



2010

2014

Meteorologia e climatologia 1/3

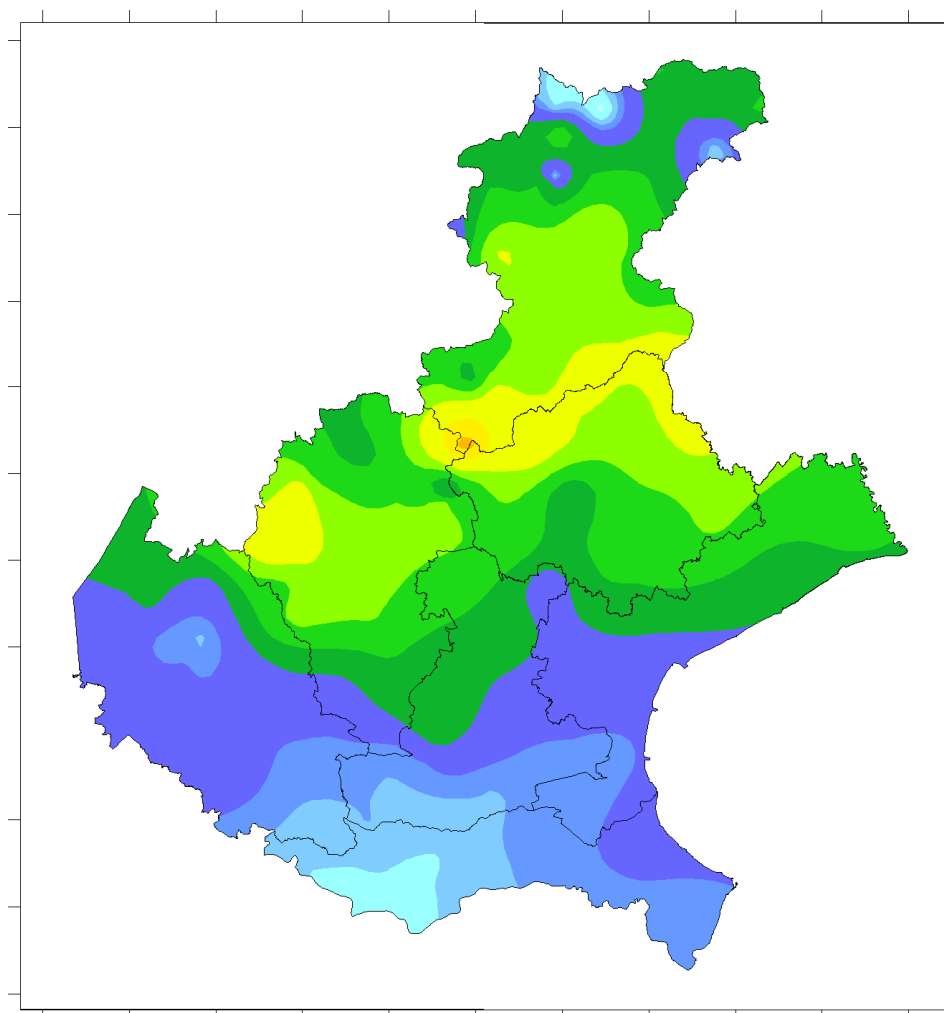
dr. Ferrario Massimo Enrico

**Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale
Servizio Meteorologico di ARPAV**

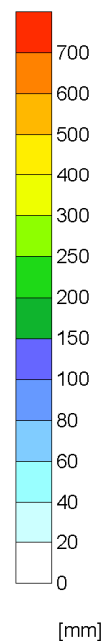
Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio

Porto Tolle, 7 febbraio 2014

alluvione 2014



Pioggia cumulata 30 gen - 04 feb 2014



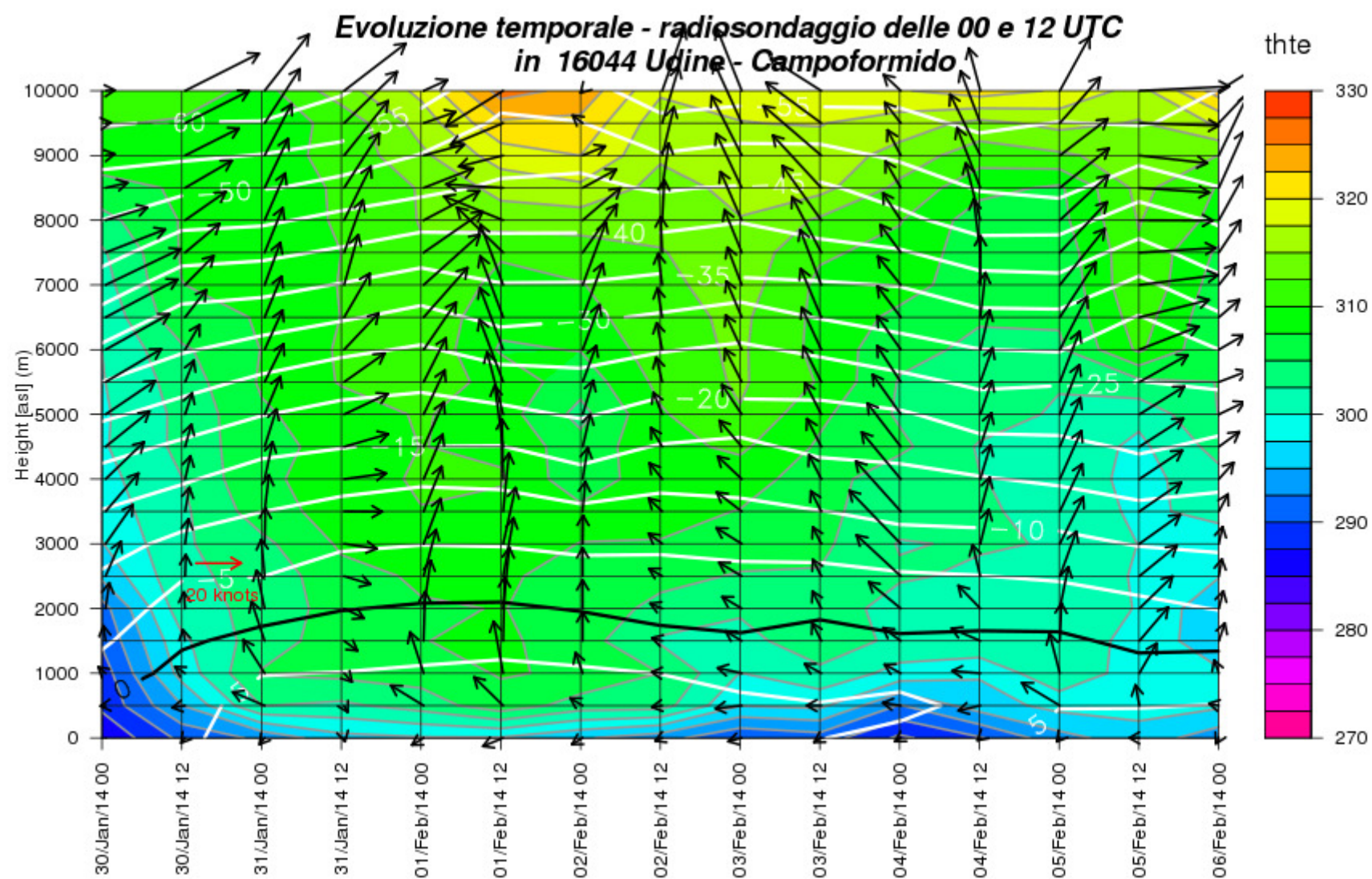
30 gennaio 4 febbraio 144 h
cumulate [mm]

- 568 Valpore (Grappa)
- 378 Cansiglio
- 265 Belluno
- 260 Cortina
- 207 Sappada

Valori simili nel 3-4 nov 1966
ma allora registrati in 48 h



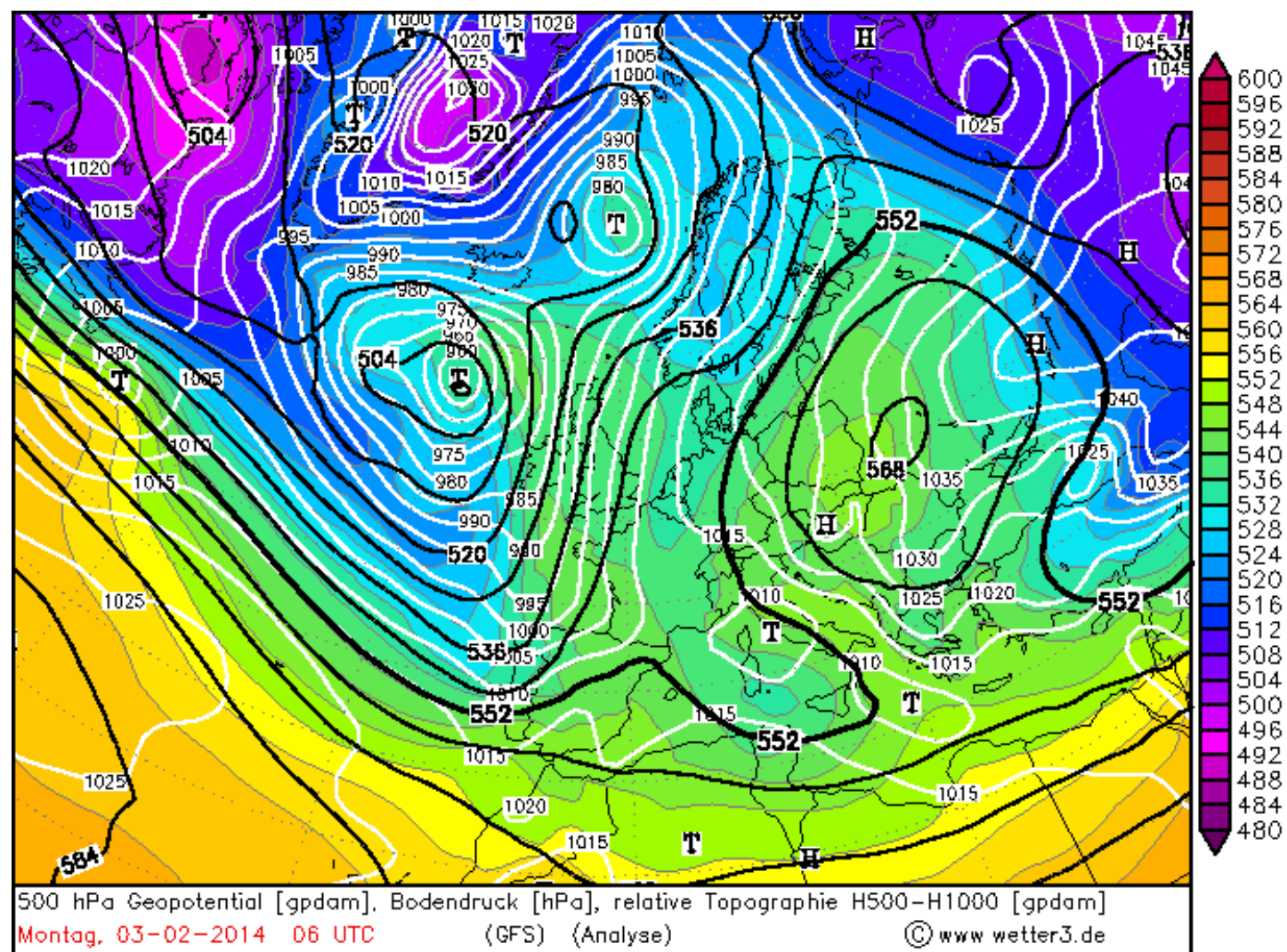
alluvione 2014



grandi nevicate 2014

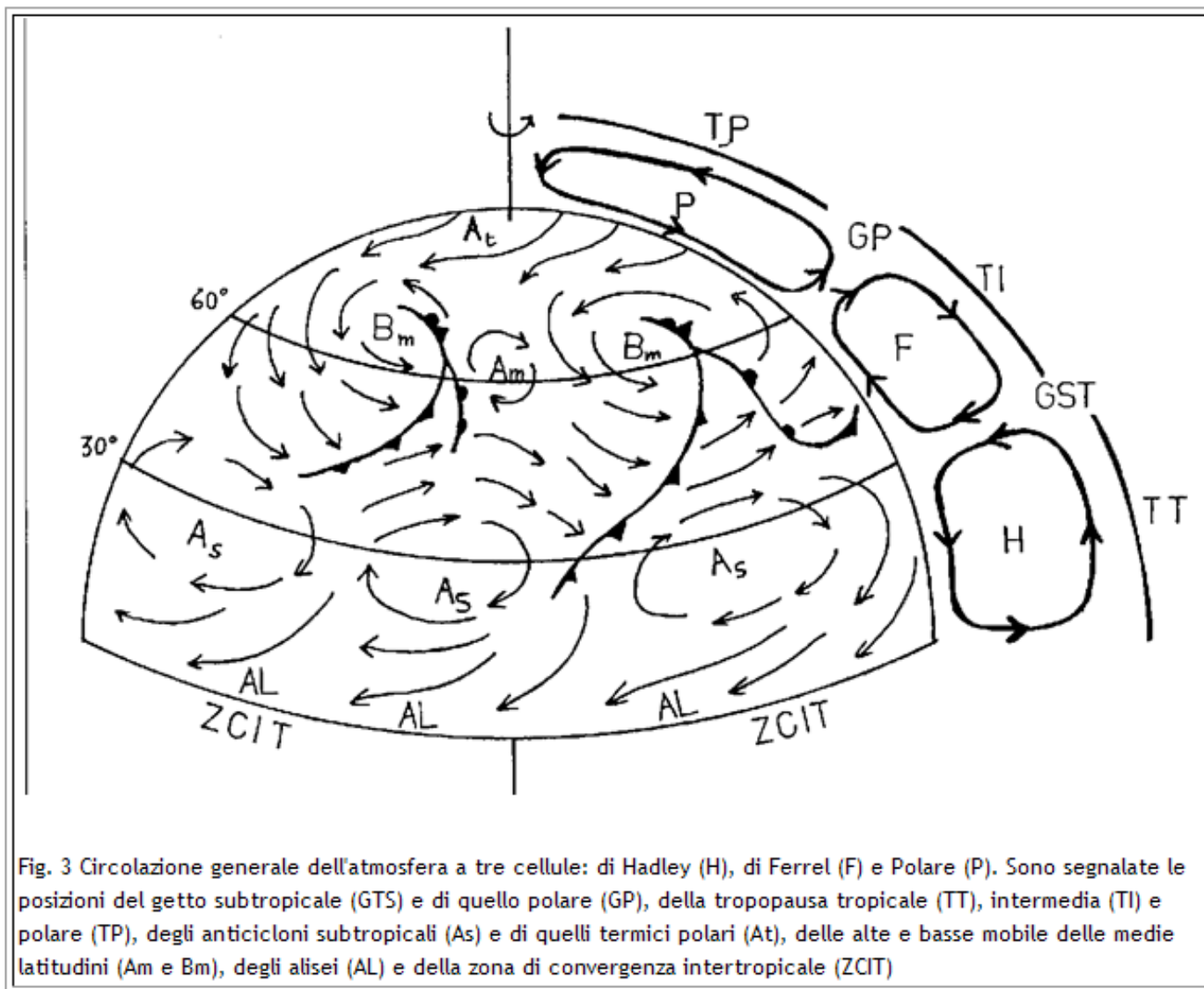


alluvione 2014



<http://www2.wetter3.de/Archiv/>

Circolazione Globale



<http://www.meteorologia.it/>

In particolare le masse d'aria che possono influenzare il clima in Italia sono:



dalla zona polare, fredde e secche

dalla zona artica, fredde e più o meno umide

dall'Oceano Atlantico, ricche d'umidità

dall'Africa, calde e secche

masse d'aria viste da satellite

blu

aria polare

rosso

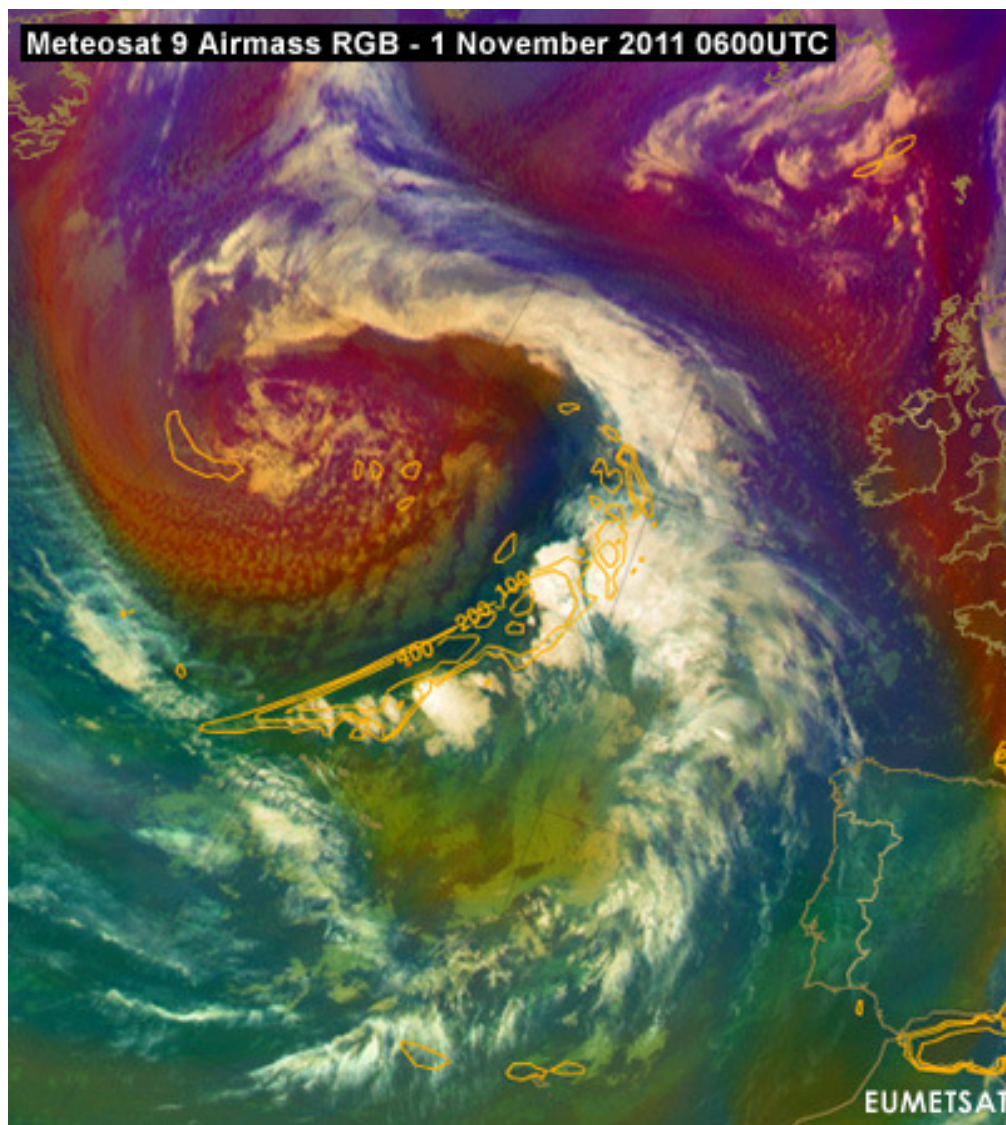
aria dalla stratosfera
fredda e secca

verde

calda a livelli medi

linee gialle

forte convezione



http://eumetrain.org/eport/euro_06.php?width=1152&height=864&date=2014021006®ion=euro

Parleremo di...

- Previsioni Meteo in Veneto
- Dati: Stazioni/Radar/Satellite/Profilatori
- Clima
- Eventi estremi
- Spunti

Un bollettino meteo...

Un punto fermo

Ormai (quasi) più nessuno intraprende una attività influenzabile dal tempo, senza prima consultare le previsioni meteo...



Un bollettino meteo...

Cosa c'è dietro?

Si fa presto a dire
previsioni meteo...



Meteo Veneto

Bollettino del 6 febbraio 2014 ore 13:00

Nuova APP Qualità dell'Aria
www.arpa.veneto.it

OSSERVAZIONE: nuove precipitazioni anche a carattere di rovescio tra il pomeriggio di venerdì e le prime ore di sabato, più consistenti sulle zone centro-settentrionali, di entità contenuta (quantitativi indicativamente di 10-30 mm, possibili locali massimi di 30-40 mm su zone prealpine e pedemontane).

Il tempo oggi

giovedì 6 pom./sera. Tempo prevalentemente soleggiato, salvo locali addensamenti nuvolosi specie sulle zone centro-orientali. Temperature diurne in aumento rispetto ai giorni precedenti. Verso sera, saranno probabili foschie e locali nebbie o nubi basse in pianura e nelle valli.

Temperature rilevate giovedì 6 febbraio						
	BELLUNO	PADOVA	ROVERETO	TREVISO	VENEZIA	VICENZA
T max (°C)	9	7	7	8	7	8
T min (°C)	11	13	12	14	13	14

Il tempo previsto

venerdì 7 mattina



Attenibilità previsioni: buona

venerdì 7 pomeriggio



Attenibilità previsioni: buona

sabato 8 mattina



Attenibilità previsioni: buona

sabato 8 pomeriggio



Attenibilità previsioni: buona

venerdì 7. Nelle prime ore cielo poco nuvoloso, salvo probabili iniziali nubi basse e parziali riduzioni della visibilità in pianura e nelle valli. Successiva tendenza ad aumento della nuvolosità, fino ad esservi un cielo molto nuvoloso o coperto pressoché ovunque nel pomeriggio/sera. Precipitazioni. Fino al mattino generalmente assenti e poi probabilità in rapido aumento da ovest fino ad alta (75-100%) sulle zone centro-settentrionali e medio-alta (50-75%) su quelle meridionali. Si tratterà di fenomeni via via più diffusi, di moderata entità salvo probabili locali rovesci. Il limite delle nevicate sarà a circa 800/1100 metri, salvo risultare a tratti localmente un po' più basso specie nelle valli più chiuse. Temperature. Saranno stazionarie o in contenuta diminuzione, specie riguardo ai valori minimi in pianura, mentre in quota potranno risultare stazionarie o in lieve aumento. Venti. In quota da moderati a forti, sud-occidentali, in attenuazione nelle ultime ore. Nelle valli, in prevalenza deboli di direzione variabile. In pianura dapprima deboli di direzione variabile, poi moderati rinforzi dai quadranti meridionali sulle coste e da quelli nord-orientali sull'entroterra. Mare. Quasi calmo fino al mattino, poi da poco mosso e moderato.

sabato 8. Cielo in prevalenza molto nuvoloso o coperto, con temporanee schiarite di carattere locale più probabili nelle ore diurne. Parziali riduzioni della visibilità e basse quote, specie di primo mattino. Precipitazioni. Probabilità in netta diminuzione da ovest nella prima parte della giornata e in aumento nel pomeriggio/sera, fino a medio-alta (50-75%) sulle zone meridionali ed alta (75-100%) su quelle centro-settentrionali. Si tratterà di fenomeni da sparsi e temporaneamente diffusi, al più moderati salvo possibili locali rovesci. Limite delle nevicate in abbassamento in serata da 900-1200 m a 700-1000 m o localmente un po' più in basso sulle Dolomiti. Temperature. Le minime aumenteranno, in modo più sensibile sulle zone pianeggianti. Le massime subiranno contenute variazioni di carattere locale. Venti. In quota da sud-ovest, con intensità inizialmente perlopiù debole e poi in aumento fino a sostenuta verso sera. Sulla costa, inizialmente a tratti moderati e a tratti deboli con direzione variabile, in seguito moderati dai quadranti meridionali. Altrove, perlopiù deboli di direzione variabile. Mare. A tratti mosso e a tratti poco mosso.

La tendenza

domenica 9



Attenibilità previsioni: discreta

lunedì 10



Attenibilità previsioni: scarsa

domenica 9. Nelle primissime ore cielo molto nuvoloso con residue precipitazioni sparse specie sulle zone nord-orientali, nevose oltre 700/1000 m circa. In seguito, spazi di sereno anche ampi. Temperature minime in calo, raggiunte alla sera; i valori massimi saranno stazionari o in contenuta aumento.

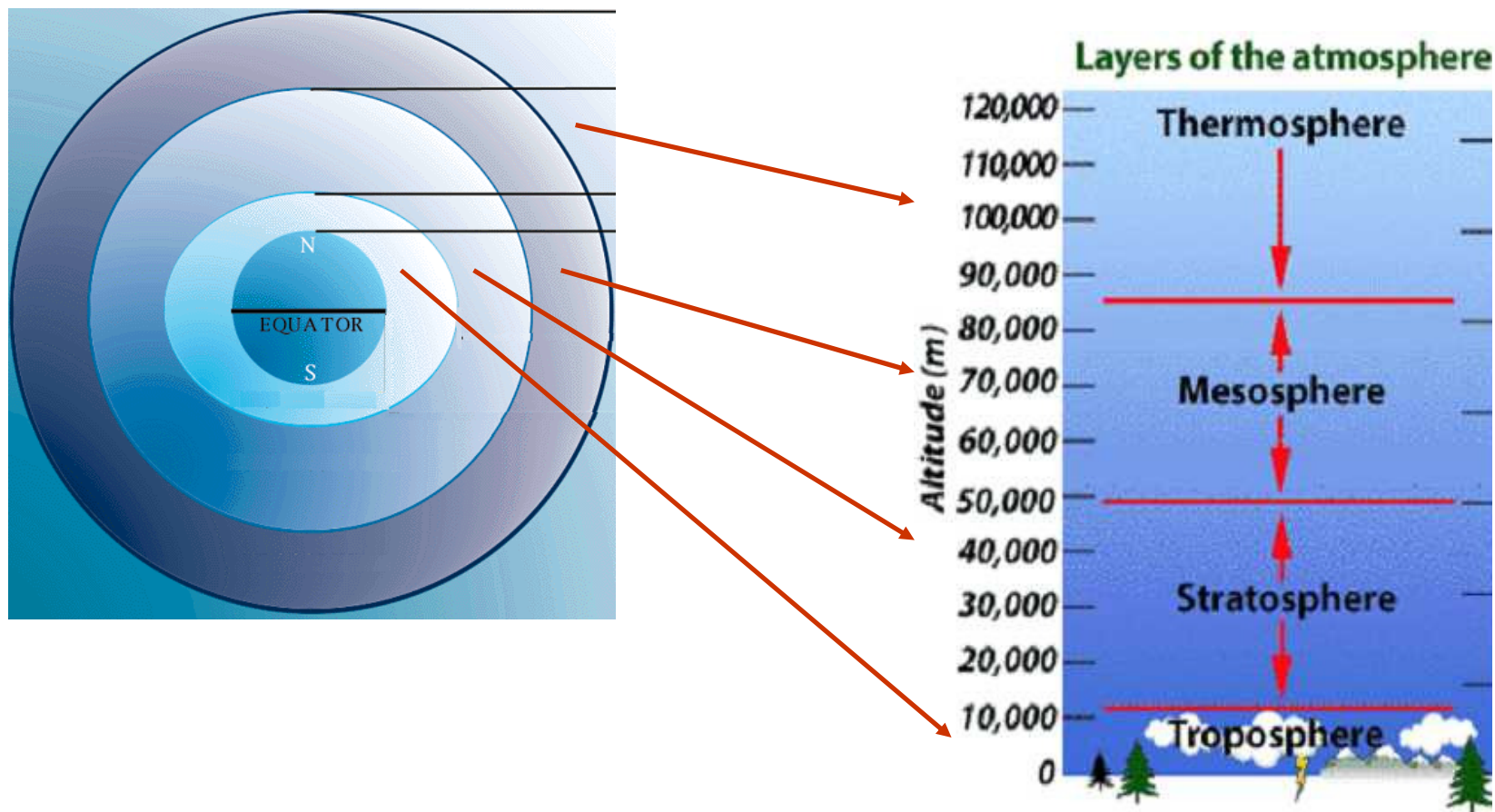
lunedì 10. Cielo dapprima poco nuvoloso, poi da nuvoloso a molto nuvoloso o coperto. Precipitazioni nella seconda parte della giornata, da sparse e diffuse e di moderata entità ma con possibili locali rovesci, nevose in genere fino a molti fondovalle sulle Dolomiti ed oltre 700/1000 m sulle Prealpi. Temperature in calo.

