

A photograph of a sailboat race on a lake. In the foreground, a white sailboat is visible with two crew members wearing orange and black gear. A large yellow buoy is attached to the boat. The background shows several other sailboats with white sails, some with numbers like '26819' and '29082'. The scene is set against a backdrop of green mountains under a clear blue sky.

**Meteorologia: osservazioni in tempo reale  
(stazione al suolo, satellite, radar,  
rilevamento fulmini) e previsioni  
nowcasting**

*Andrea Piazza – 20 maggio 2020*

# Indice

A large number of colorful paragliders are seen flying over a green valley. The sky is filled with many small, curved shapes representing the paragliders, some in the foreground and some in the distance. The ground below is a mix of green fields and a winding road or path. The overall scene is a busy paragliding event.

- Venti di gradiente
- Brezza (ora) e foehn
- Stabilità ed instabilità
- Come sarà il tempo? Ci sarà vento?
- Come capire se la giornata è instabile

# Indice reale



- Cos'è il nowcasting
- Come sarà il tempo? Ci sarà vento?
- Come capire se la giornata è instabile
- Venti di gradiente
- Brezza (ora) e foehn
- Stabilità ed instabilità

- about us
- performance
- members
- media centre
- programmes
- S
- meetings
- locations
- strategy
- training
- partners
- partnership
- areas of topics
- publications
- partners' info
- press corner
- related links

- PWS Home**
- World weather
- PWS Programme
- PWS Implementation Themes
- Official list of Alerting Authorities
- Publications
- Events and Reports
- Surveys
- Links
- Contact us

Programmes > AMP > PWS Home > Nowcasting

## Nowcasting

Nowcasting comprises the detailed description of the current weather along with forecasts obtained by extrapolation for a period of 0 to 6 hours ahead. In this time range it is possible to forecast small features such as individual storms with reasonable accuracy. A forecaster using the latest radar, satellite and observational data is able to make analysis of the small-scale features present in a small area such as a city and make an accurate forecast for the following few hours. It is, therefore, a powerful tool in warning the public of hazardous, high-impact weather including tropical cyclones, thunderstorms and tornados which cause flash floods, lightning strikes and destructive winds. In broad terms, nowcasting contributes to the:

- reduction of fatalities and injuries due to weather hazards;
- reduction of private, public, and industrial, property damage; and to
- improved efficiency and savings for industry, transportation and agriculture.

In addition to using Nowcasting for warning the public of hazardous weather, it is also used for aviation weather forecasts in both the terminal and en-route environment, marine safety, water and power management, off-shore oil drilling, construction industry and leisure industry. The strength of nowcasting lies in the fact that it provides location-specific forecasts of storm initiation, growth, movement and dissipation, which allows for specific preparation for a certain weather event by people in a specific location.

Extrapolating radar echoes is the mainstay of Nowcasting. This is because radar data is very detailed and picks out the size, shape, intensity, speed and direction of movement of individual storms on a practically continuous basis. This makes it possible to extrapolate the likely location of a moving storm. The intensity of rainfall from a particular cloud or group of clouds can be estimated, which gives a very good indication as to whether to expect flooding, the swelling of a river etc. Depending on the area of built-up space, drainage and land-use in general, a forecast warning tailored to the safety and well-being of a particular community may be issued. In order to extend the time period of Nowcasting beyond 6 hours, some Nowcasting systems use the combination of radar extrapolation techniques with satellite and Numerical Weather Prediction (NWP) model products to produce an extended short-period forecast.

Given the utility of Nowcasting, it is desirable that every National Meteorological and Hydrological Service (NMHS) develops its PWS capacity to effectively render Nowcasting Services to the public.

[Proceedings](#) of a meeting of the experts on the application of Nowcasting techniques to

Nowcasting comprende la descrizione dettagliata del meteo con le previsioni ottenute mediante estrapolazione, per un periodo di **0-6 ore** avanti .

In questo intervallo di tempo è possibile prevedere piccole caratteristiche come singoli temporali con ragionevole accuratezza. Un previsore meteo usando le immagini radar , satellitari e i dati osservativi è in grado di fare l'analisi dei fenomeni in atto anche a piccola scala presenti in un'area ristretta, come una città e fare una previsione accurata per le seguenti poche ore (nowcasting).

Il nowcasting è, dunque , un potente strumento per avvisare il pubblico del pericolo di un grande impatto tra cui i cicloni tropicali, **i temporali** ed i tornado che causano inondazioni, fulmini e venti distruttivi.

In termini generali, il nowcasting contribuisce alla :

- riduzione di morti e feriti a causa di rischi meteorologici;
- riduzione dei danni privati, pubblici e industriali;
- e maggiore efficienza e risparmi per l'industria , i trasporti e l'agricoltura.

Oltre a utilizzare il Nowcasting per avvisare il pubblico del tempo pericoloso, viene utilizzato anche per le previsioni del tempo per l'aviazione sia negli aeroporti che durante il volo, sicurezza marittima, l'acqua e la gestione dell'alimentazione, trivellazioni petrolifere, edilizia e industria off -shore per il tempo libero.

