aria è indotta dal Sole

La circolazione è determinante per rendere meno aspro il divario di temperatura tra la fascia equatoriale e quella polare



Circolazione nelle alte e basse pressioni

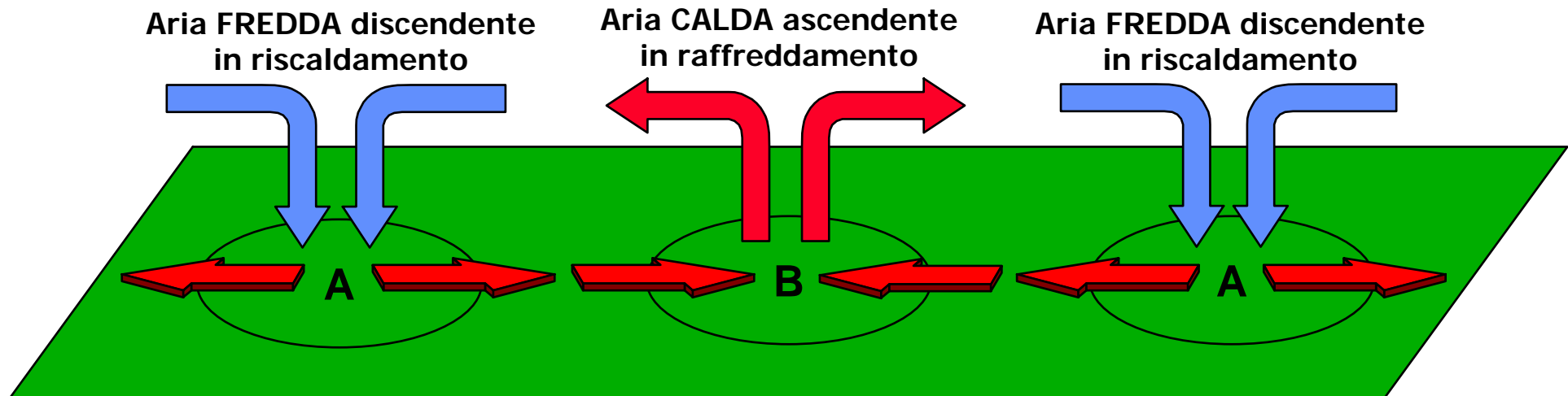
- La circolazione dell'aria causa quindi:

- DISCESA AL SUOLO ("SUBSIDENZA") DI ARIA FREDDA E SECCA, CHE SI RISCALDA ADIABATICAMENTE, E CHE COMPORTA:

- » **ZONA DI ALTA PRESSIONE** *(indicata con le lettere A o H)*

- SALITA IN QUOTA ("ASCENDENZA") DI ARIA PIÙ CALDA E UMIDA, CHE SI RAFFREDDA ADIABATICAMENTE, E CHE COMPORTA:

- » **ZONA DI BASSA PRESSIONE** *(indicata con le lettere B o L o T)*



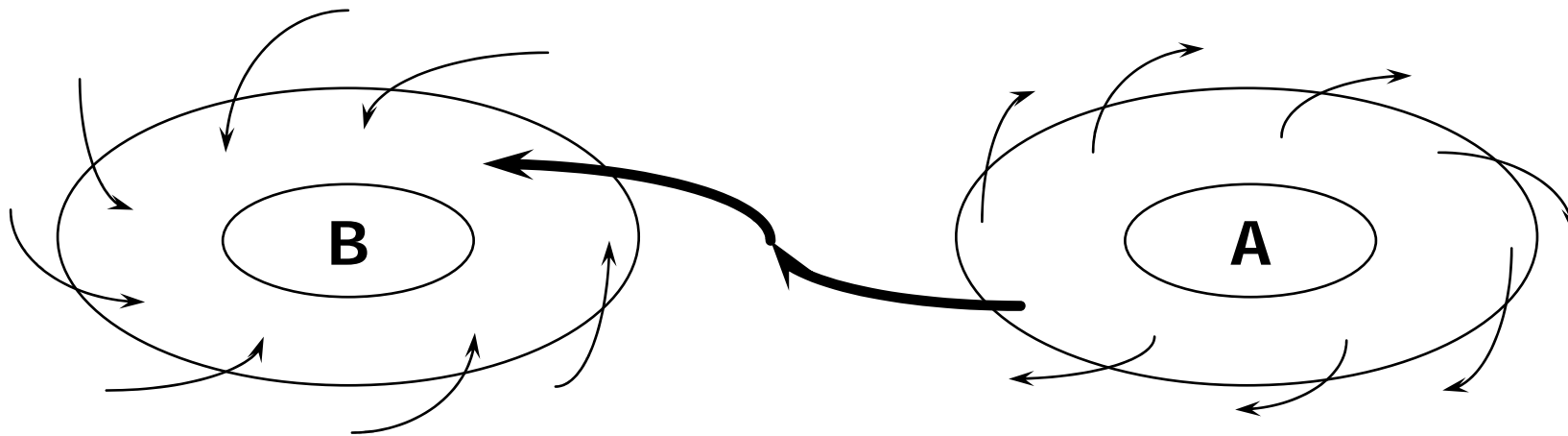
Alte e basse pressioni

- La circolazione dei venti nelle Alte e nelle Basse Pressioni



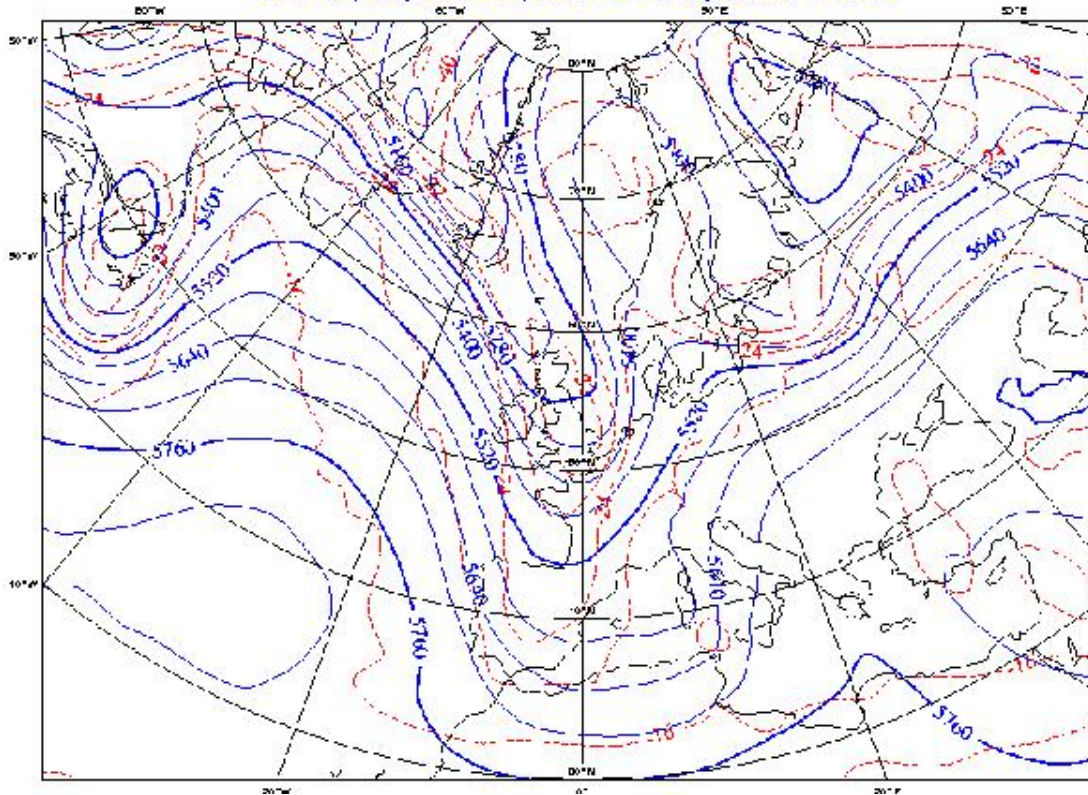
CONVERGENZA CICLONICA

DIVERGENZA ANTICICLONICA



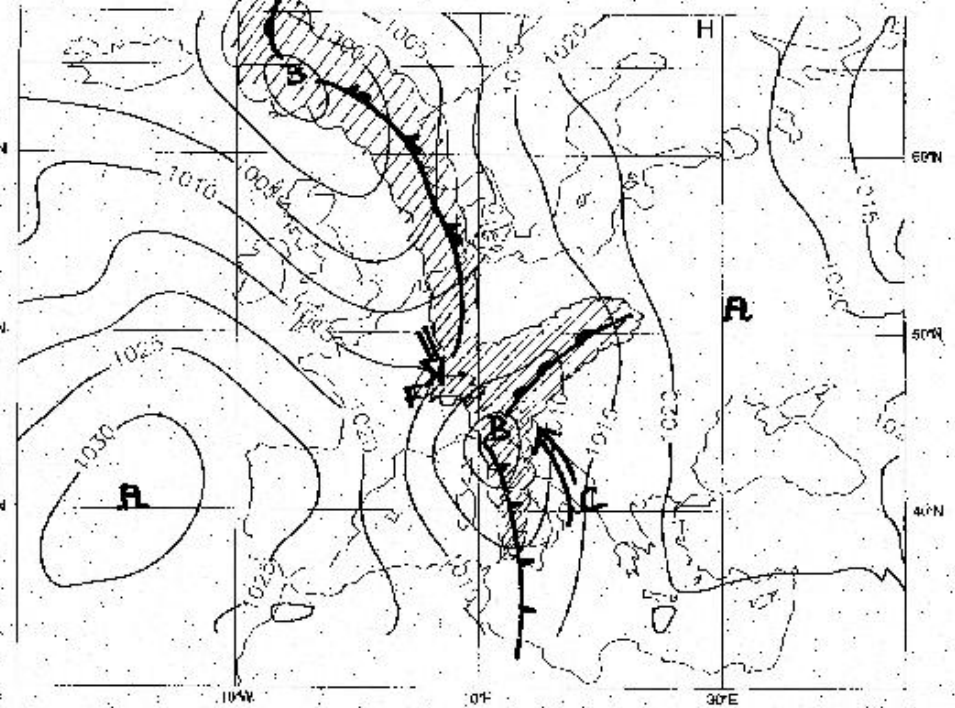
Le principali carte

CNMCA Analysis VT: Venerdì 17 Novembre 2000 00UTC
Altezza (Geopotenziale) 500 hPa + Temperatura 500 hPa