Previsione: AB

L'atmosfera

Pellicola di gas che avvolge la terra: grazie ad essa è possibile la nostra vita

Si può suddividerla in 4 porzioni:



Atmosfera forse non tutti sanno che...

Diametro terra (6367 km) $\sim$ 12.000 km

0,001 km : 12.000 km = x : 100 km

8.33×10^{-6} km

0.00000833 km

0.00833 m

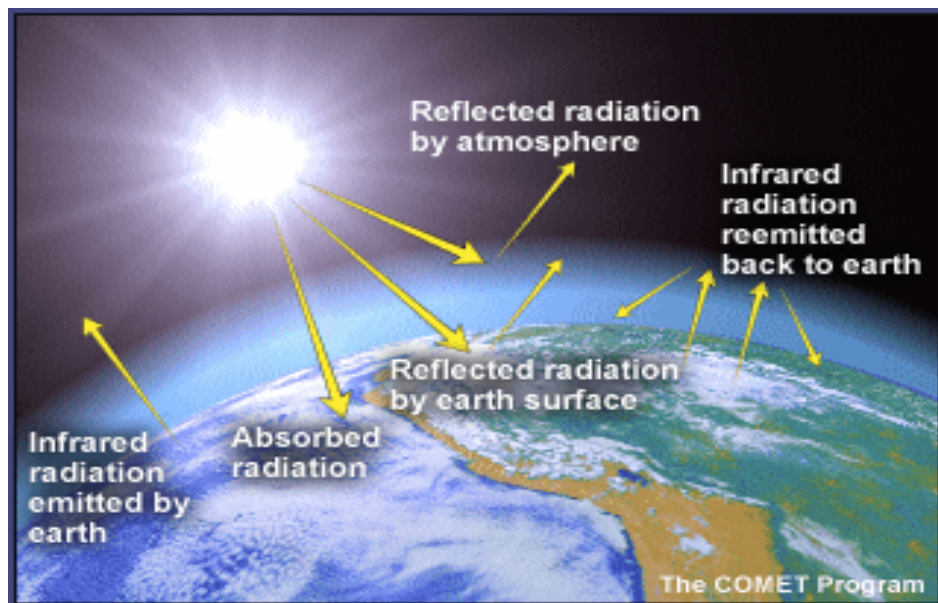
8.33 mm

c.a. 1 cm !!!

(in realtà 1 mm)

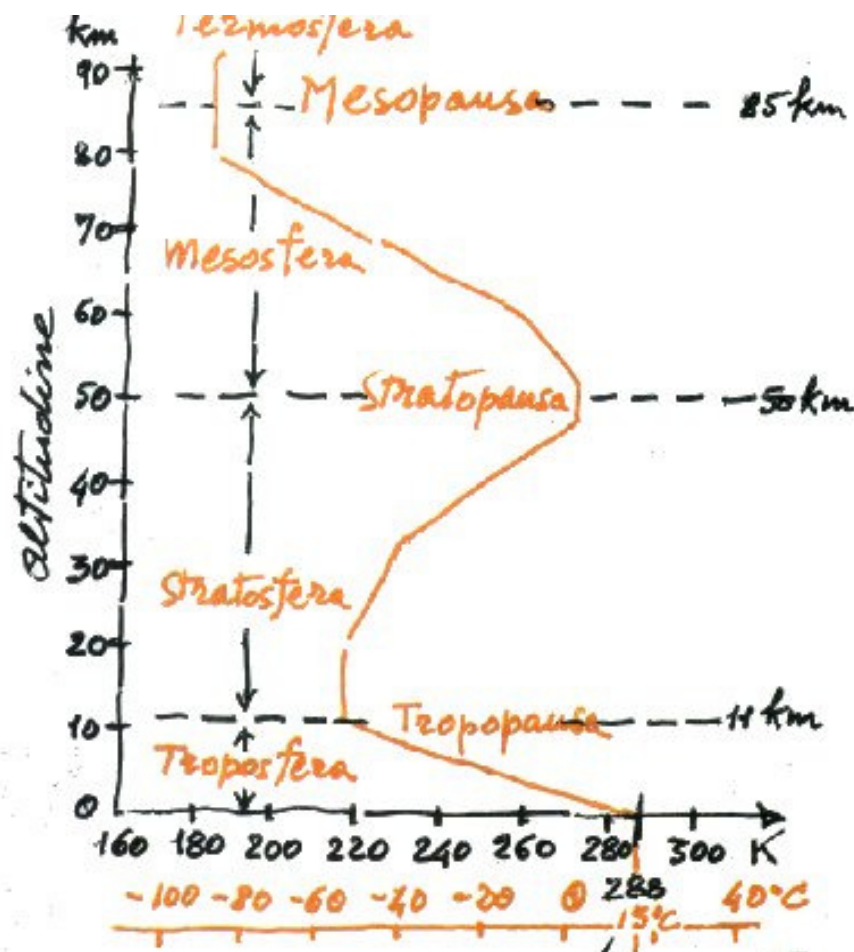


Il motore dell'atmosfera, il sole



Solo il 19% della radiazione solare è assorbita dall'atmosfera, il 51% è assorbita dal suolo terrestre

Troposfera (0-11 km ca): la temperatura diminuisce di c.a. $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$.



Legge pentola pasta

L'aria calda è meno densa e va in alto

Scale dei processi atmosferici

Cicloni e Anticicloni
(1000 km, 2 d)

Onde di Rossby
(1000 km, 10 d)

Cambiamenti climatici
(10.000 km, 10 yr)

MACROSCALA e scala SINOTTICA:

(>1000Km, >1 giorno):
circolazione globale e
correnti a getto,
cicloni e anticicloni.

Temporali
(5 km, 3 h)

MICROSCALA
(<500 m, <1 h):
turbolenza e
Strato limite
atmosferico (PBL)

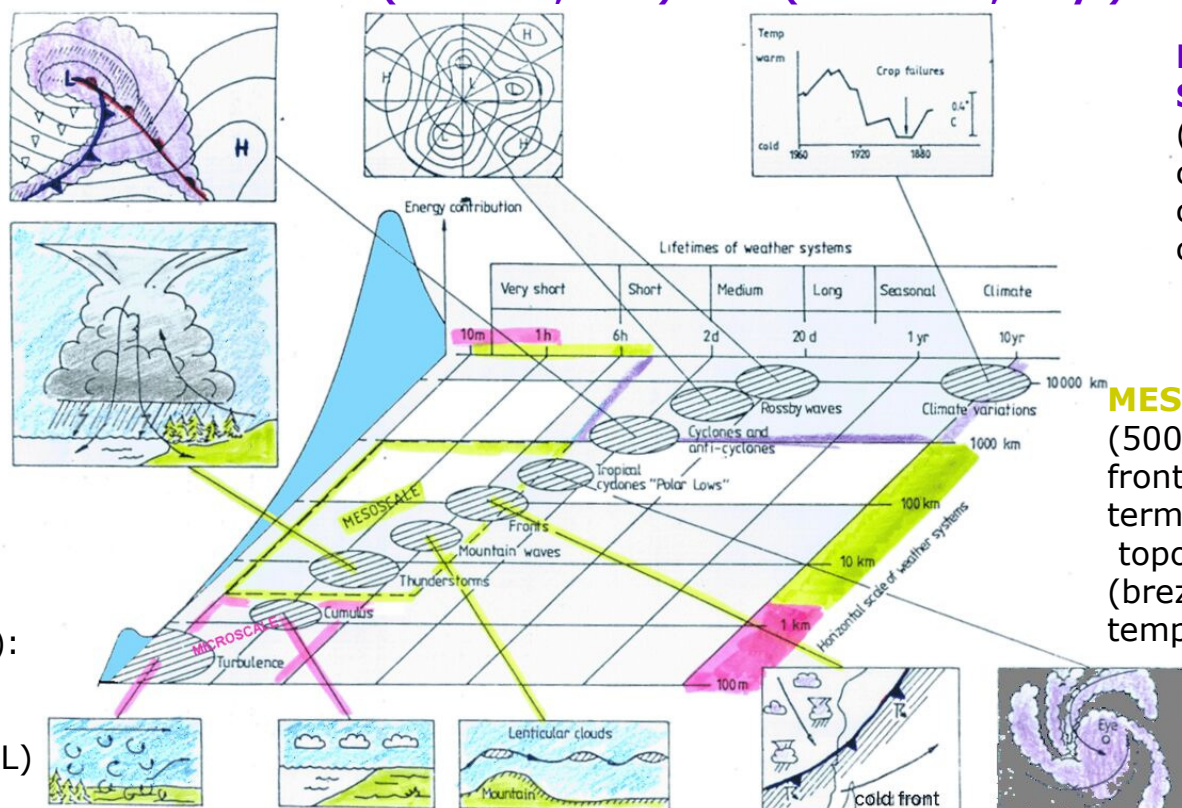
Turbolenza
(<1 km, <1 h)

Cumuli (1 km, 1 h)

Onde orografiche (50 km, 6 h)

Fronti (100 km, 10 h)

Sistemi frontali
(500 km, 1 d)

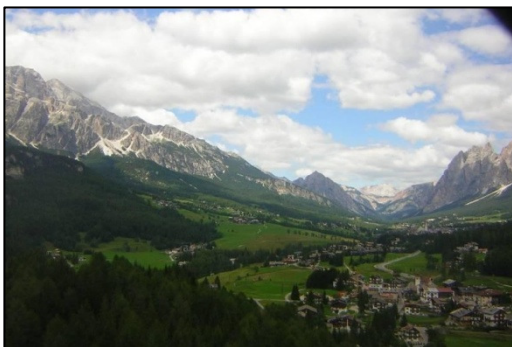


MESOSCALA

(500 m-5 km, 1ora-1giorno):
fronti, circolazioni indotte
termicamente e/o
topograficamente
(brezze, venti di pendio,
temporali);