Il maggior pregio del nowcasting risiede nel fatto che esso fornisce previsioni specifiche localizzazione dell'inizio, dello sviluppo, del movimento e della dissipazione di una tempesta o temporale.

## **L'estrapolazione "lineare" degli echi radar è il Nowcasting più conosciuto.**

Questo perché le immagini radar forniscono informazioni molto dettagliate e individuano la dimensione, la forma, l'intensità, la velocità e la direzione di movimento dei singoli temporali grazie all'elevata frequenza di aggiornamento delle immagini.

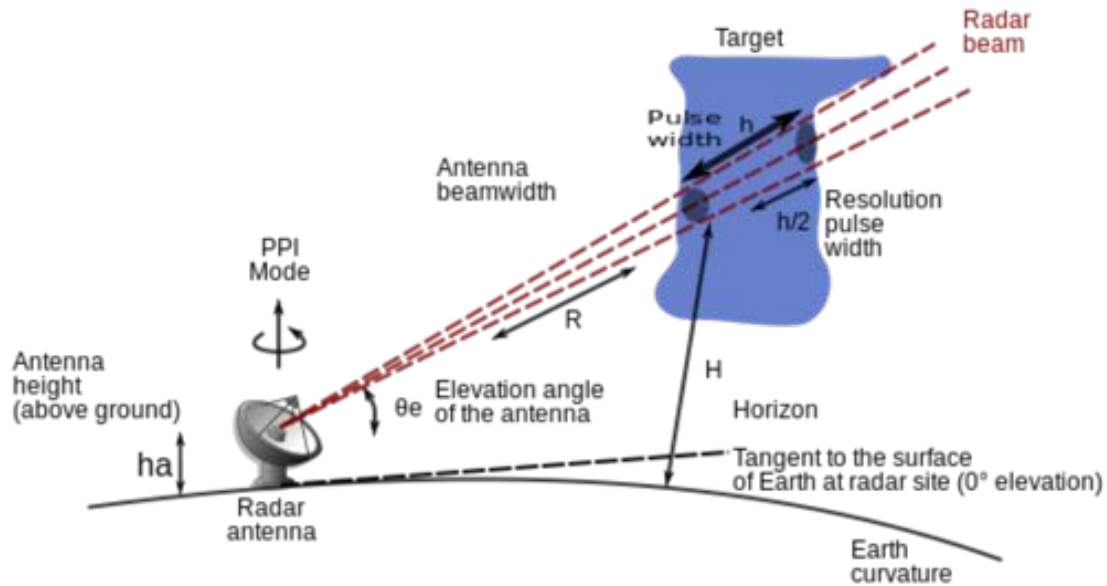
Ciò rende possibile estrapolare la posizione probabile di una tempesta o temporale in movimento. Può essere stimata l'intensità delle precipitazioni che dà una buona indicazione se aspettarsi inondazioni, l'ingrossarsi di un fiume, ecc...

Per estendere il periodo di tempo di Nowcasting oltre sei ore, alcuni sistemi nowcasting utilizzano la combinazione di tecniche radar estrapolazione con satellite e Numerical Weather Prediction (PEN) modello di prodotti per la produzione di un breve periodo di previsione prolungato.

**Data l'utilità di Nowcasting, è auspicabile che ogni Servizio Nazionale Meteorologico e Idrologico ( NMHS ) renda i servizi di nowcasting al pubblico.**