TSlez / VT: 17.11.00, 12z (+36)

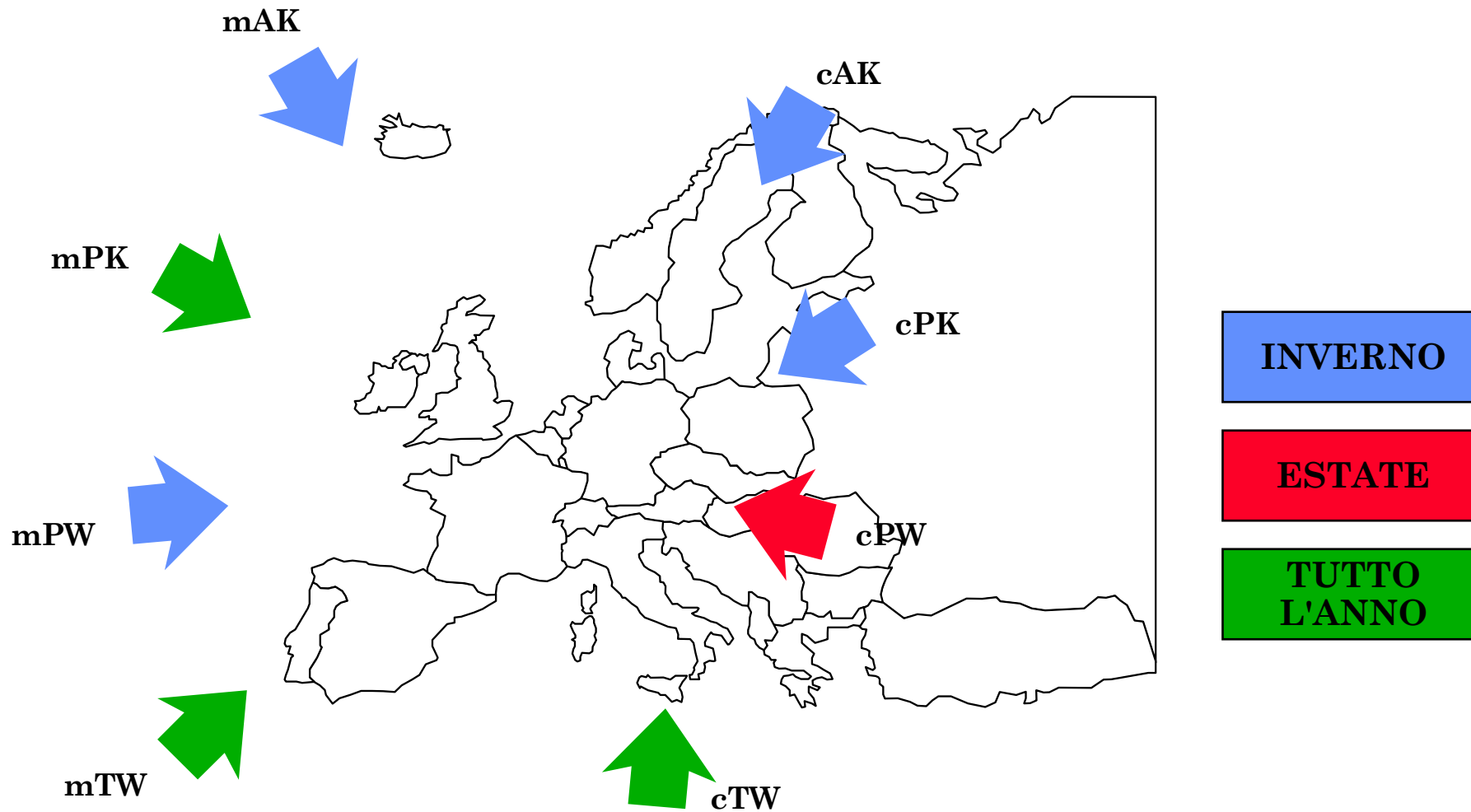
X nel 12 ore



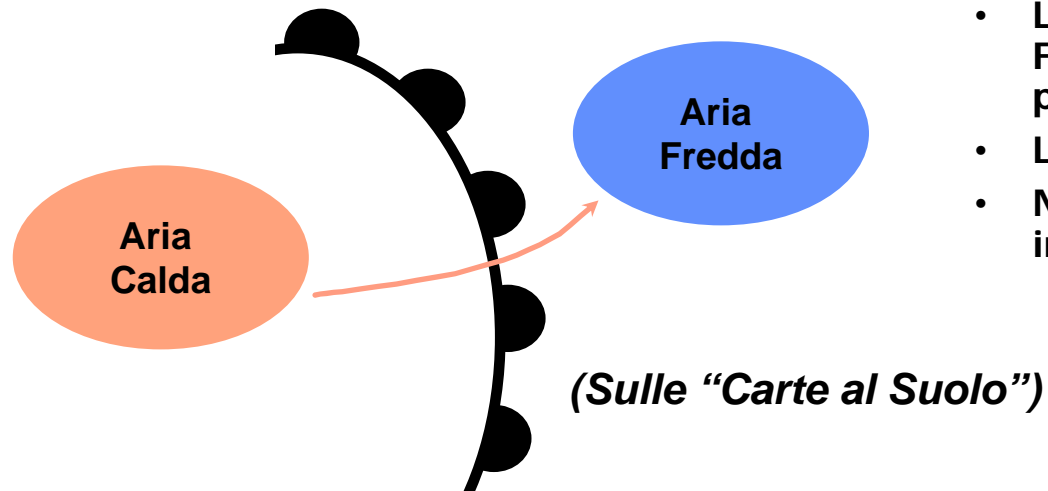
Carta a 500 hPa

Carta al suolo

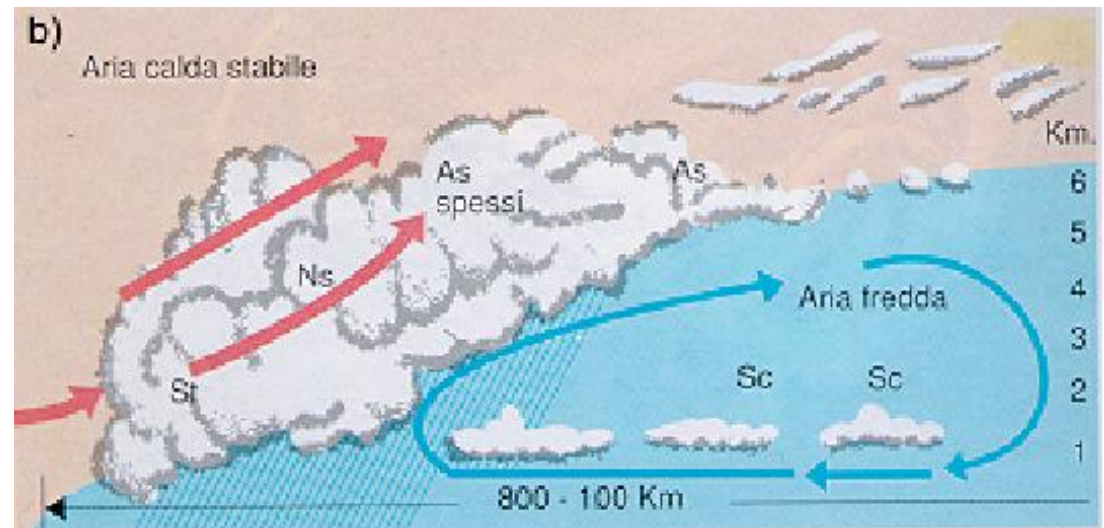
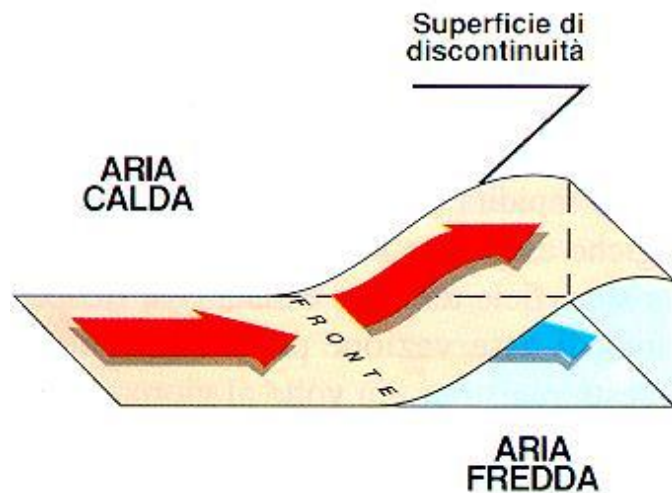
Le masse d'aria



Il fronte caldo al suolo



- L'Aria Calda avanzante **SCORRE** sopra l'Aria Fredda retrocedente, che resta al suolo, perché più densa, quindi più pesante.
- L'Aria Calda è **STABILE**
- **NUBI STRATIFORMI**. Piogge persistenti specie in occasione di situazioni "



Il fronte caldo al suolo



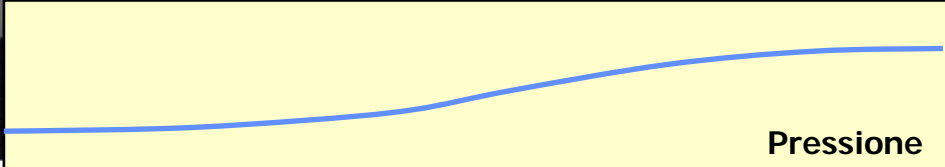
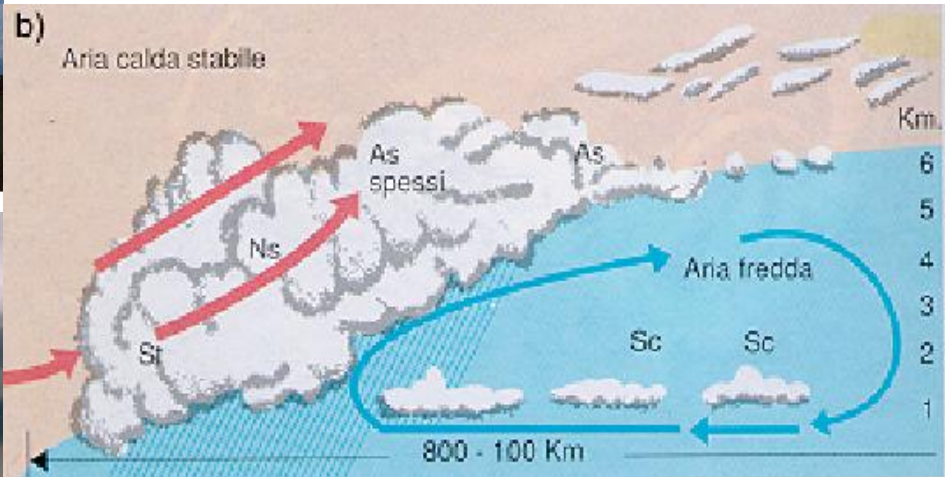
Altostrato (As)