Il Veneto

Montagne, mare, laghi, lagune, fiumi e metropoli

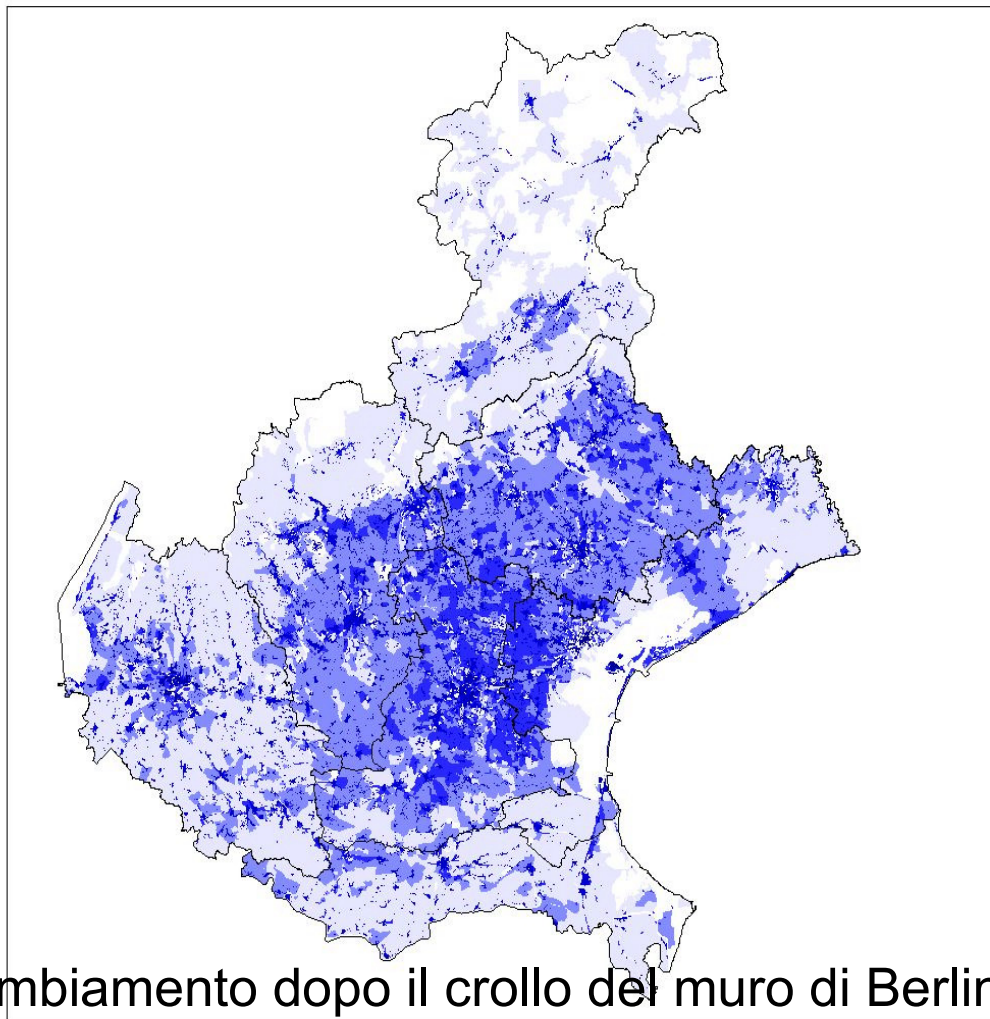


Densità abitativa

Legenda

DENSITA' ABITATIVA

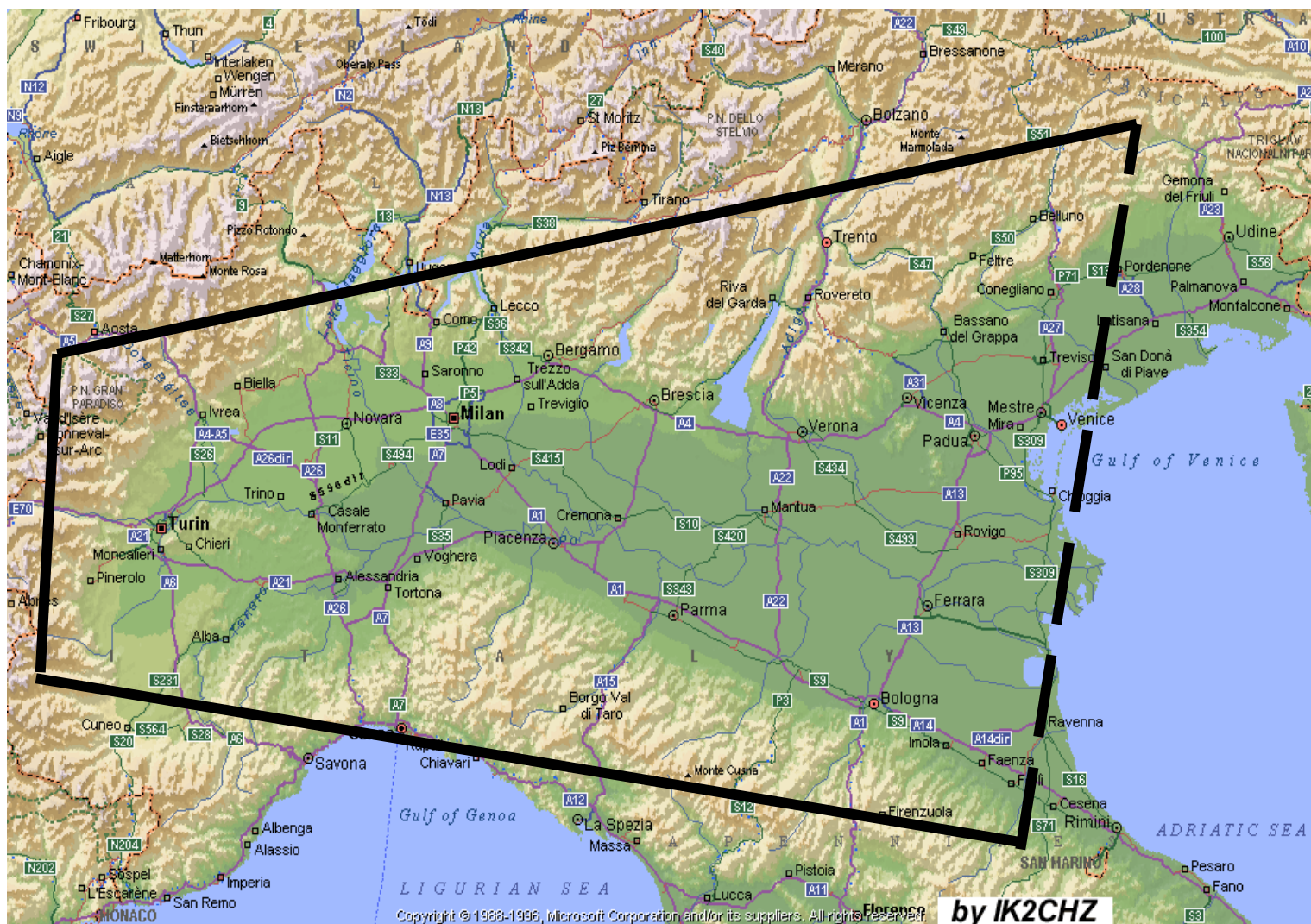
- < 30 ab/Kmq
- 31-200 ab/Kmq
- 201-1.000 ab/Kmq
- 1.001- 4.000 ab/Kmq
- > 4.000 ab/Kmq



- rapido cambiamento dopo il crollo del muro di Berlino
- la città diffusa da Cuneo a Udine...senza soluzione di continuità

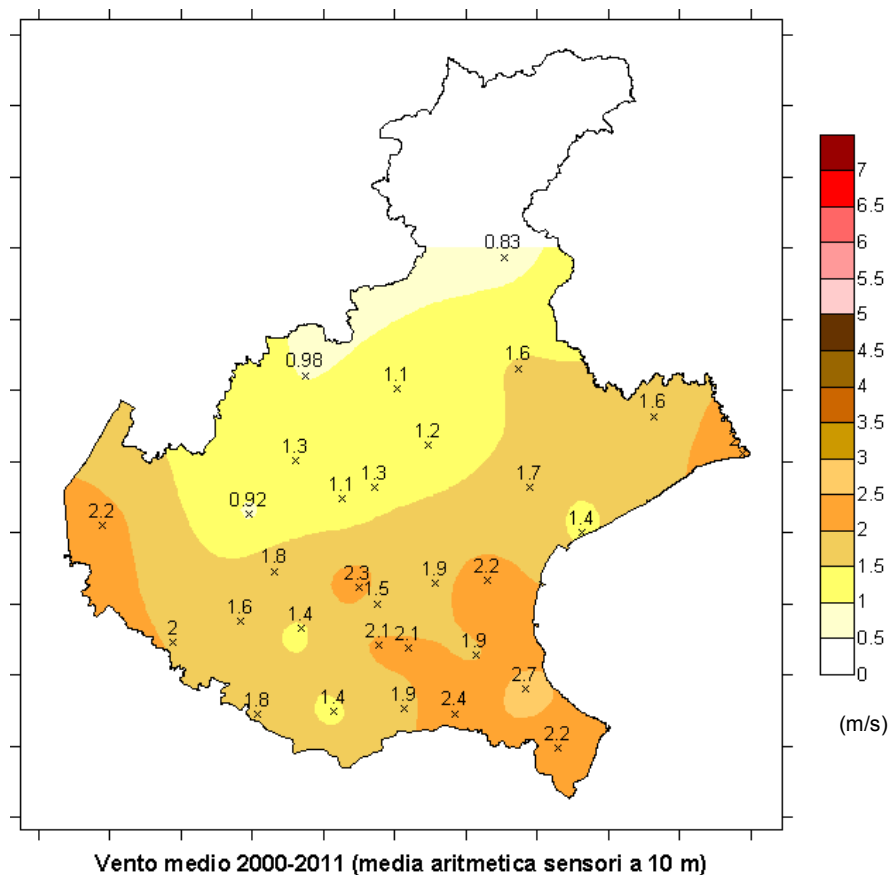
4.527.694 abitanti (2001)

Valle del Po una “Vasca da Bagno”

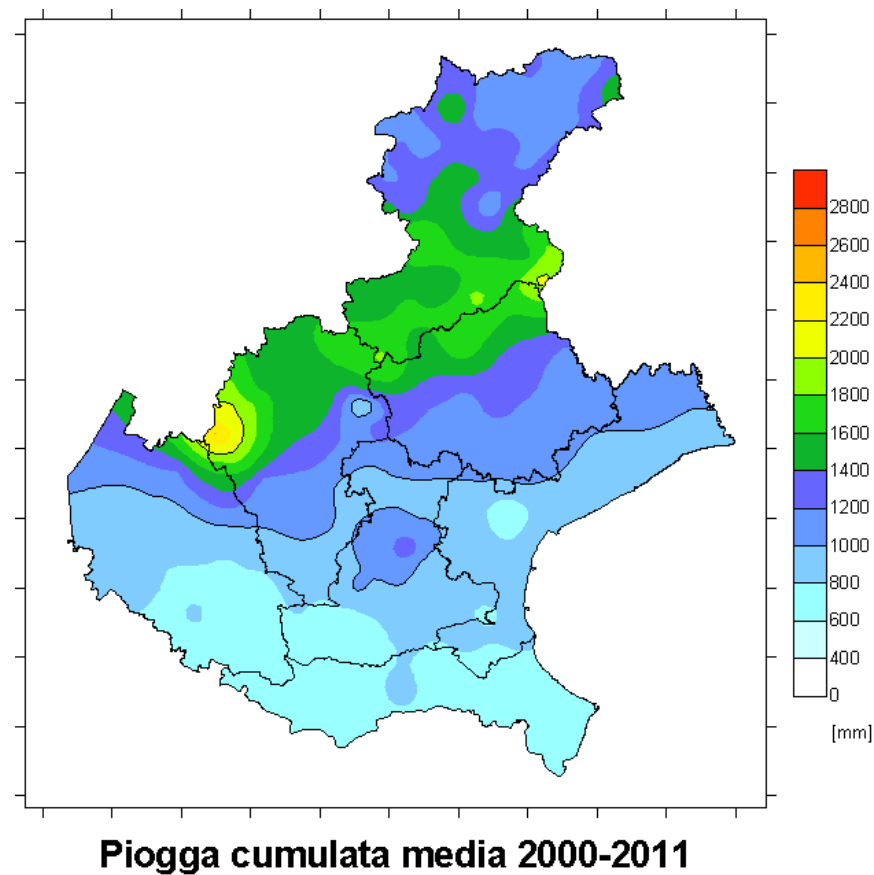


Piogge in Veneto

2000-2011 Vento media aritmetica



2000-2011 Precipitazioni



Le nebbie e i venti deboli in pianura



1 I dati della rete di monitoraggio

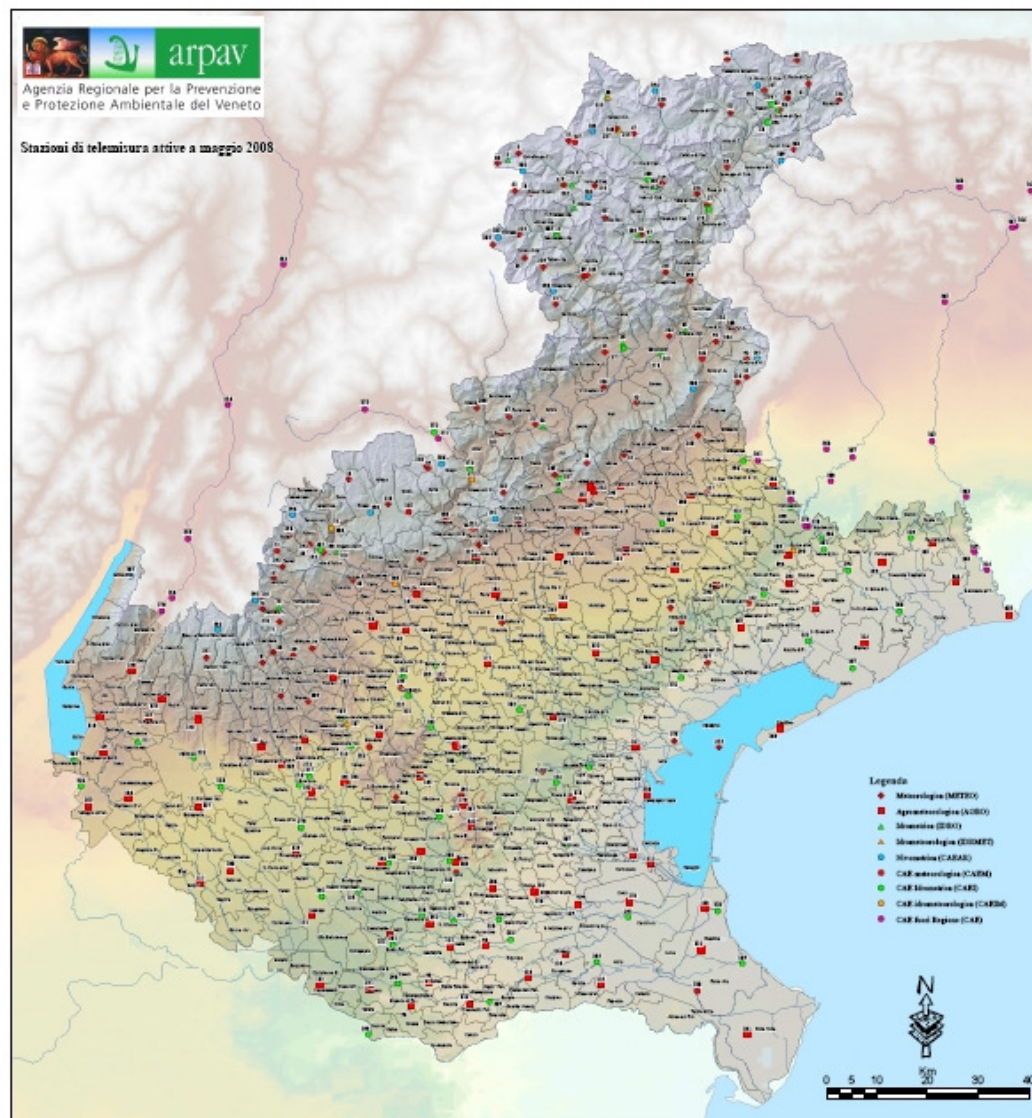
2 Le immagini satellitari

3 Le immagini radar

4 I radiosondaggi

5 Le carte di analisi al suolo

La rete CMT 250 stazioni



Tante?