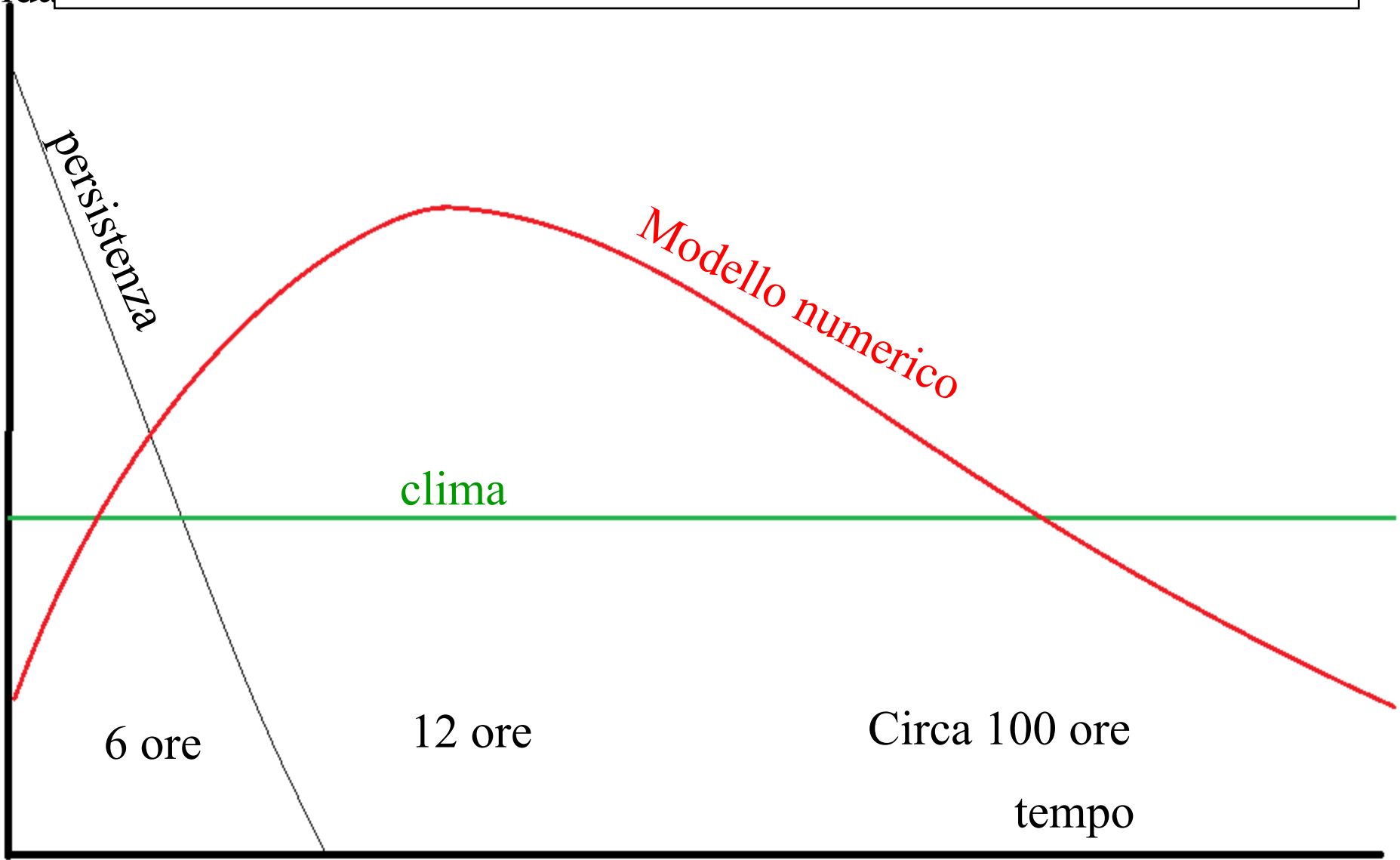
# Pregi e limiti del radar

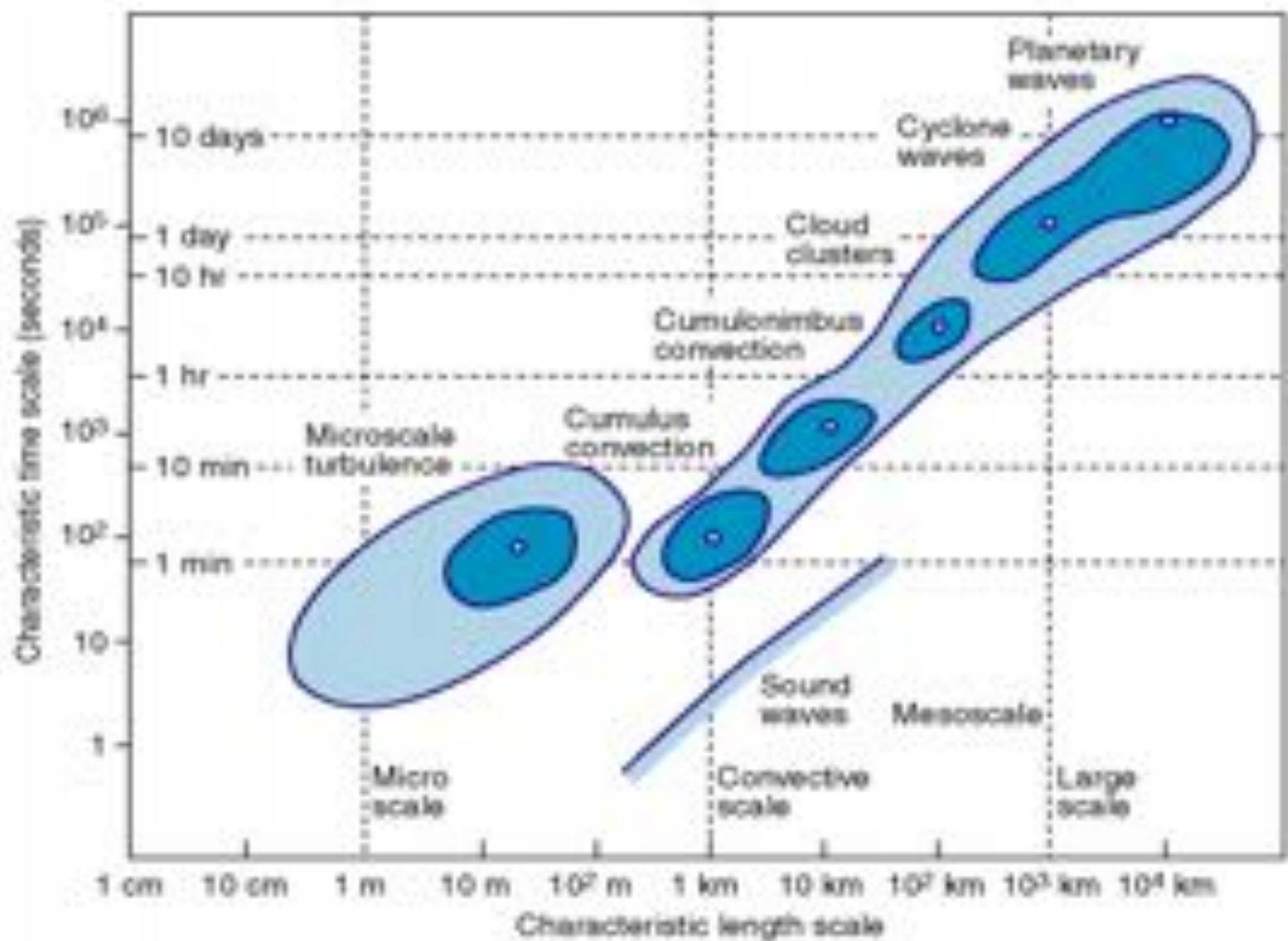
- <http://www.meteotrentino.it/dati-meteo/radar/info-radar.aspx?id=118>