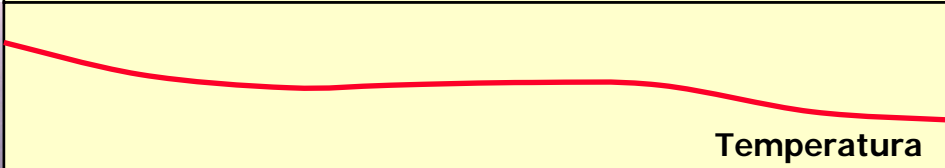
Nembostrato (Ns)



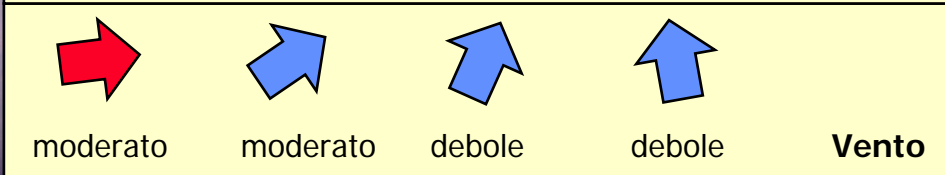
Strato (St)



Pressione



Temperatura



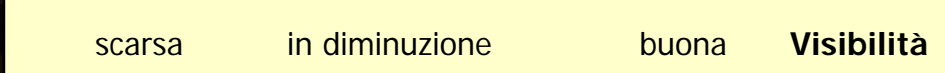
moderato

moderato

debole

debole

Vento



scarsa

in diminuzione

buona

Visibilità



Cirri (Ci)



Cirrostrati (Cs)

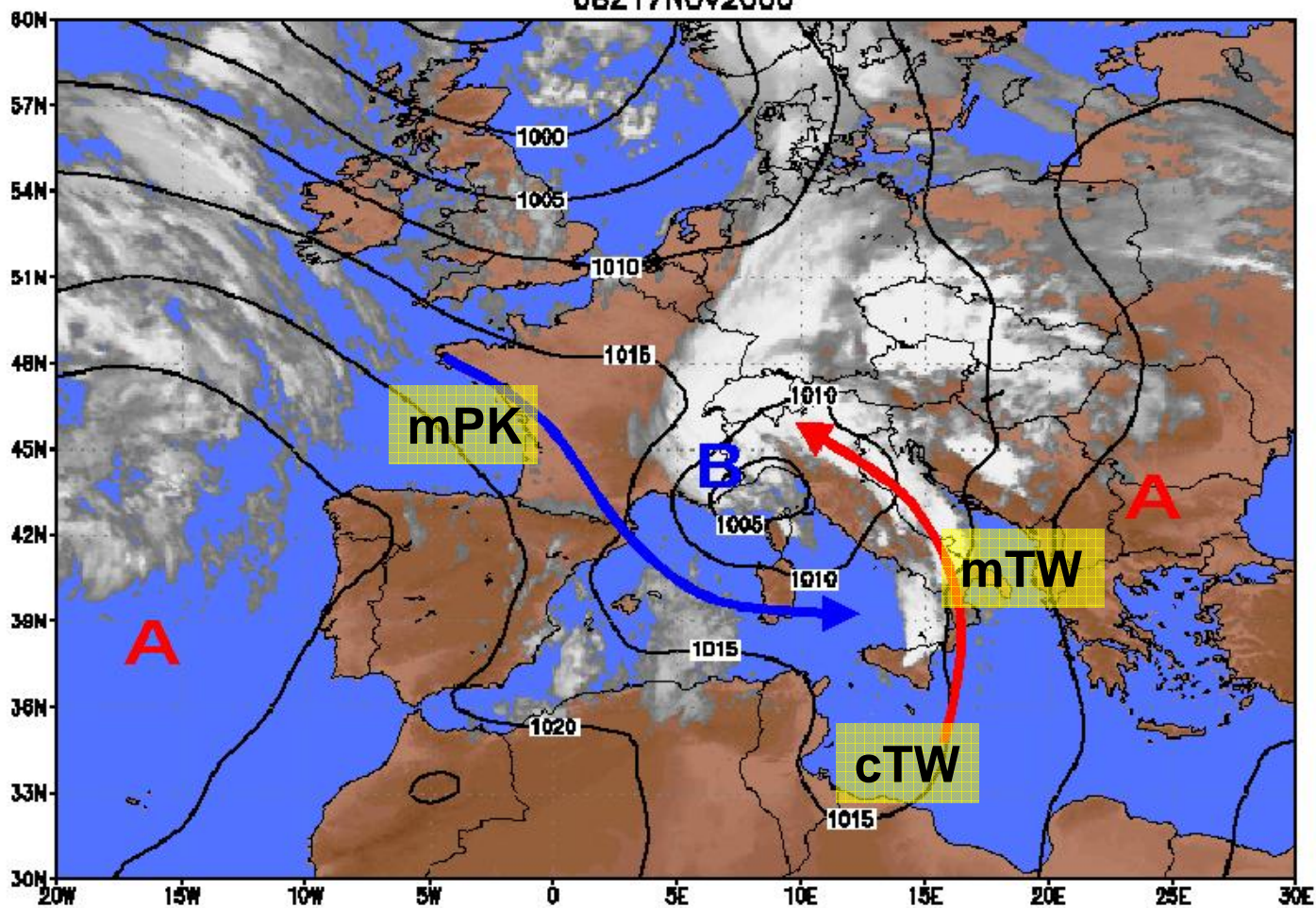


Stratocumuli (Sc)

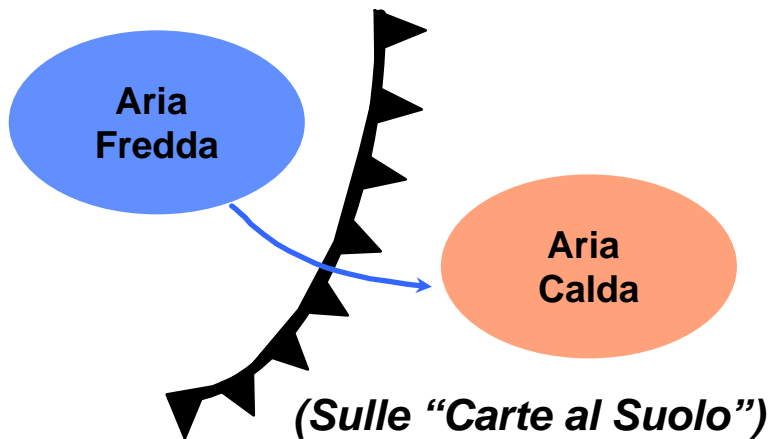
L'alluvione da fronte caldo del 17 novembre 2000

*CENTRO METEO-IDROLOGICO REGIONE LIGURIA
DIPARTIMENTO DI FISICA*

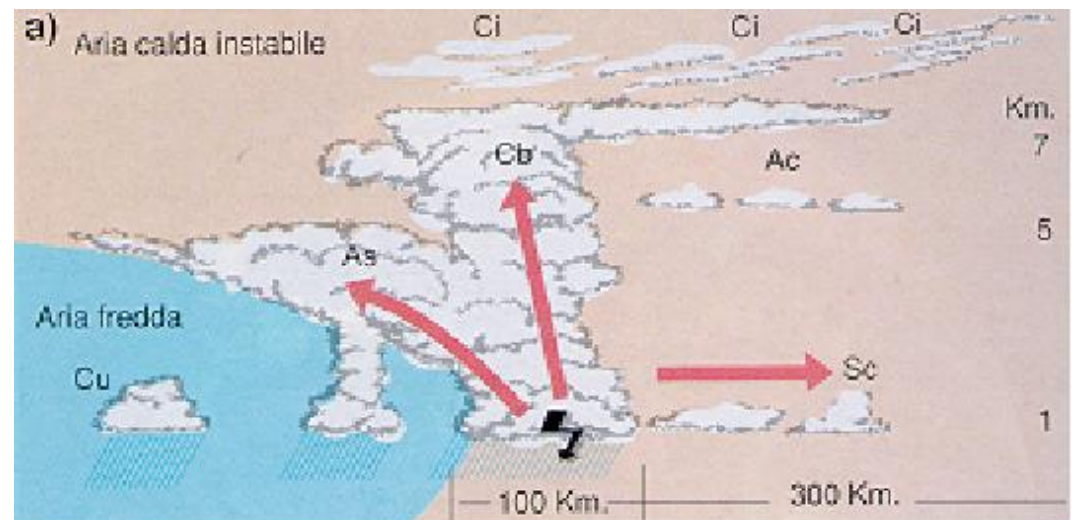
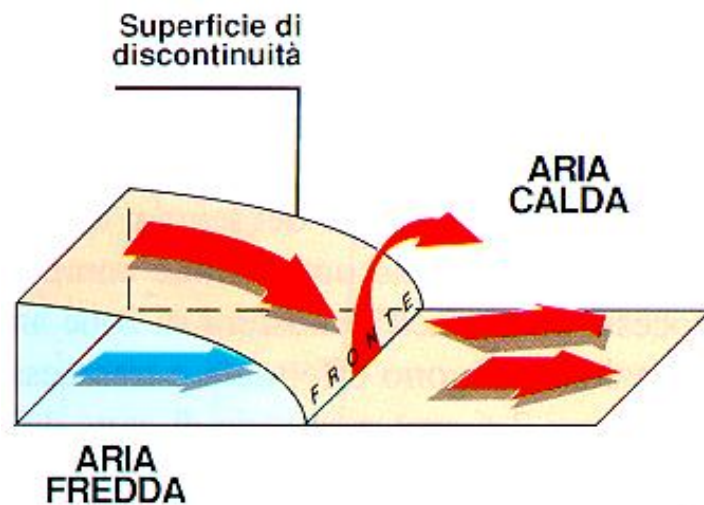
METEOSAT IR and MSLP at
08Z17NOV2000