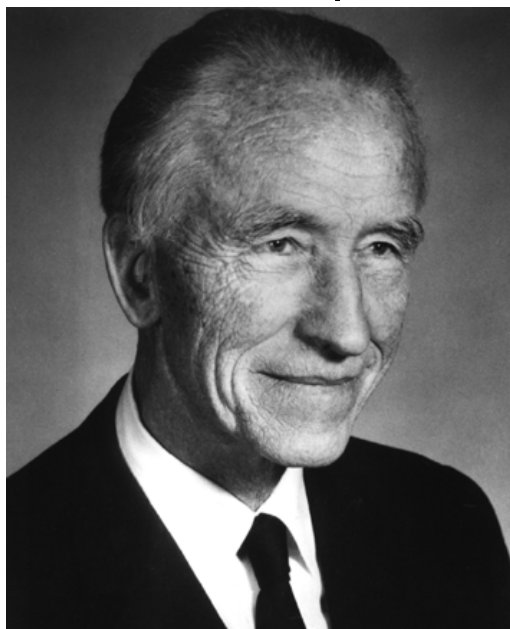
Il paradosso più grande della Meteorologia è quello di voler riuscire a fare una previsione esatta

...partendo da uno stato iniziale dell'atmosfera che non si conosce esattamente!

Kappenberger/Kerman

Quasi un secolo di previsioni...

anni 20 in poi



Bjerknes

anni 60 in poi



Bernacca

anni 80 in poi



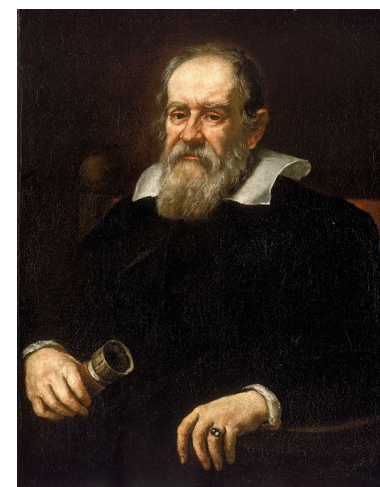
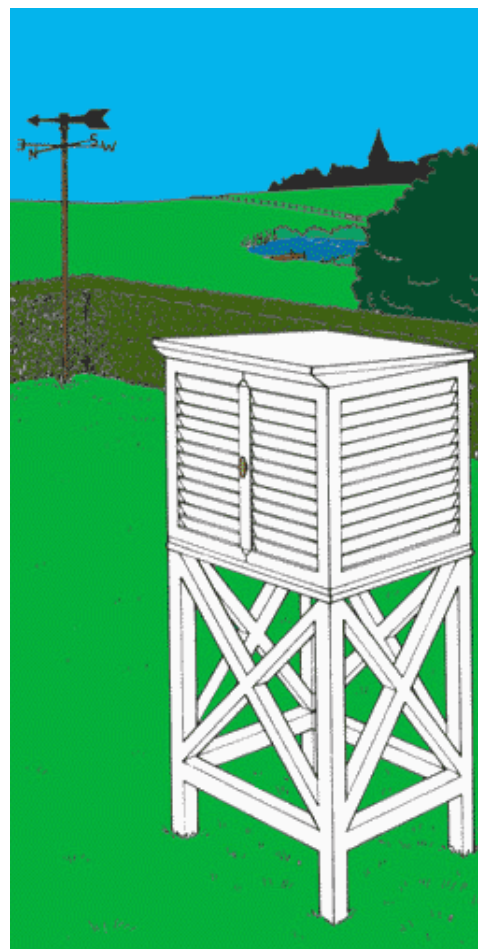
Giuliacci

Capannina OMM (WMO) ex-idrografico SMIN e misure

Meccaniche

Termometri T (K - °C)

Barometri p (hpa - millibar)



Psicometri T_d

Pluviometri PP (mm) **rotolo diagrammale**

Le stazioni della rete CMT



Misure standard in stazioni

Automatiche

Termometri T (K - °C)

Barometri p (hpa - millibar)

Igrometro U_r (%)

Pluviometri PP (mm)

Anemometri V (m/s - nodi) **velocità e direzione**

Radiometri H (w/m²)

Bagnatura fogliare - Pollini – Eliofoania – Ultravioletti – Spessore copertura nevosa

misurare la grandine o la neve ancora un problema !!!

Capannina OMM (WMO) ex-idrografico SMIN e misure

SIMBOLI DELLE CARTE METEO

Copertura nuvolosa

Direzione del vento

Pressione dell'aria

Velocità del vento

Fronti

Tipi di nuvole

Condizioni del tempo

Copertura del cielo

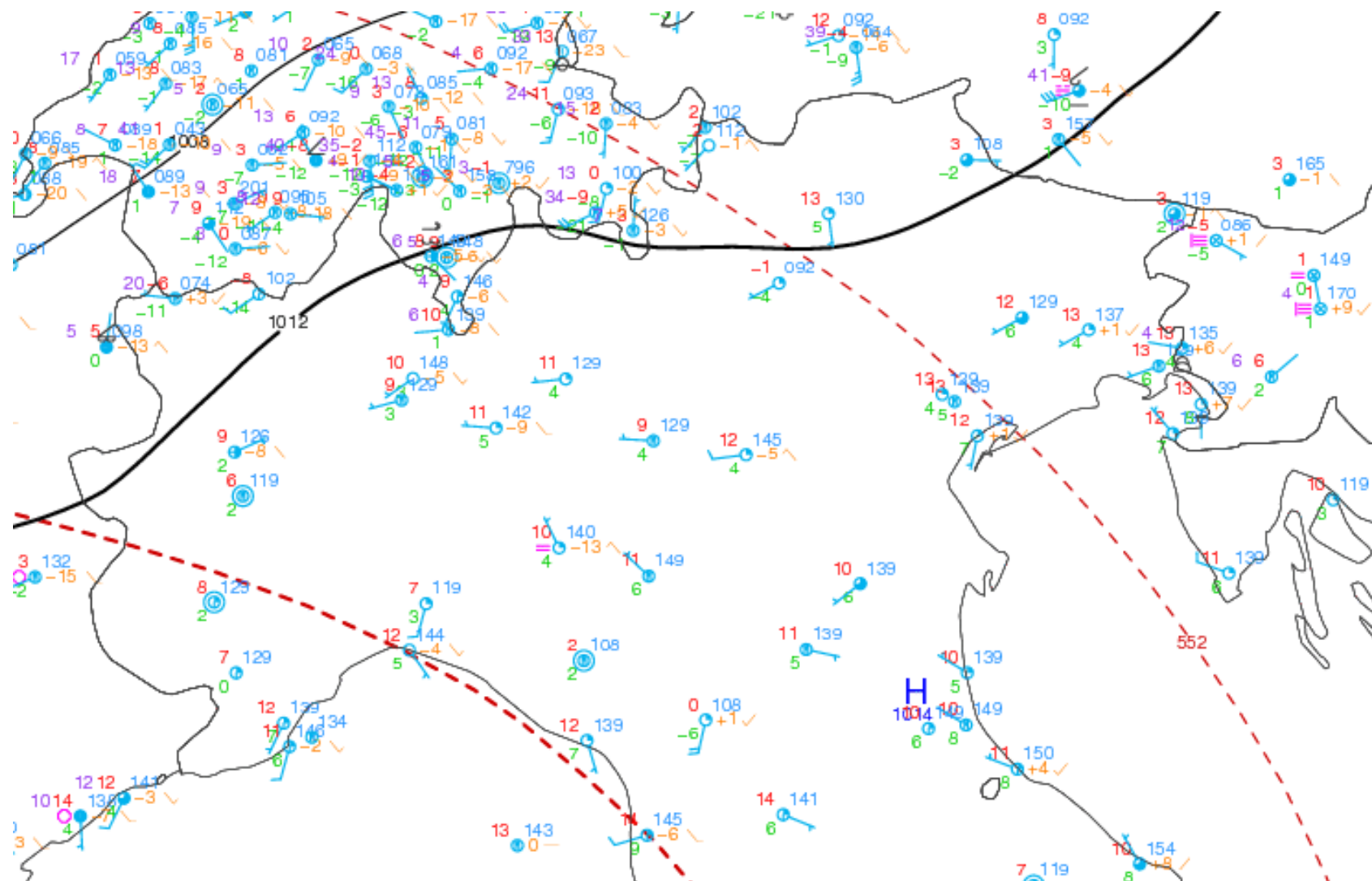
Precipitazioni

Tendenza barometrica

Aumento della pressione ultime 3 ore

Diminuzione della pressione ultime 3 ore

rete synop - metar



<http://meteocentre.com/analyse/map.php?map=Italy&date=2014020615&size=standard&lang=fr&area=eur>

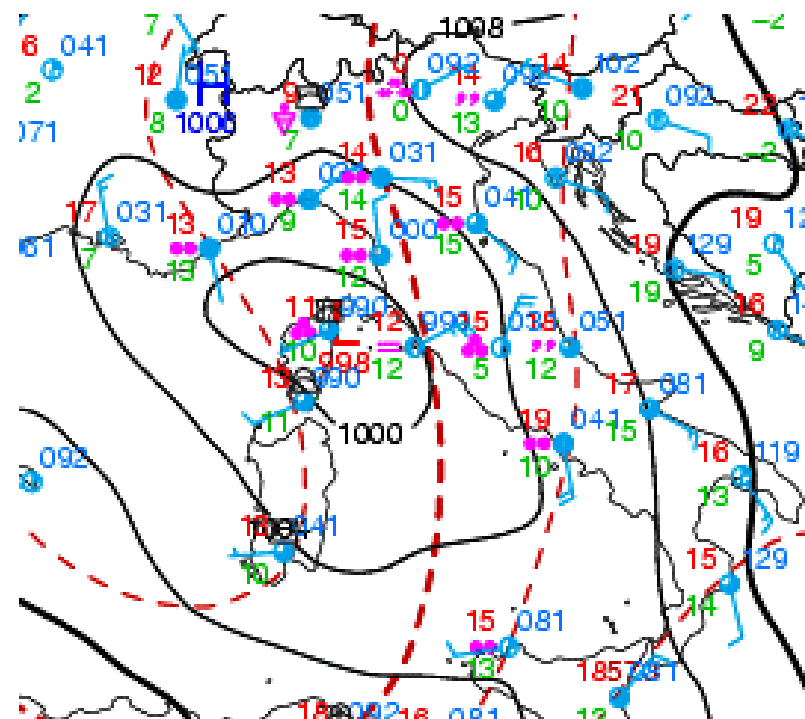
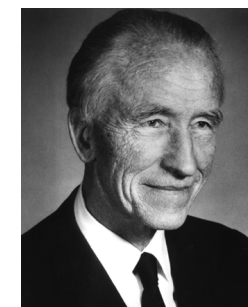
La scuola norvegese di Berghen (1920-1940 ca)

Sinottico dal latino *visione di insieme*

NON è possibile fare le previsioni del tempo con una singola stazione -> condizioni iniziali

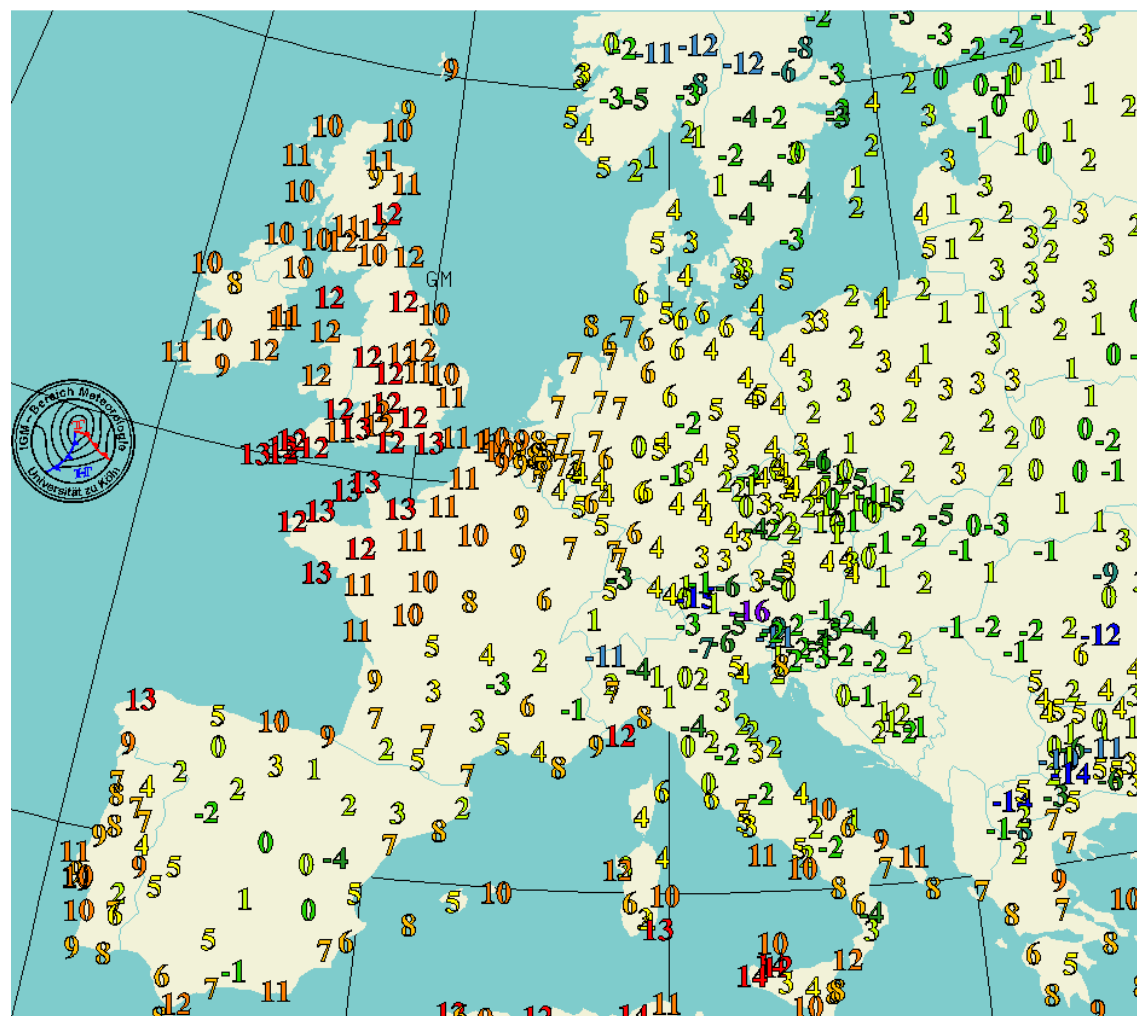
E' necessario avere una rete di stazioni