# Affidabilità dei diversi metodi di previsioni in funzione del tempo

affida





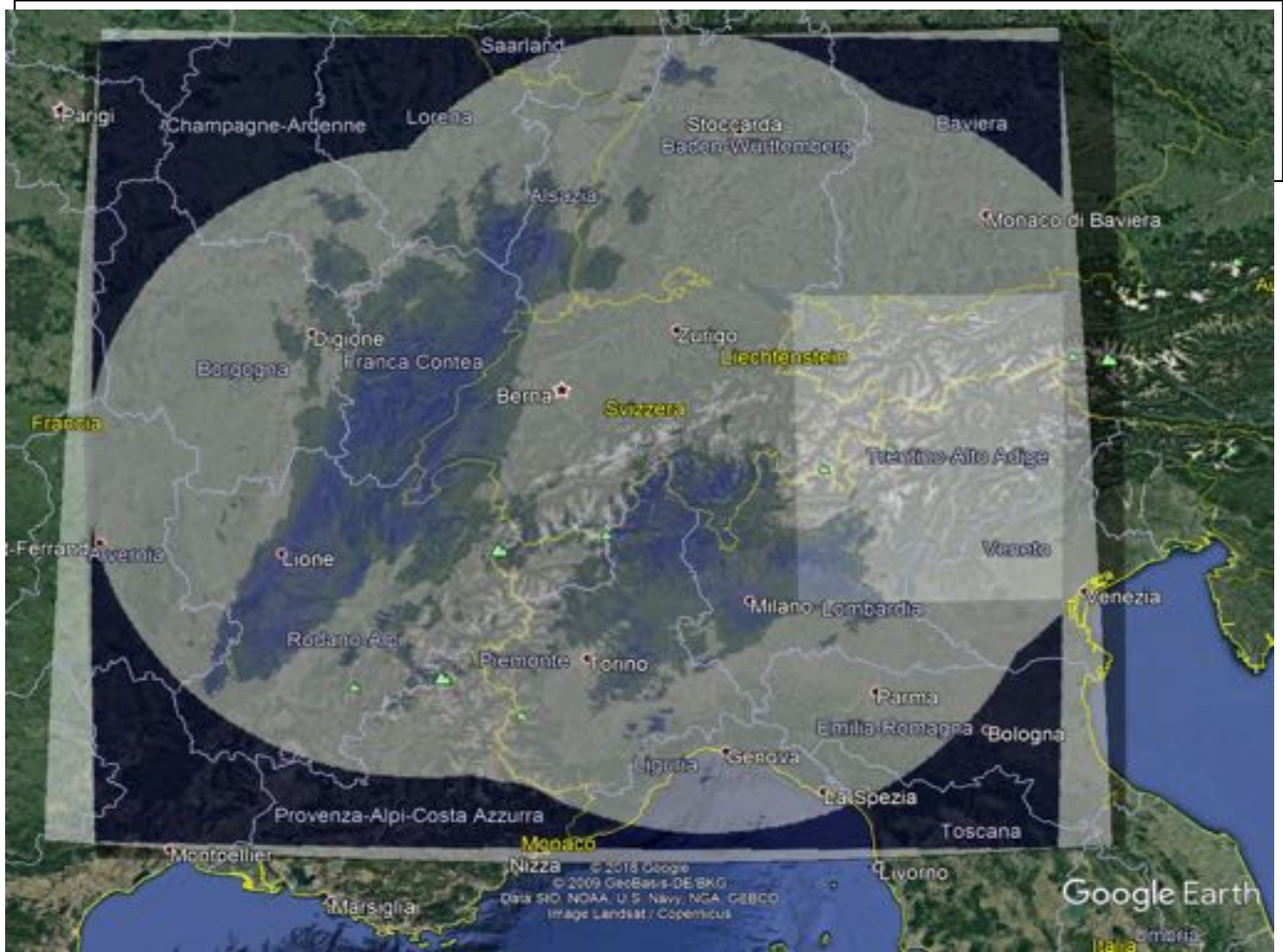
# Nowcasting meteotrentino

- Oggi
- Meteorologo attivato da allarme
- Accende il pc elabora previsione
- Scrive e invia sintetica previsione a operatore
- Tempo minimo 15'

- Domani
- Superamento allarme da dati misurati, stimati e previsti
- Invio messaggio allarme a operatore
- Tempo 1'

# Progetto Nowcasting meteotrentino - FbK

- Mosaicatura radar
- Stima pioggia caduta da pluviometri e radar
- Stima evoluzione campi di pioggia prossima ora.
- (stima pioggia con LAM da 1 a 12 ore)
- Confronto pioggia caduta e prevista con soglie puntuali e areali (bacini)
- Invio messaggi di allarme se superamento soglie.