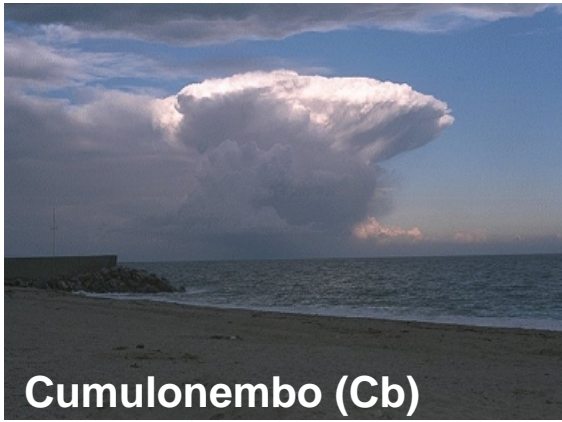
Il fronte freddo al suolo



- L'aria fredda avanzante **SOLLEVA** violentemente l'aria calda **INSTABILE** retrocedente, che diviene **FORTEMENTE INSTABILE**
- L'aria fredda resta al suolo, perché più densa, quindi più pesante
- Nubi cumuliformi. Temporalì
- Possibili **DEPRESSIONI FRONTALI** al suolo
- **Massima energia**: grande differenza di temperatura (e di pressione) tra le masse d'aria



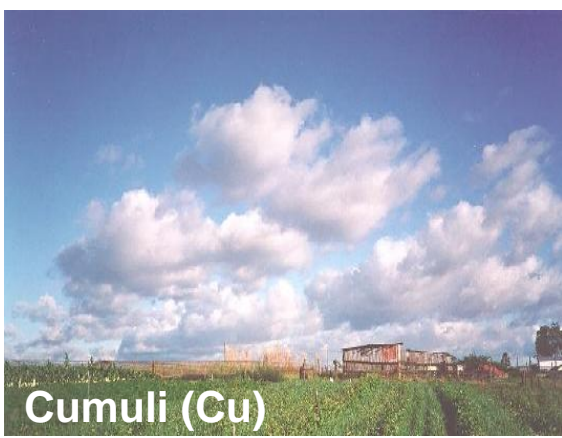
Il fronte freddo al suolo



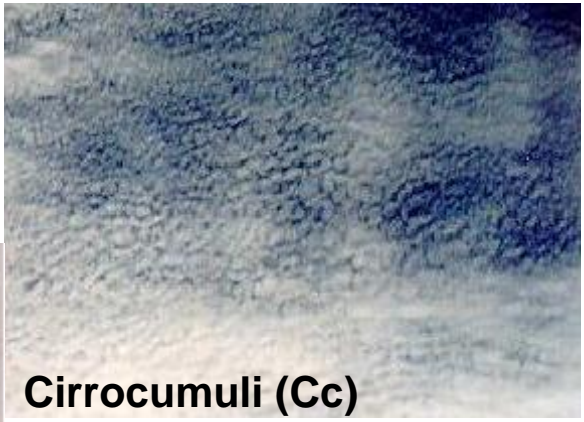
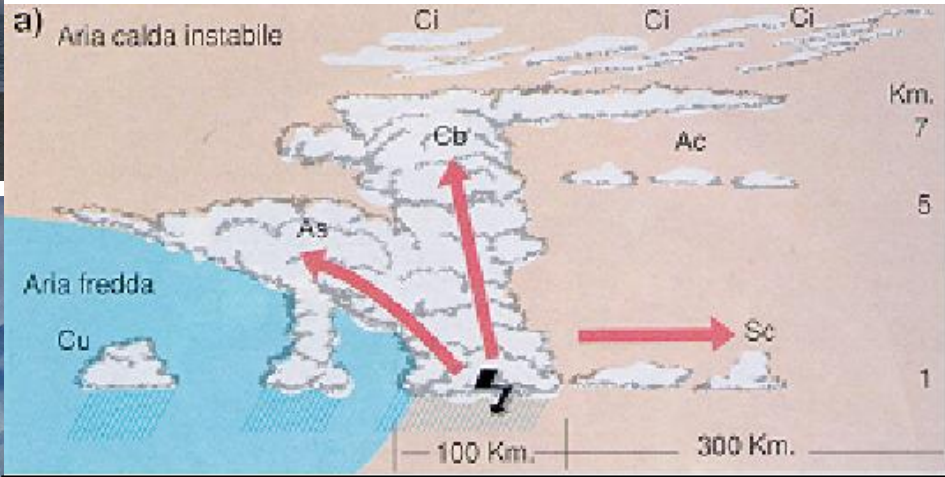
Cumulonembo (Cb)



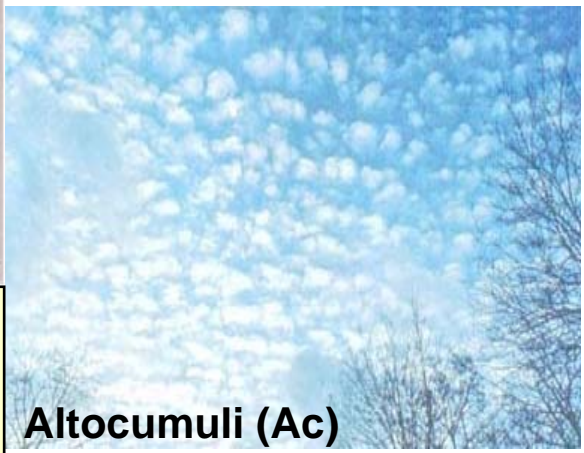
Altostrato (As)



Cumuli (Cu)



Cirrocumuli (Cc)



Altocumuli (Ac)

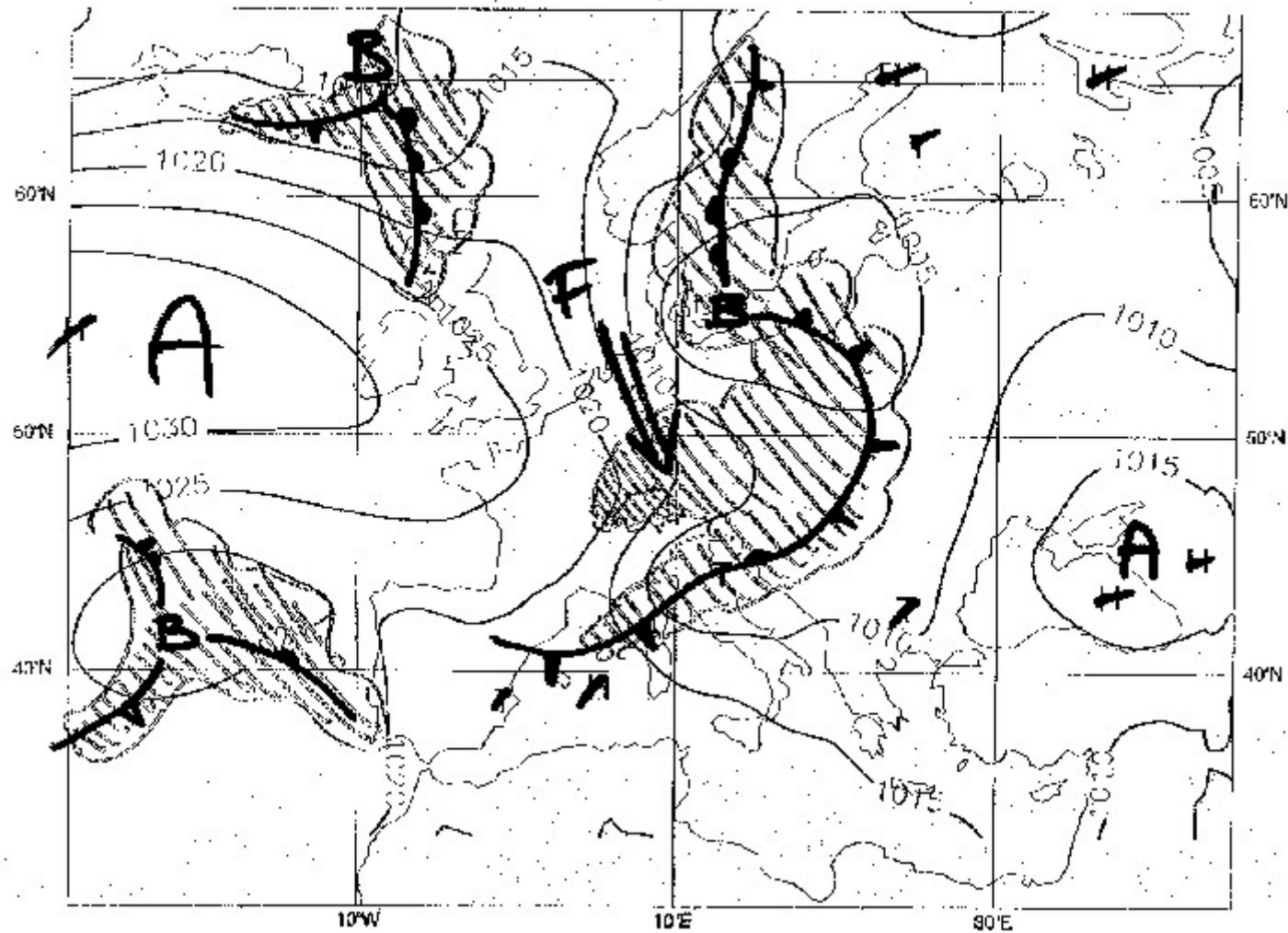


Stratocumuli (Sc)

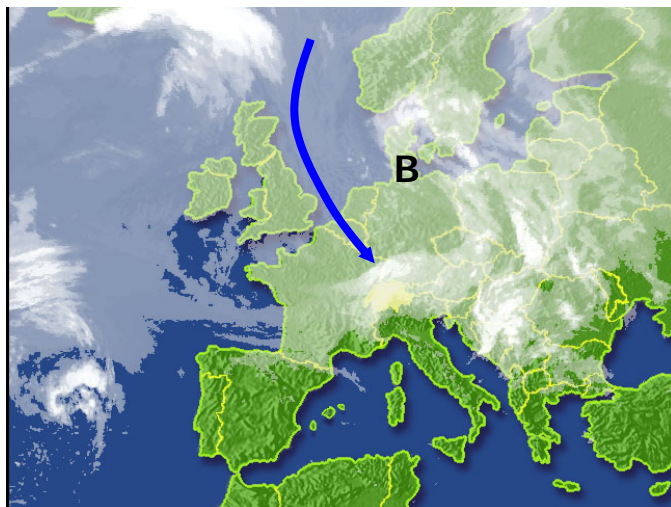
		Pressione		
		Temperatura		
diminuzione	sostenuto	raffiche	rinforzo	Vento
buona		pessima	buona	Visibilità