Isolinee: Isobare

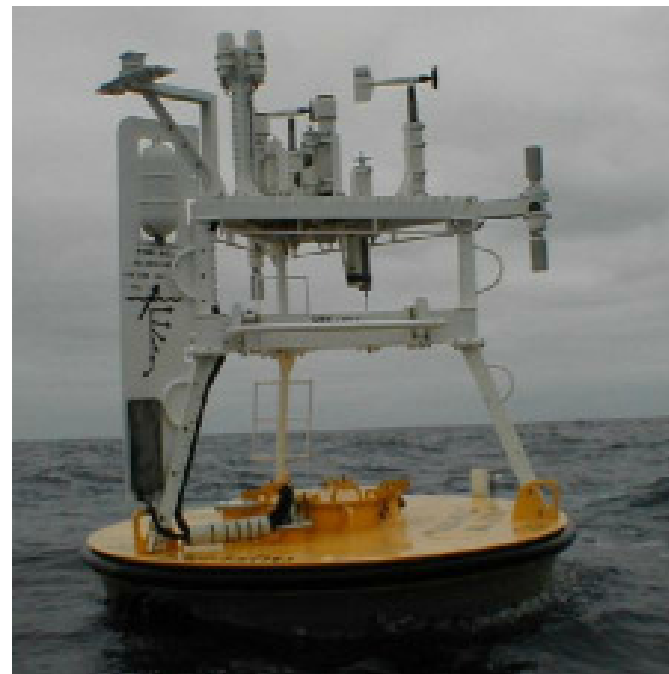


Le stazioni Synop e Metar

Minimum 2m Temperature (last night) 5.12.07 6 GMT



Navi, aerei, boe



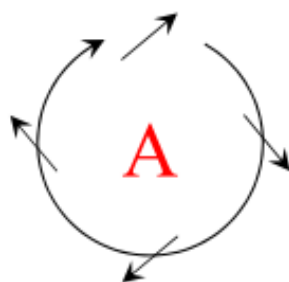
3300 boe
7000 navi
9000 aerei

(importante per gli oceani... sono + 60% di copertura)

Alte e basse pressioni

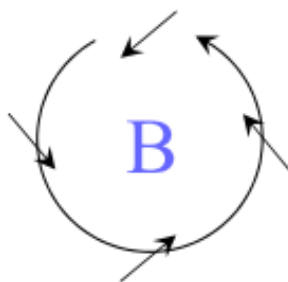
Ci sono 2 tipi di sistemi di pressione: **Basse** and **Alte**

Anticiclone



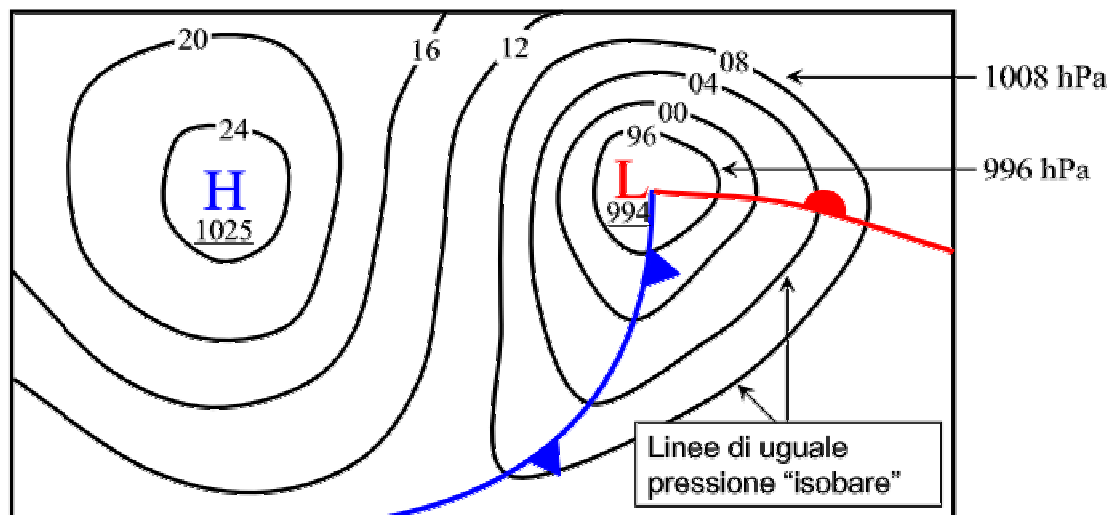
L'aria ruota lentamente in senso ORARIO proviene dall'alto verso il basso, così la pressione al centro è più alta e spazza via le nuvole (bel tempo)

Ciclone



L'aria ruota in senso ANTI – ORARIO e proviene dalla periferie e si muove verso il centro dove si concentrano le nubi e sale verso l'alto

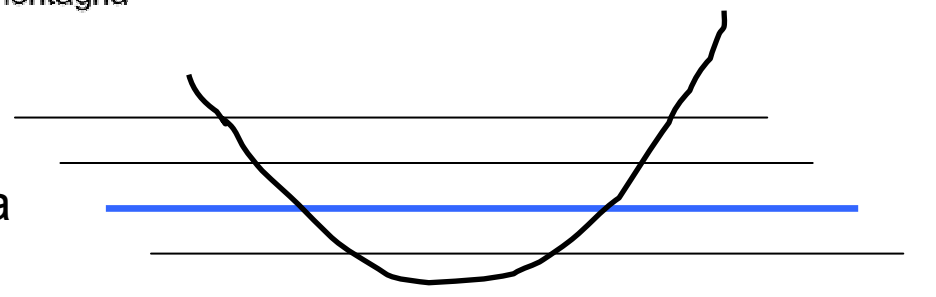
Alte e basse pressioni



Isobare ogni 4 hPa

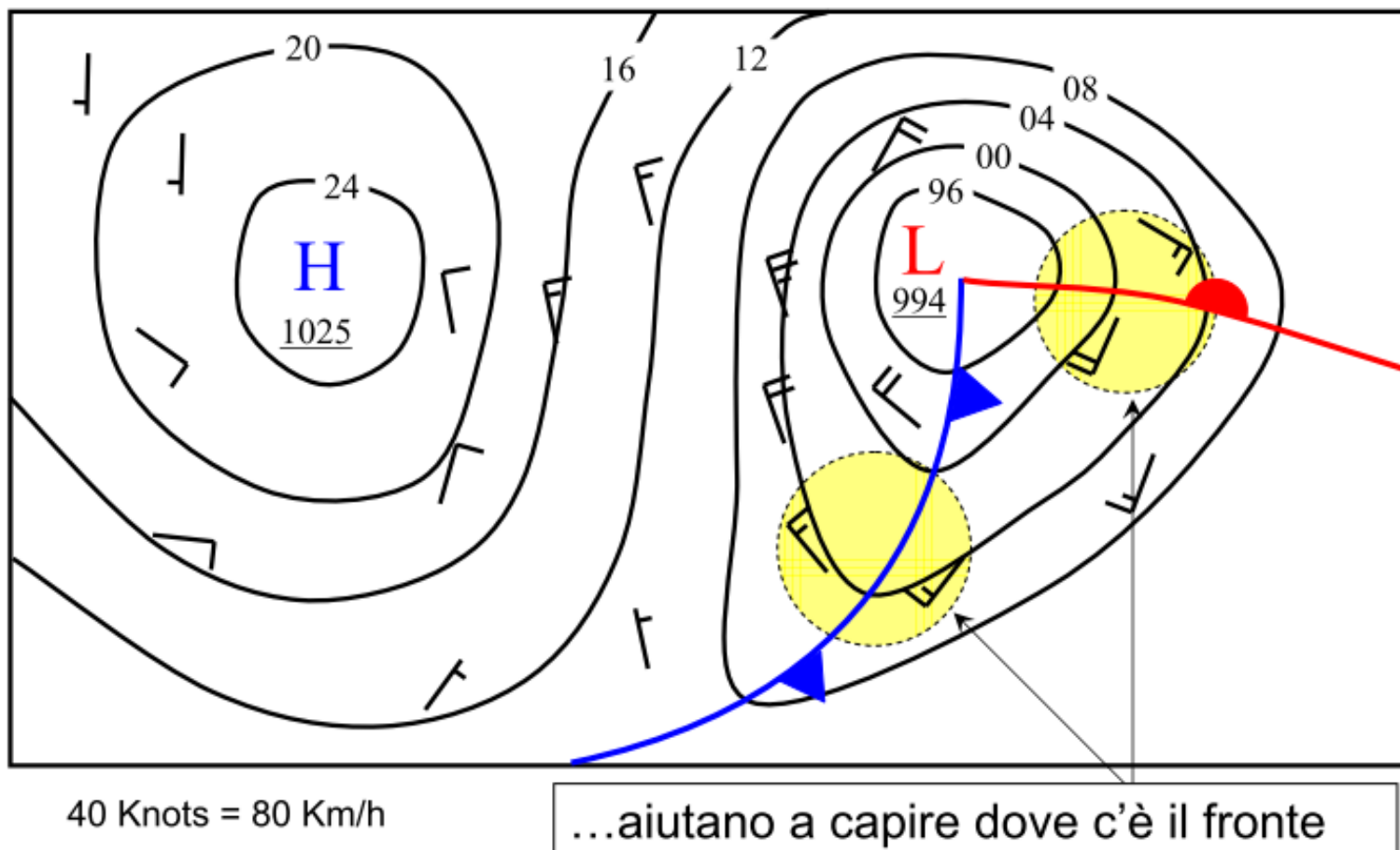
Concetti di: promontorio, saccatura, sella, come in montagna---

1000 hPa



Vento e fronti

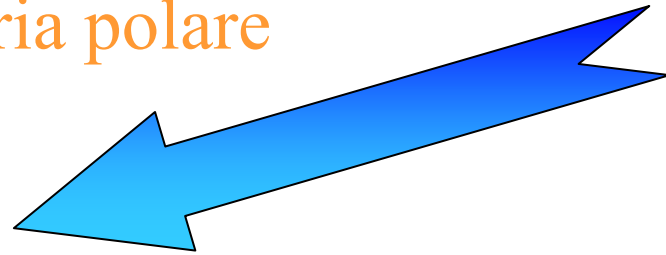
“Barbe dei venti” direzione e intensità del vento



CICLONE

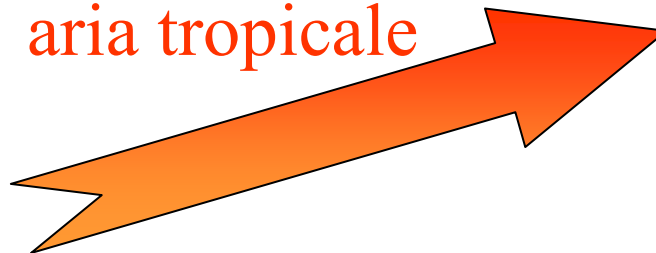
formazione di un ciclone
sull'Atlantico alle medie latitudini