Parigi

Champagne-Ardenne

Lorena

Saarland

Stoccarda  
Baden-Wuerttemberg

Baviera

Monaco di Baviera

Alsazia

Borgogna

Digiuno  
Franca Contea

Zurigo

Liechtenstein

Svizzera

Berna

Trentino-Alto Adige

Francia

Ferrara  
Emilia

Lione

Valle d'Aosta

Rodano Alpi

Piemonte

Torino

Milano-Lombardia

Venezia

Parma

Emilia-Romagna

Bologna

Liguria

Genova

La Spezia

Provenza-Alpi-Costa Azzurra

Toscana

Monaco

Montpellier

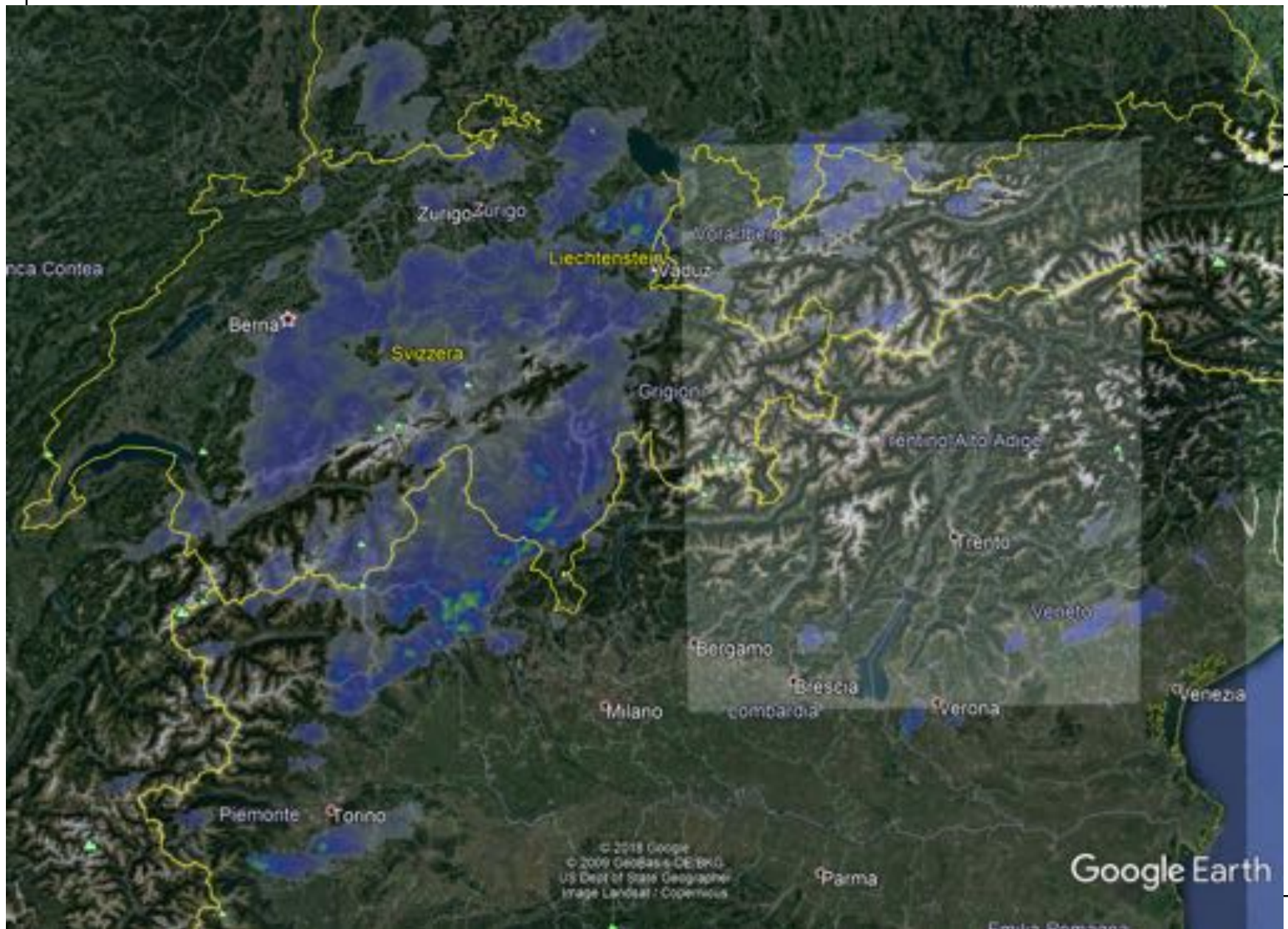
Nizza

Livorno

Marsiglia

Google Earth

© 2018 Google  
© 2009 GeoBasis-DE/BKG  
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image Landsat / Copernicus