Il fronte freddo da Nord del 3 giugno 2001

TSlez / VT: 03.06.01, 12z (+36)



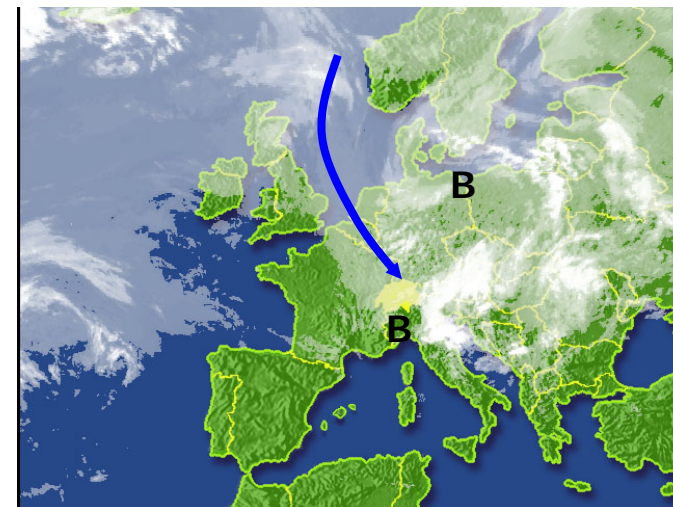
Il fronte freddo da Nord del 3 giugno 2001



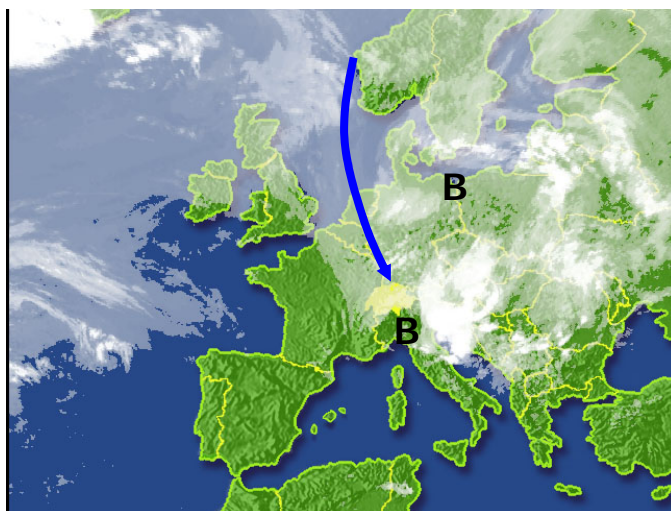
Ore 6:45



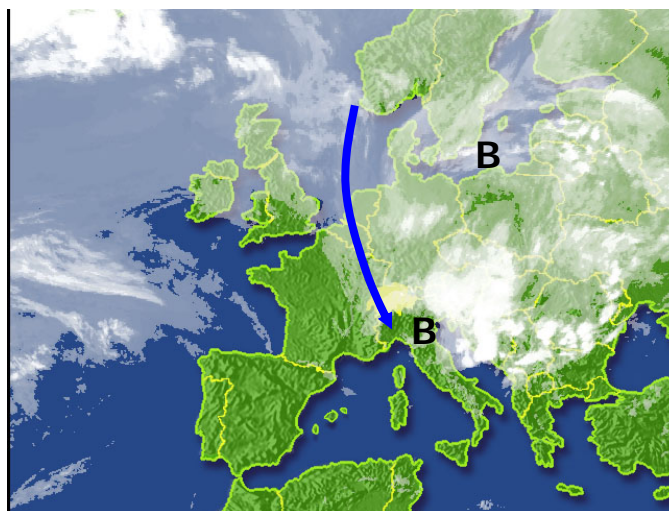
Ore 10:45



Ore 14:45



Ore 16:45

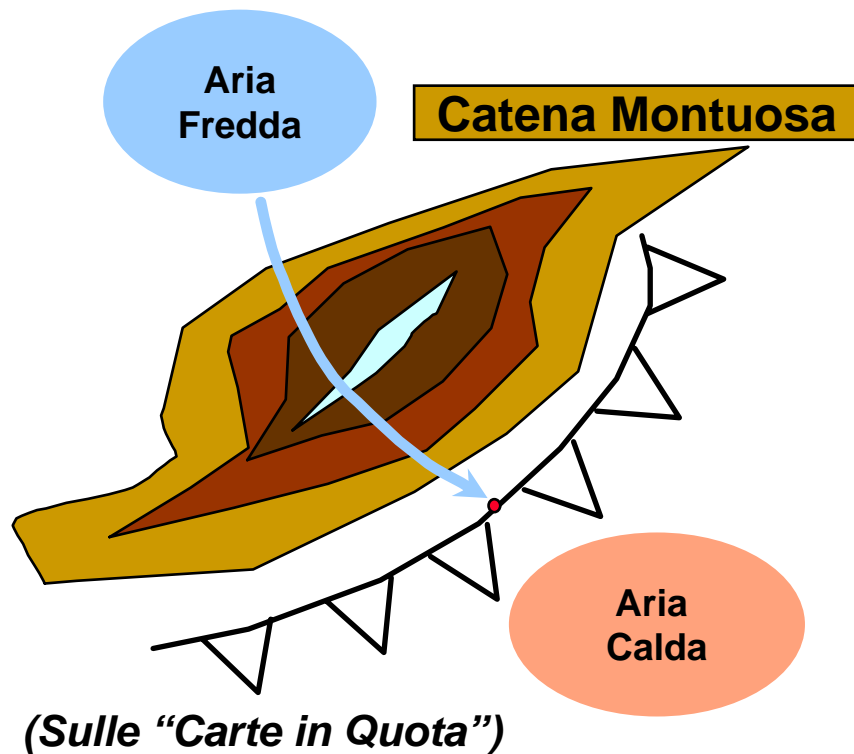


Ore 19:45

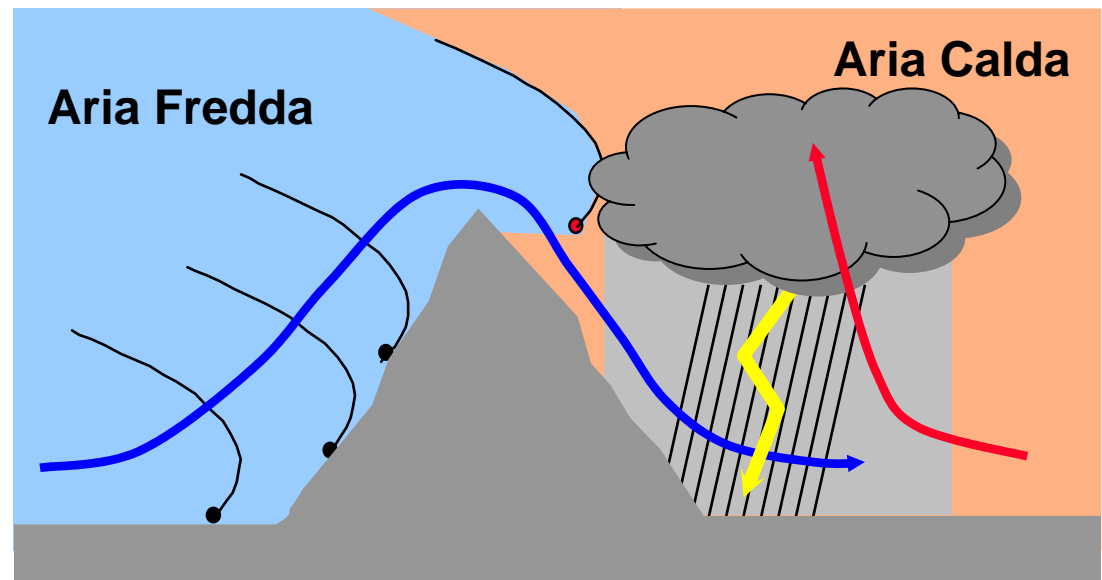


Ore 8:45 del 4 giugno 2001

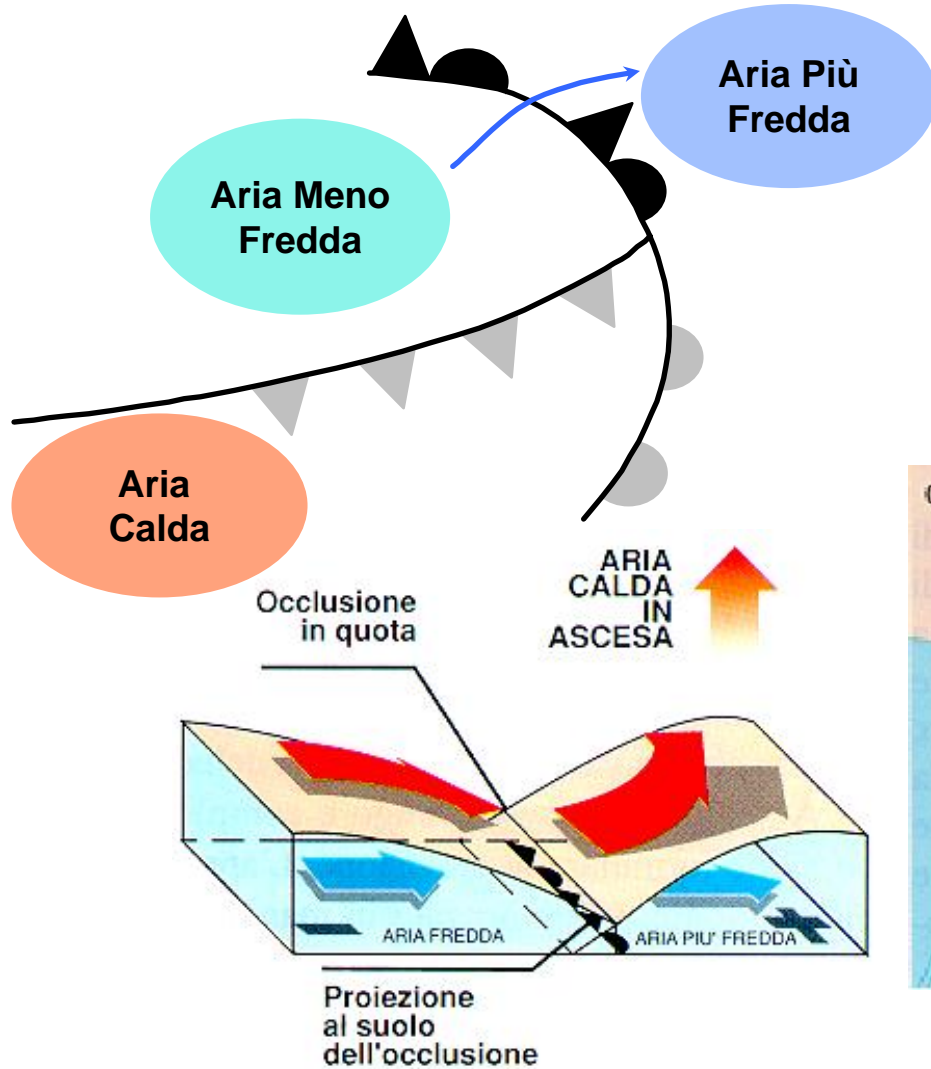
Il fronte freddo in quota – situazione estiva