aria polare



EUROPA

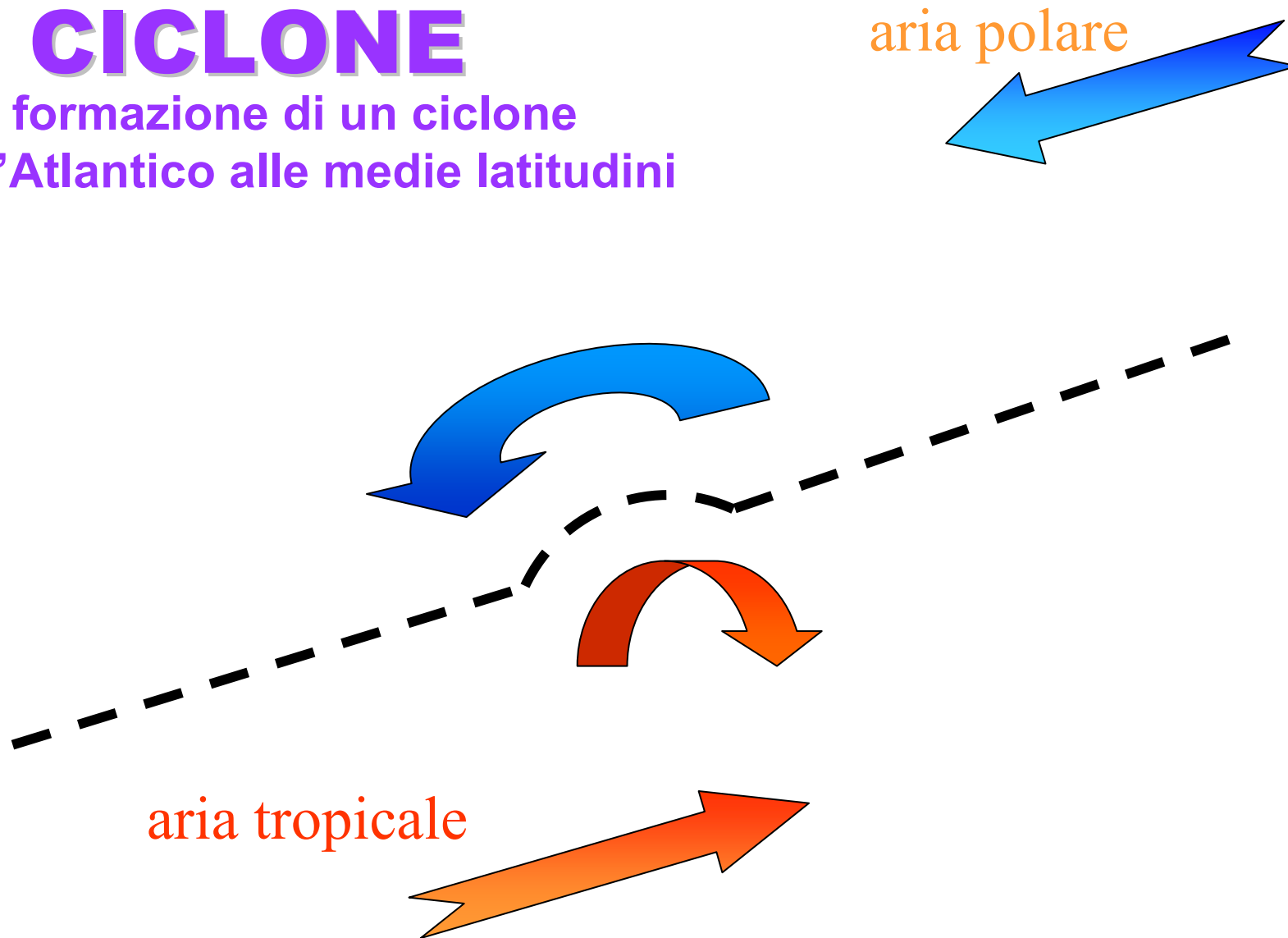
aria tropicale



Oceano Atlantico

CICLONE

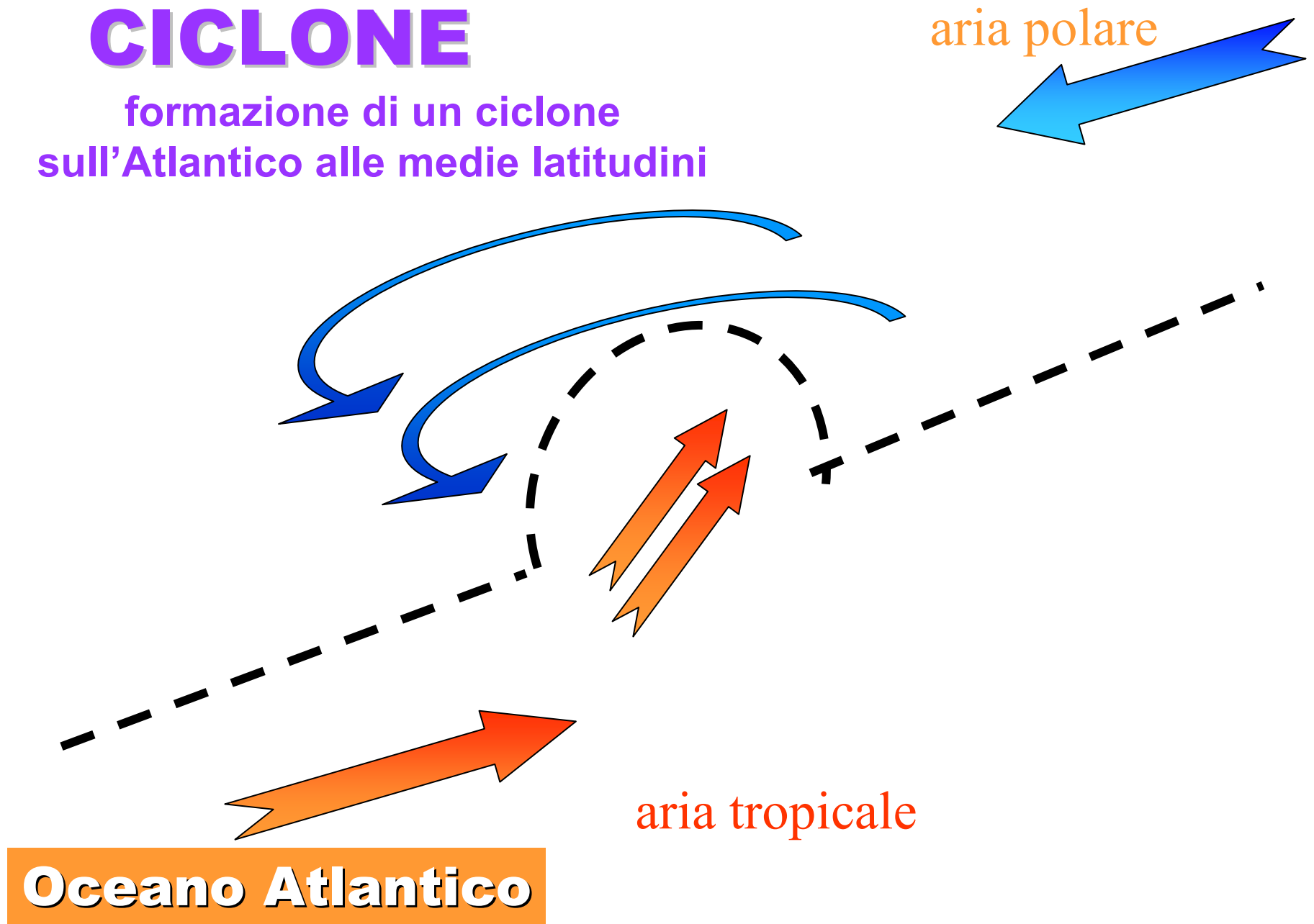
formazione di un ciclone
sull'Atlantico alle medie latitudini



Oceano Atlantico

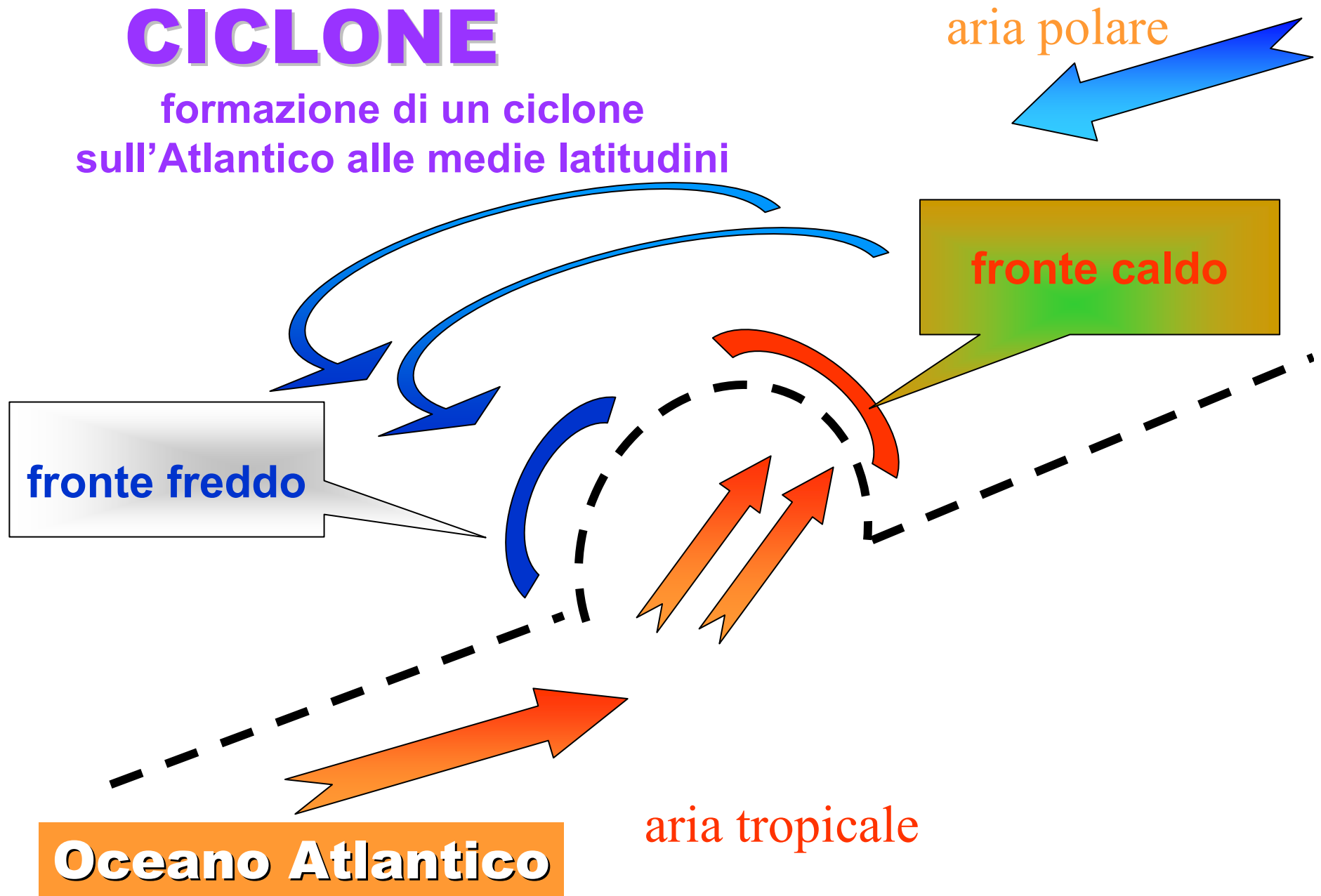
CICLONE

formazione di un ciclone
sull'Atlantico alle medie latitudini



CICLONE

formazione di un ciclone
sull'Atlantico alle medie latitudini



CICLONE

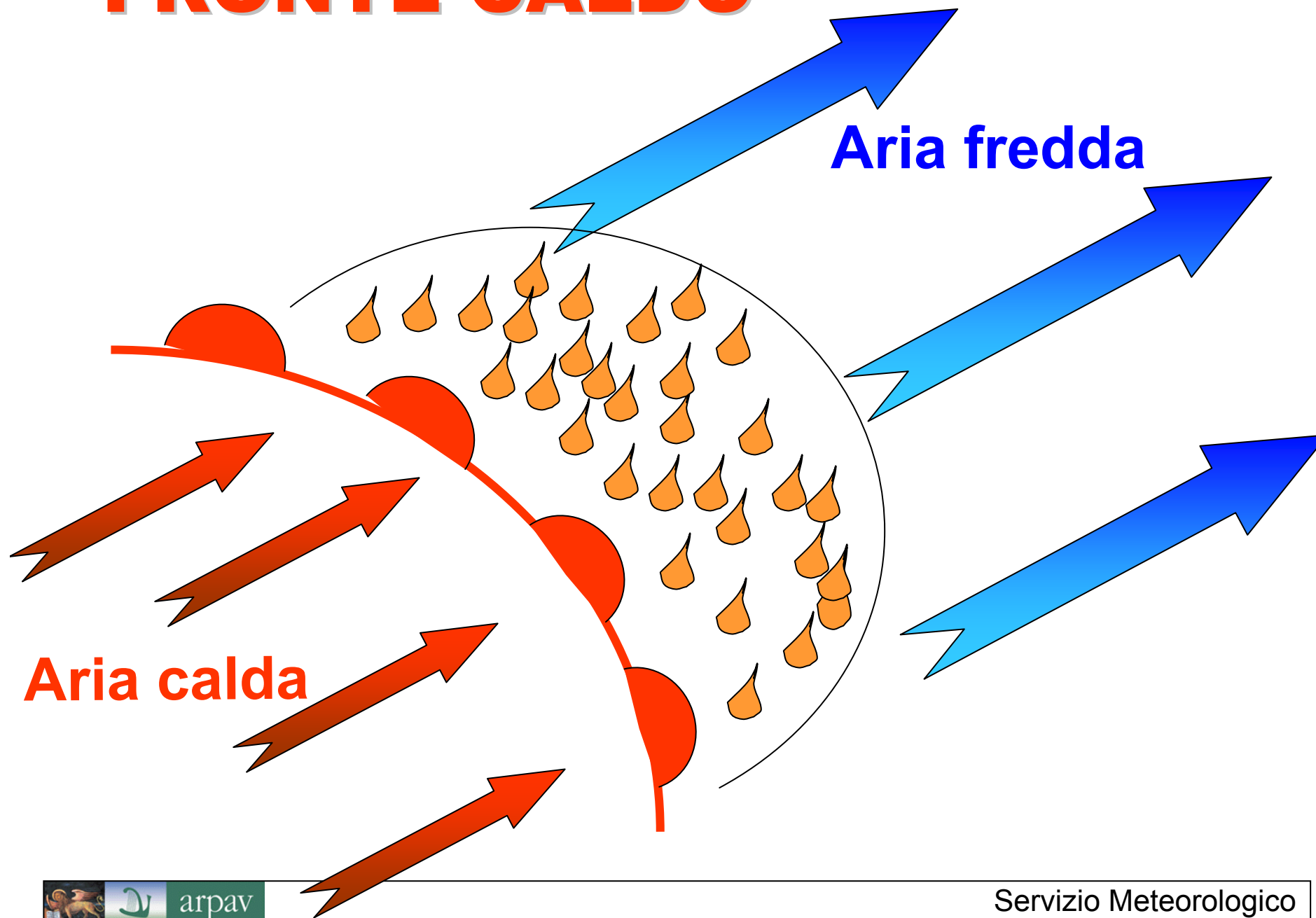
formazione di un ciclone
sull'Atlantico alle medie latitudini