© 2018 Google  
© 2009 Geoparis-DE/BNO  
US Dept of State Geographer  
Image Landsat / Copernicus

Google Earth

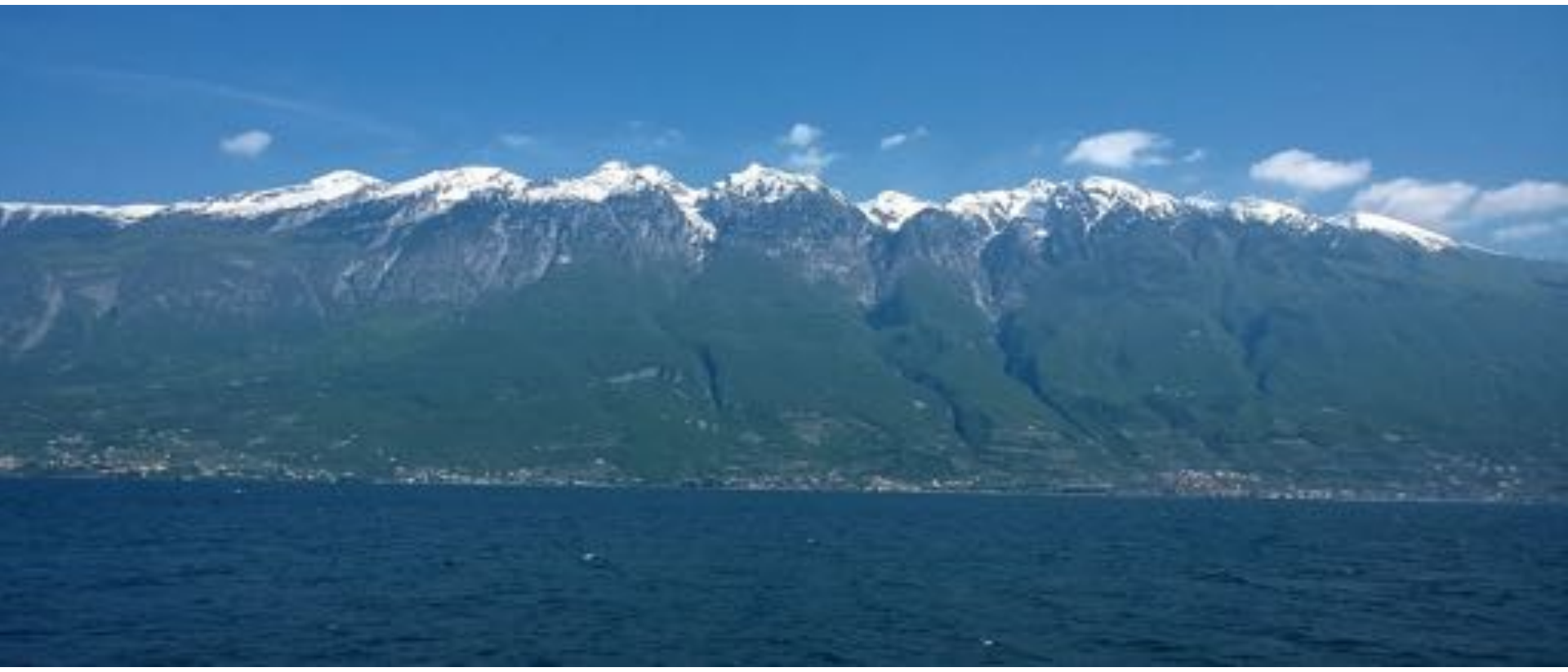
# Chiedere alla gente del posto!