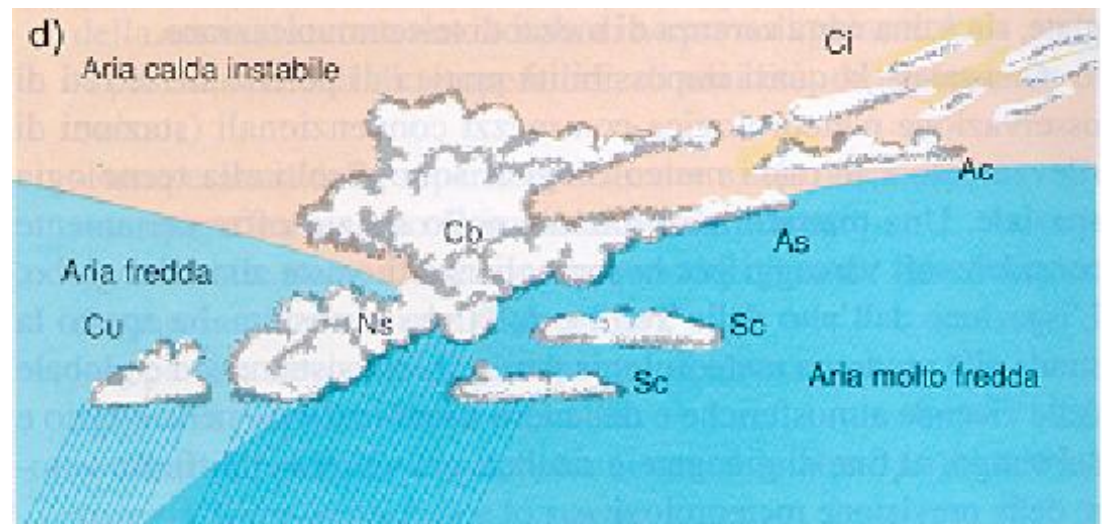
- L'aria fredda, investendo un rilievo, lo risale
- Dopo averlo superato, si trova ad una quota maggiore dell'aria calda che staziona sul versante sottovento
- Il fronte freddo instabilizza l'aria calda al suolo che sale velocemente in quota
- Temporali sul versante sottovento (meno frequenti d'inverno)



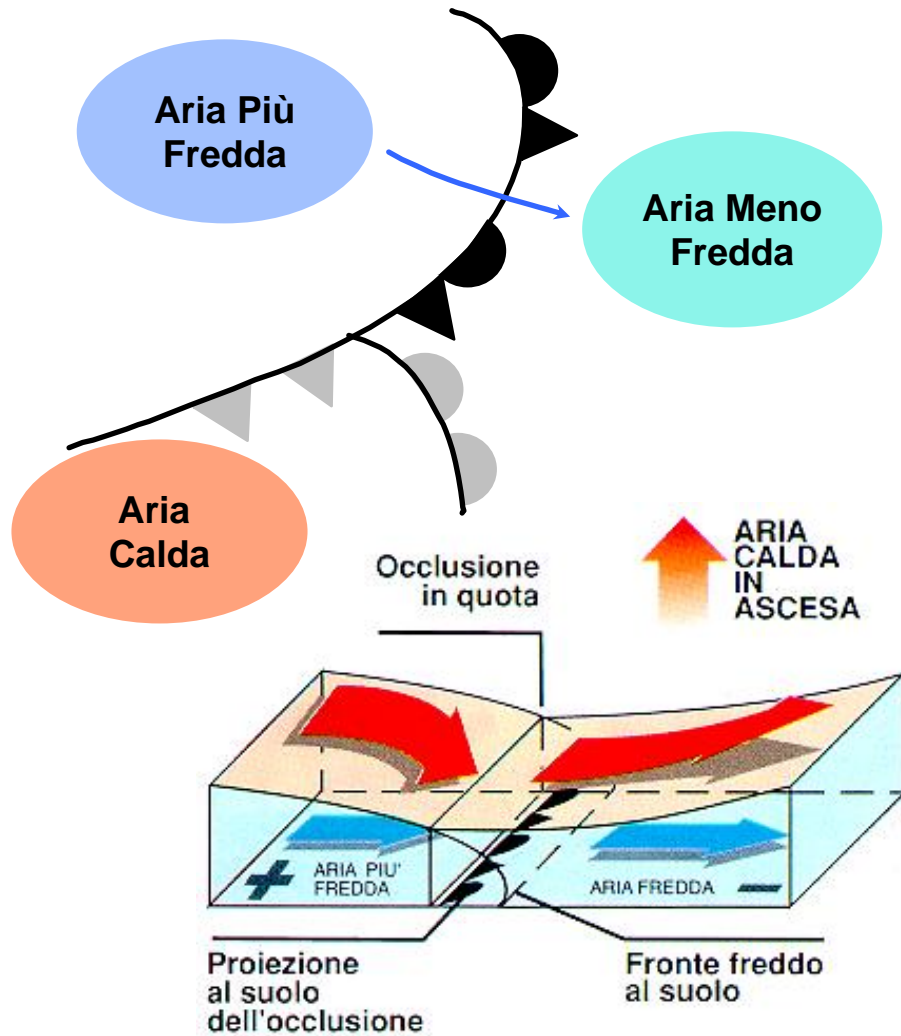
Il fronte occluso caldo



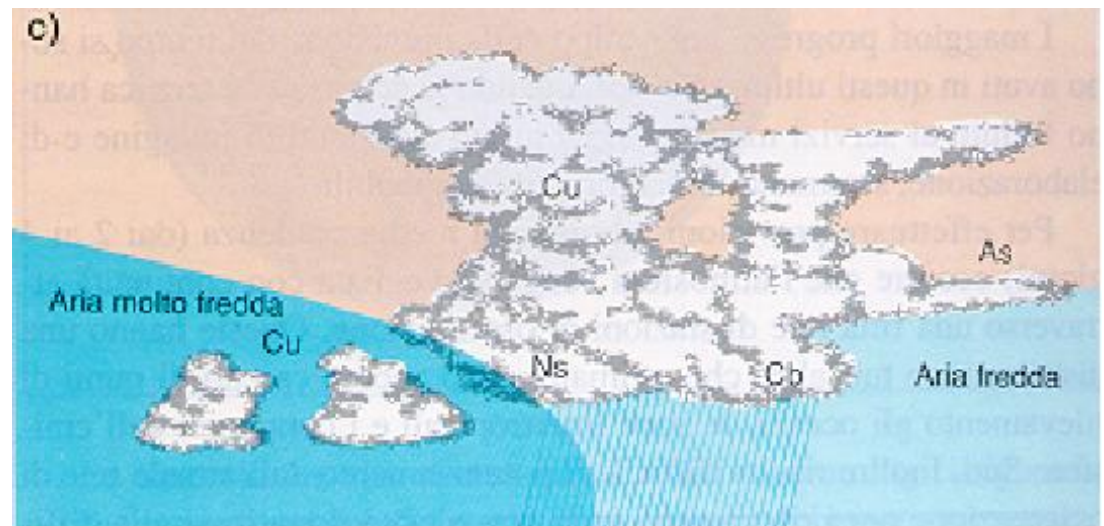
- L'Aria Fredda avanzante SCORRE sopra l'Aria Molto Fredda retrocedente
- NUBI sia CUMULIFORMI che STRATIFORMI. Piogge persistenti
- La linea del fronte occluso caldo è il prolungamento di quella del fronte caldo



Il fronte occluso freddo



- L'Aria Molto Fredda avanzante **SOLLEVA** l'Aria meno Fredda retrocedente
- **NUBI** sia **CUMULIFORMI** che **STRATIFORMI**. Piogge persistenti
- La linea del fronte occluso freddo è il prolungamento di quella del fronte freddo



Inversione termica

Cambiamento dell'andamento della Temperatura dell'aria con la quota, (che TENDE AD AUMENTARE) rispetto al Gradiente Termico Verticale

Può essere:

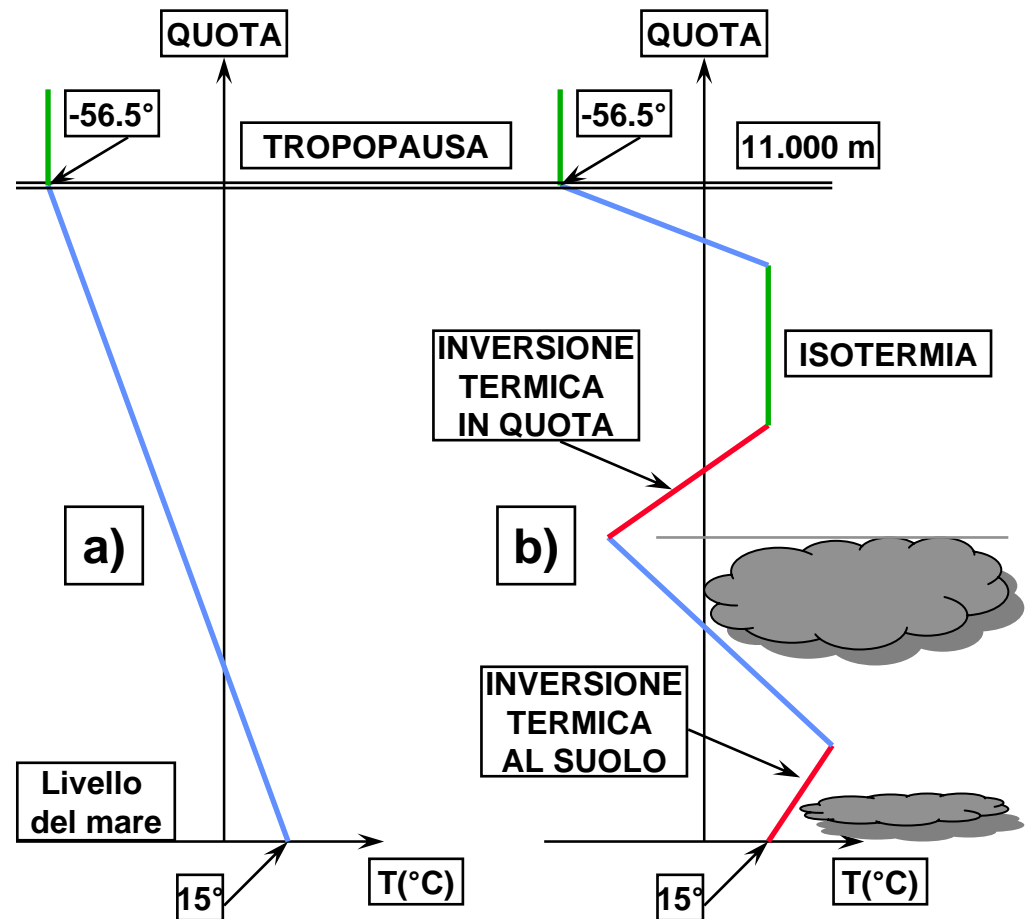
AL SUOLO

- Nei fondovalle per la discesa di aria fredda di notte (più densa e pesante)
- in pianura, d'inverno, in presenza di nebbia (che abbassa radiazione solare)

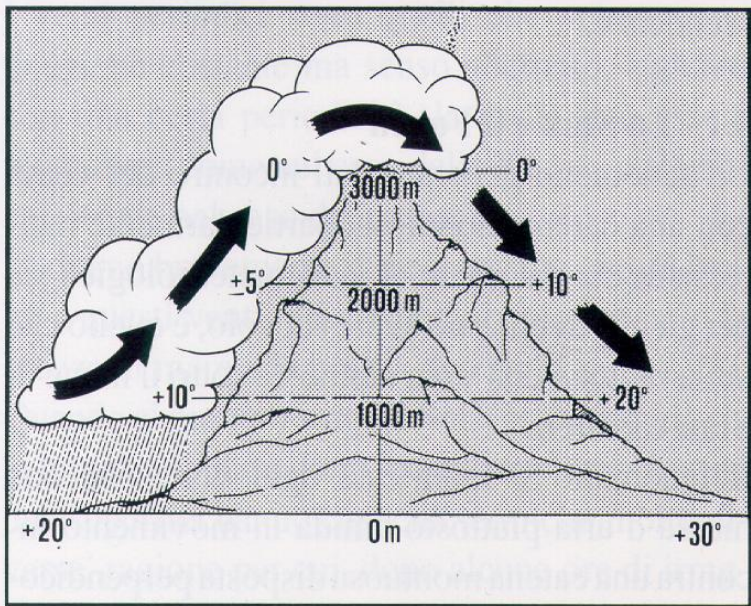
IN QUOTA

- Con Alta Pressione, subsidenza e riscaldamento per compressione adiabatica, fino a circa 1000 metri dal suolo (non più in basso, per lo STRATO LIMITE, fino al suolo, di aria più fredda)
- Lungo il Fronte Caldo

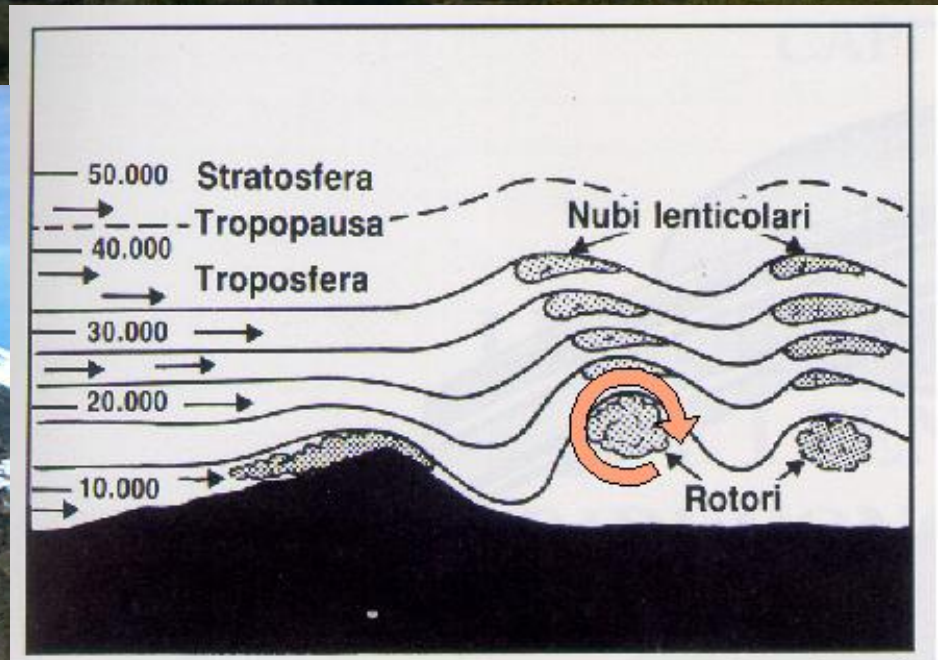
a) Gradiente Termico Verticale (ideale)
b) Curva Termodinamica dell'aria (reale)



Stau (sbarramento) e Favonio



Le nubi orografiche



Nota: Le quote sul disegno sono espresse in piedi

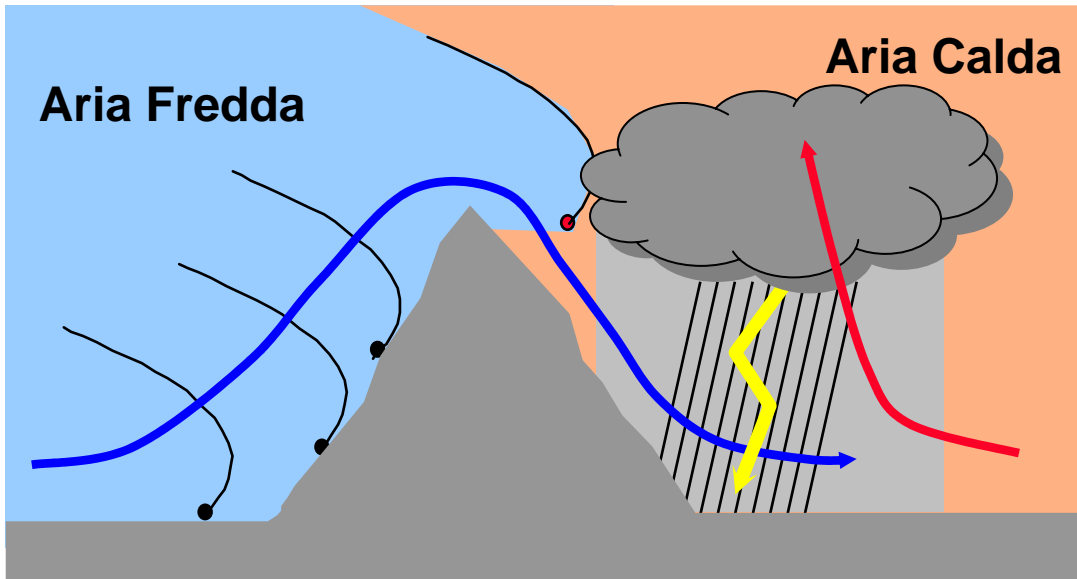
Temporali frontali da fronte freddo estivo



- *) Forte corrente convettiva di aria calda, umida e instabile: nube cumuliforme ("Cumulus Congestus")**
- *) La corrente raggiunge la Tropopausa: la nube diviene un Cumulonembo; appiattimento per raffreddamento (profilo a "incudine"); condensazione totale, rovesci, ricaduta aria molto fredda, che si scontra con altra calda ascendente: ionizzazione, scariche elettriche (FULMINI). Eventuale ripresa dei moti convettivi ascendenti, ingrossamento gocce e congelamento (GRANDINE).**
- *) Stadio di dissipazione: il suolo si è raffreddato e l'aria fredda blocca la salita di aria calda**

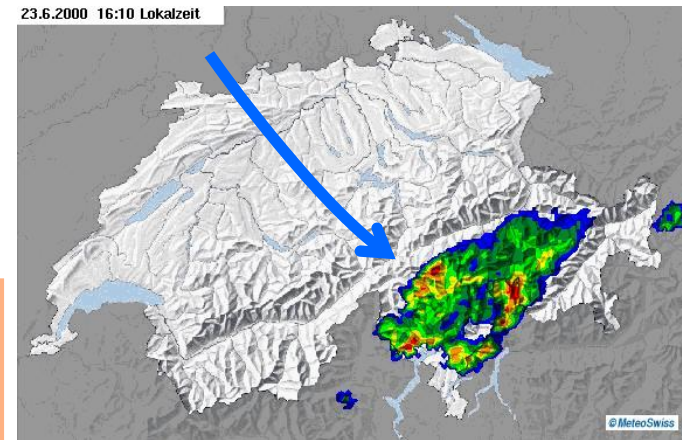


Il fronte freddo: situazione estiva

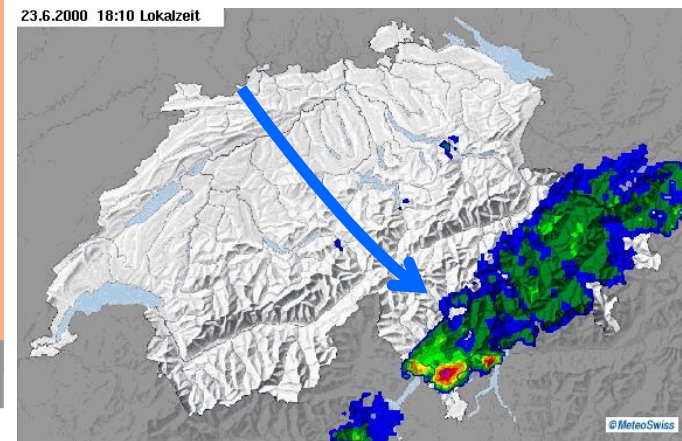


L'aria fredda supera le Alpi
e stimola la risalita di aria calda
presente al suolo sottovento.