**aria calda si muove
verso l'aria fredda
spingendola indietro**

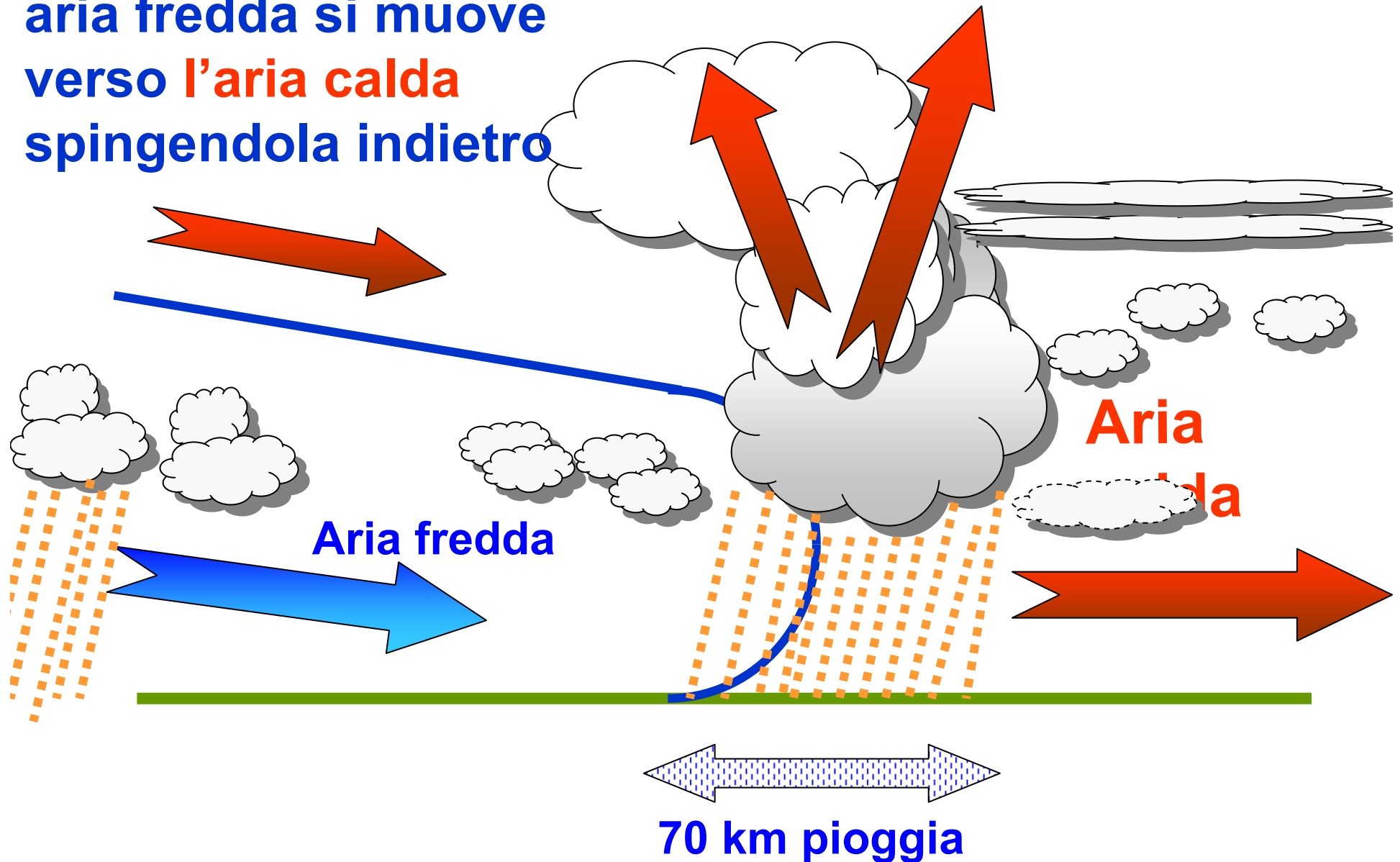


FRONTE CALDO

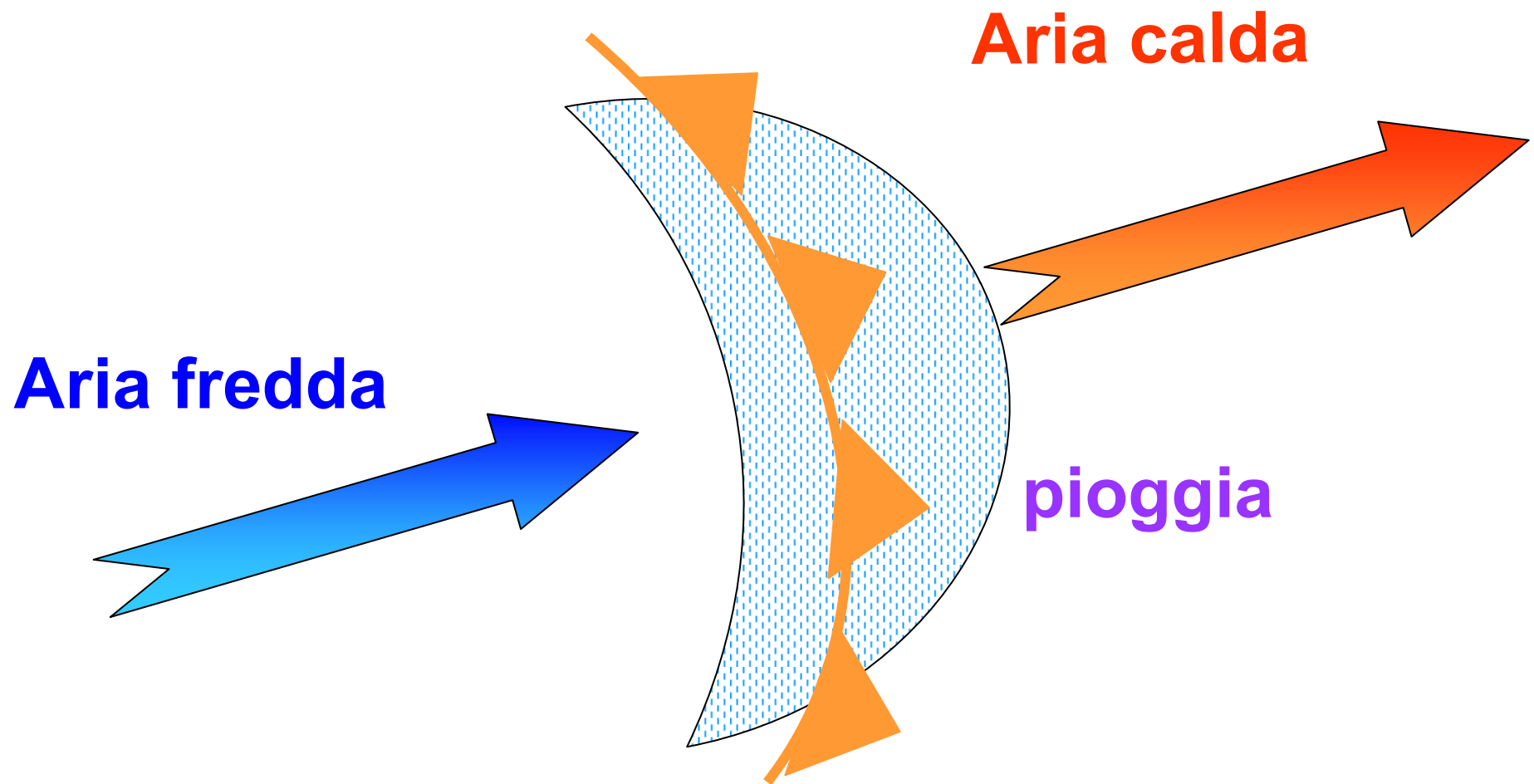


FRONTE FREDDO

aria fredda si muove
verso l'aria calda
spingendola indietro



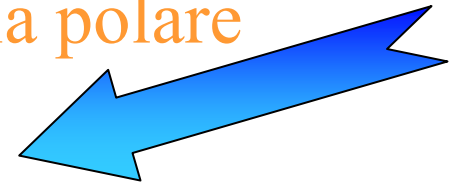
FRONTE FREDDO



CICLONE

formazione di un ciclone
sull'Atlantico alle medie latitudini

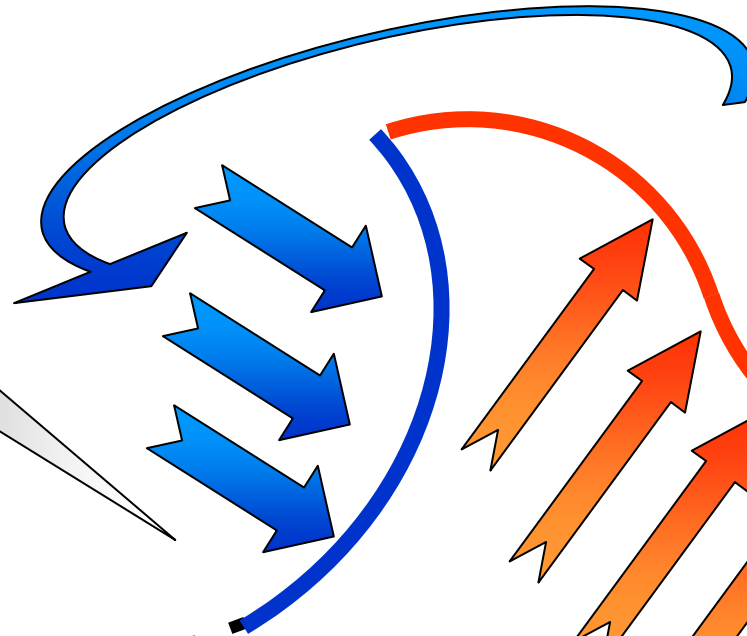
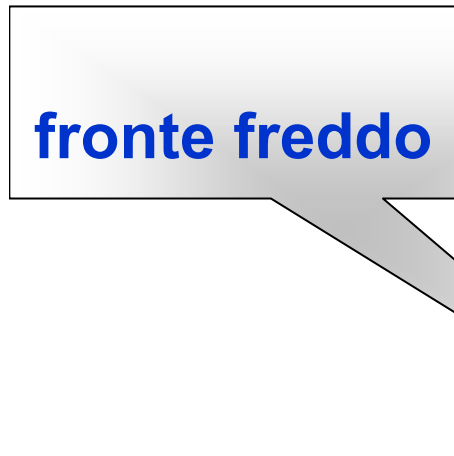
aria polare



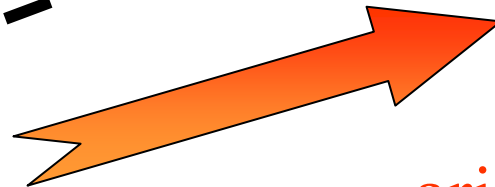
fronte caldo



fronte freddo

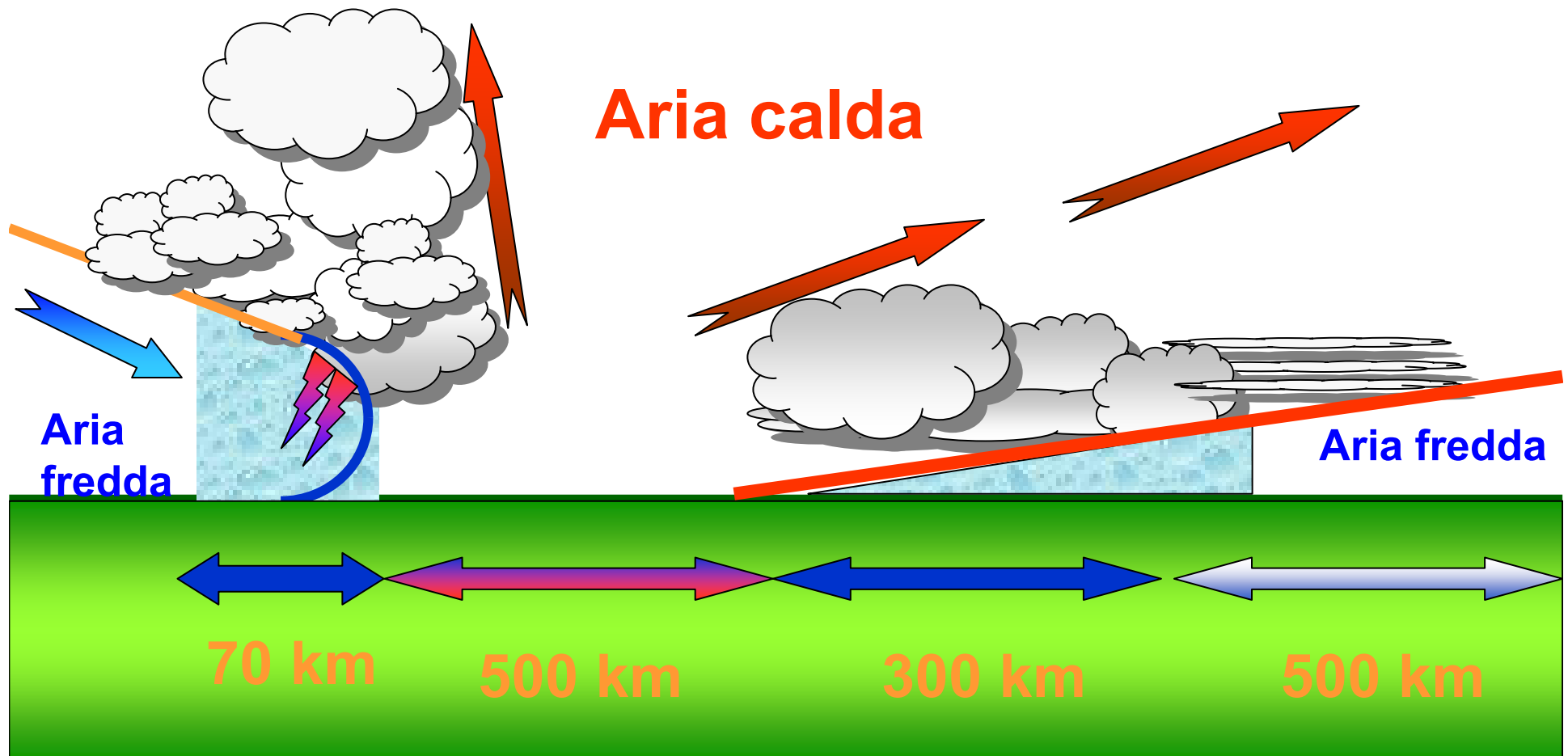


aria tropicale



Oceano Atlantico

CICLONE



La teoria dei fronti