Come soffia solitamente il vento

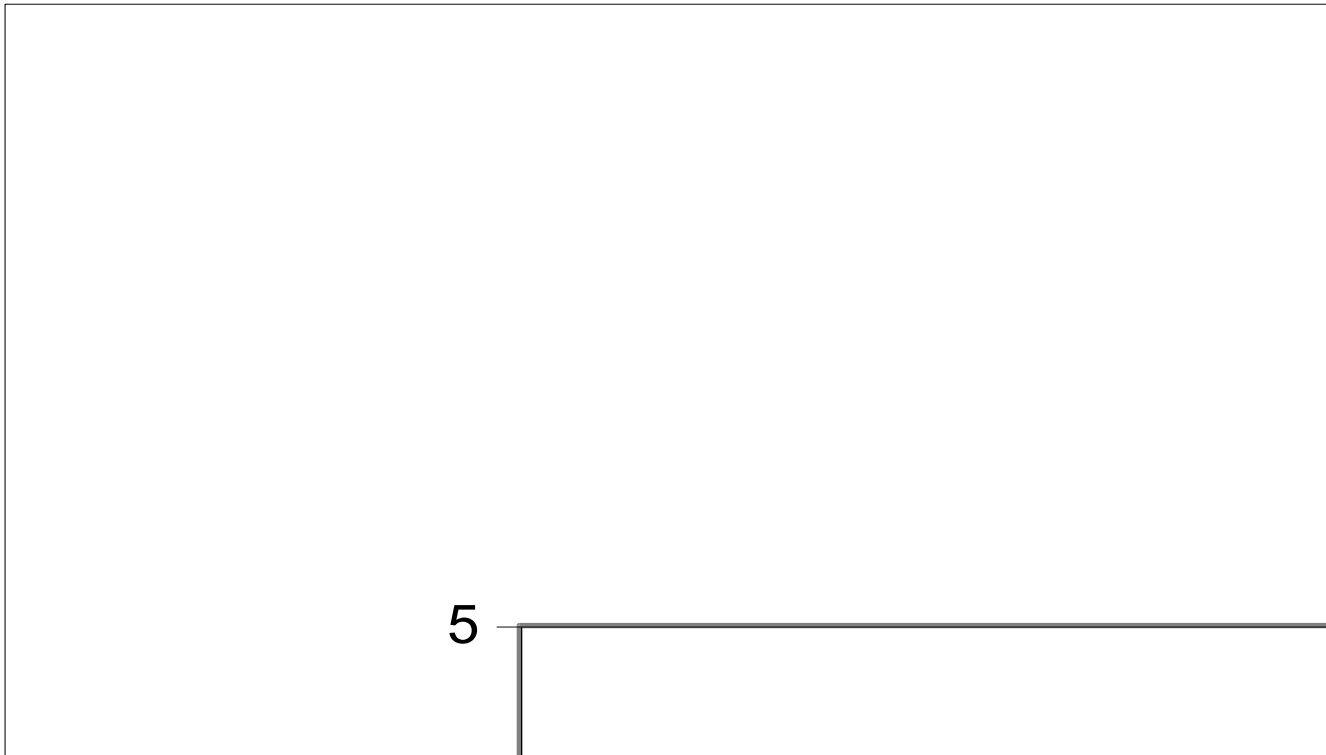
Come soffia quando è perturbato. Qual'è il bordo buono?

Segnali precursori di pericolo di temporali

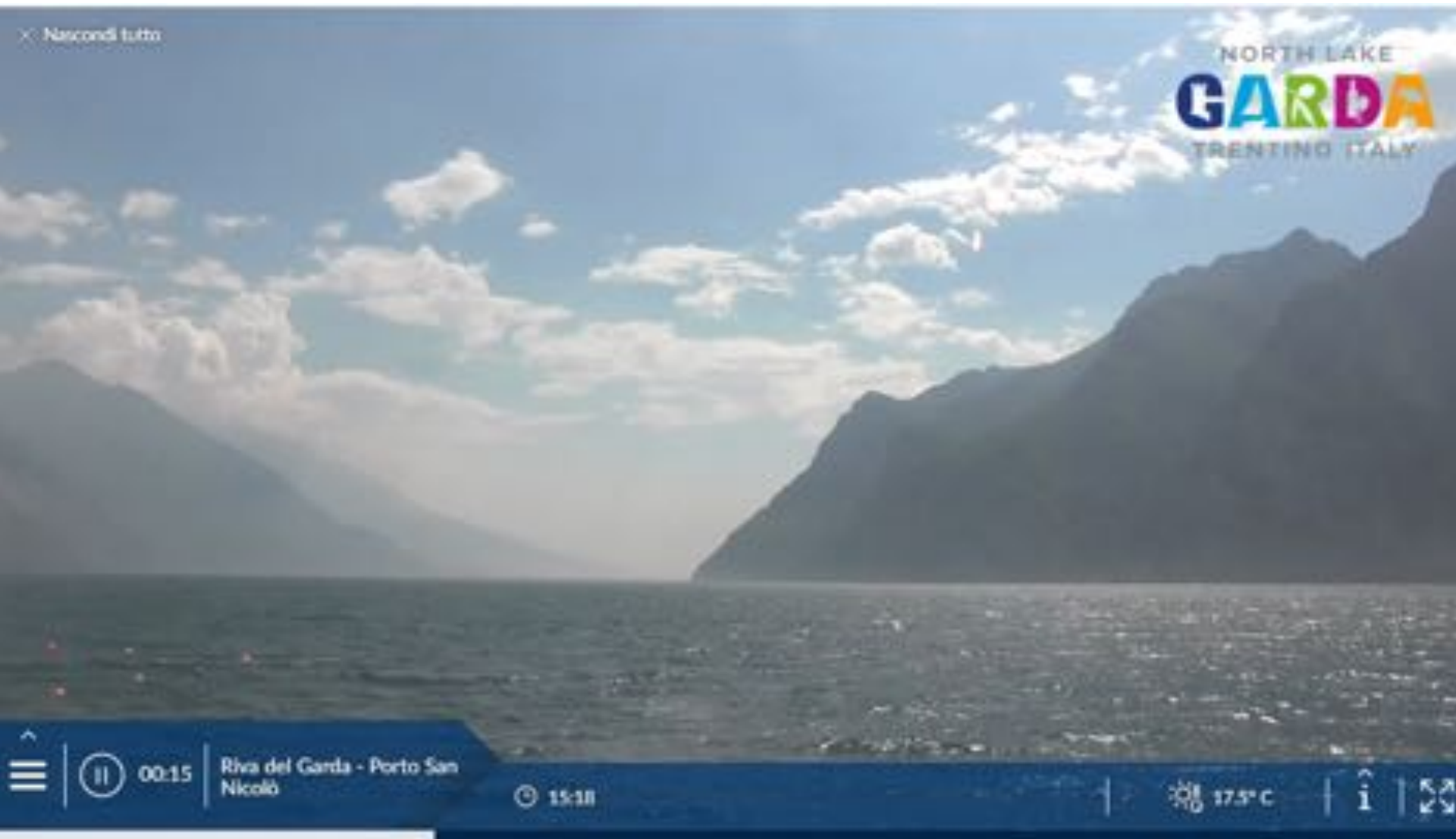
Cosa guardare: a che ora e dove solitamente si sviluppano i cumuli (balon del Baldo)