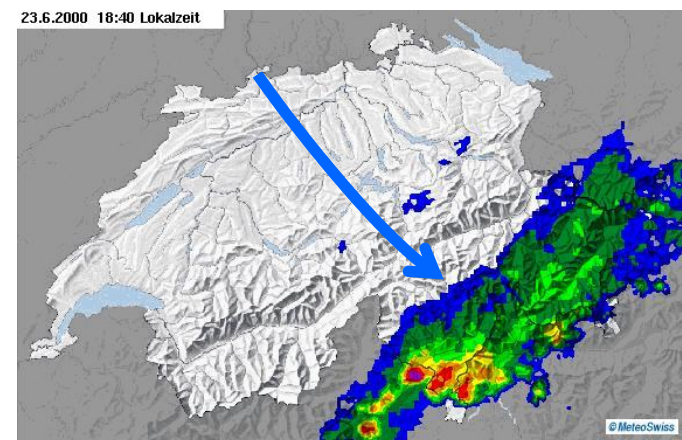
Fenomeni temporaleschi violenti lungo
una linea omogenea e ben marcata



Ore
16:10



Ore
18:10



Ore
18:40

Il fronte freddo dato da un anticiclone: situazione estiva



Pomeriggio del 23 maggio 2001
(Bise sull'altopiano)

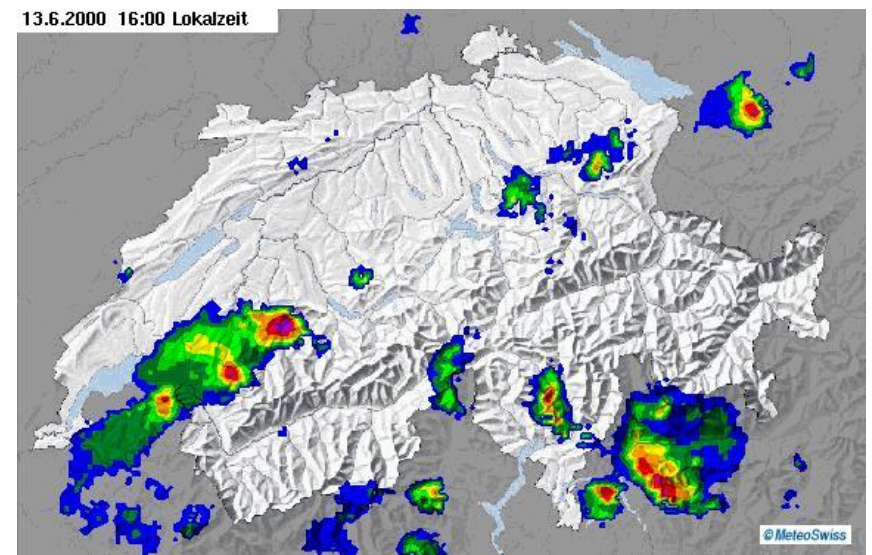
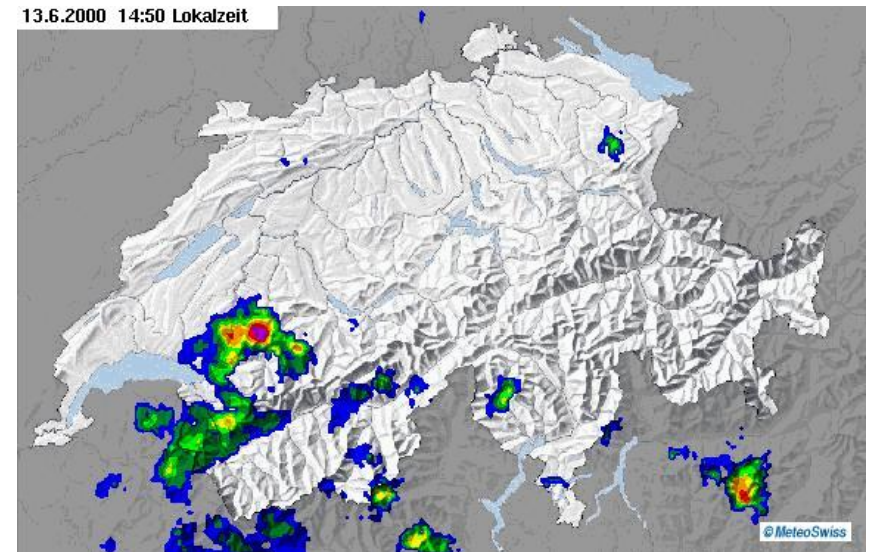
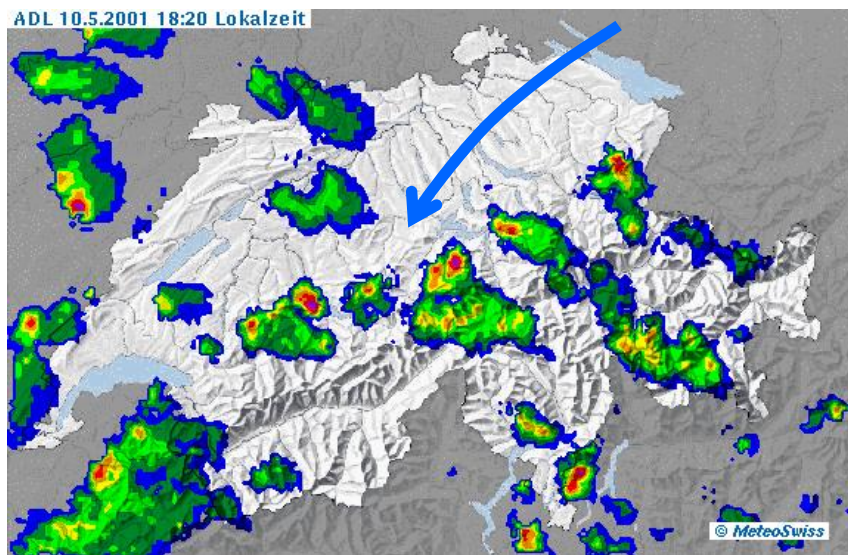
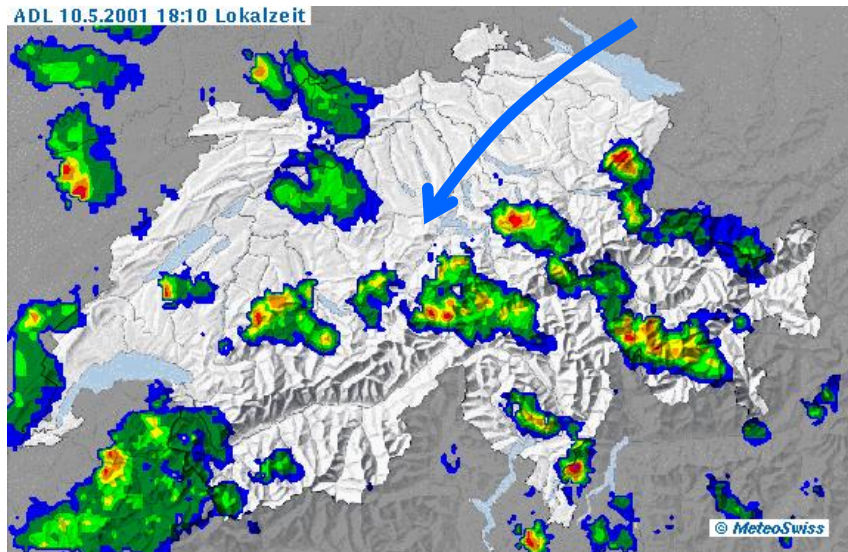


Sera



Mattina
dopo

Temporali orografici estivi



Alcuni indicatori di peggioramento

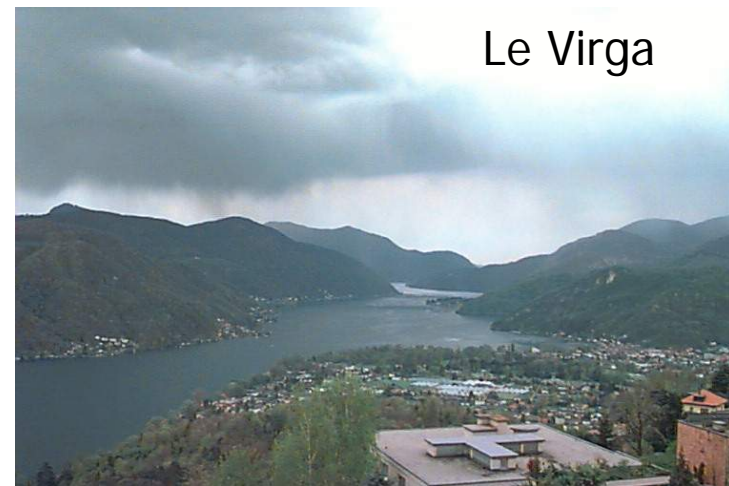
Scende il limite inferiore delle nubi e/o aumenta considerevolmente la foschia



Ore
9.00



Ore
10.00



Le Virga

I cumulonembi



Instabilità moderata



ore 9:00



ore 10:00



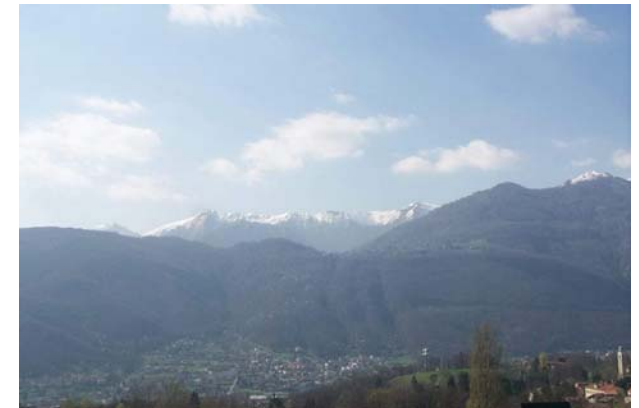
ore 13:00



ore 14:00



ore 15:00



ore 16:00

Instabilità forte



ore 9:15



ore 12:15



ore 12:45



ore 13:15



ore 14:00



ore 14:30

An aerial photograph of a vast, rugged mountain range. The terrain is characterized by sharp peaks, deep valleys, and intricate geological formations. The lighting creates strong shadows, emphasizing the three-dimensional structure of the landscape. The sky is a clear, pale blue. In the lower portion of the image, there is a white text overlay.

È importante saper rinunciare