# Ora del Garda



<https://www.gardatrentino.it/it/Webcam-Riva-del-Garda-Lago-di-Garda/>



× Nascondi tutto

NORTH LAKE  
**GARDA**  
TRENTINO ITALY

☰ | ⏸ 00:15 | Riva del Garda - Porto San Nicolò

🕒 15:18

☀️ 17.5° C

📍 | 🔍



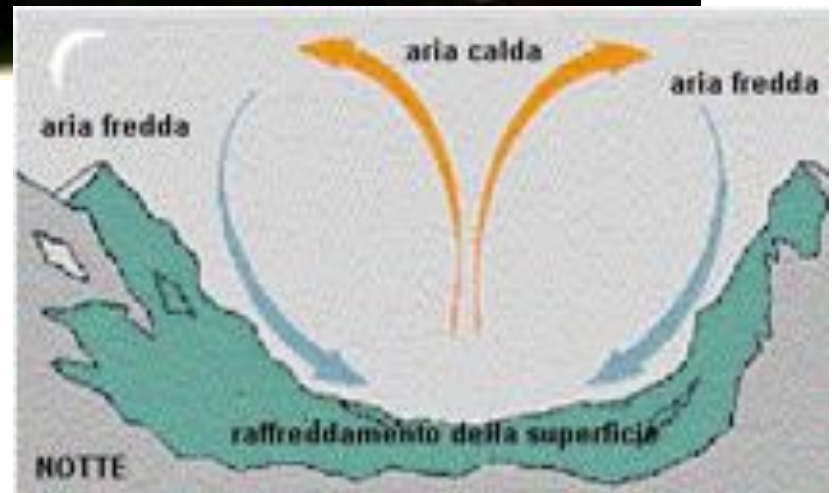
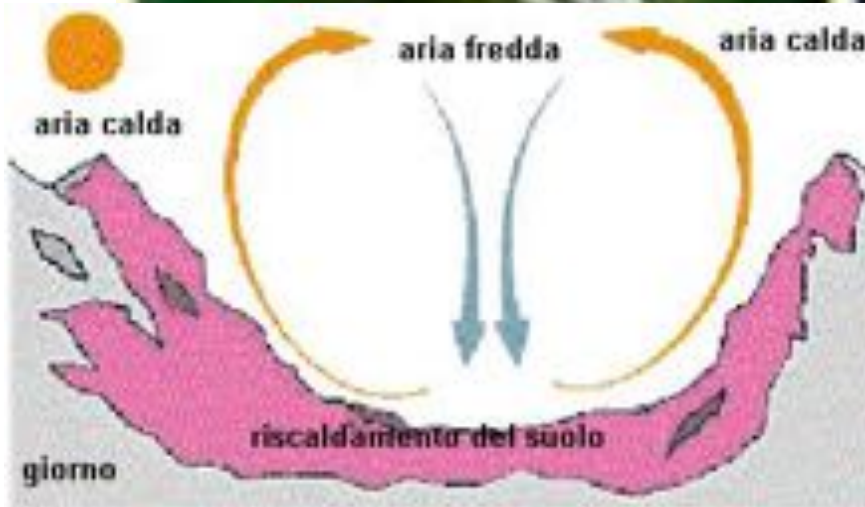


<https://www.windy.com/45.873/10.869/wind?2020-05-24-15,45.635,10.866,9,m:eVCagth>

	Mercoledì 20						Giovedì 21								
Ora ☀	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	
ECMWF 9km kt	1	1	2	1	3	1	0	0	1	0	0	3	4	4	2
	22	23	21	21	23	12	16	17	13	13	13	18	20	19	
GFS 27km kt	7	7	4	5	6	4	0	1	0	2	2	5	6	3	
	10	11	7	6	9	8	2	2	2	3	2	4	7	5	
METEOBLUE kt	0	2	7	3	4	1	3	0	1	1	3	5	4	0	
	11	12	13	9	13	12	13	7	4	3	8	12	13	10	
ICON 7km kt	3	3	4	3	6	6	4	4	2	1	3	6	6	4	
	8	8	11	10	15	14	9	9	5	4	10	14	15	12	
AROME 2km kt	5	4	4	12	11	3	10	2	2	1	3	12	12	7	
	12	12	10	20	19	9	17	6	2	2	6	21	20	16	

Previsione a 1 ora
  Base
  Onde
  Vento
  Meteog.
  Airgram

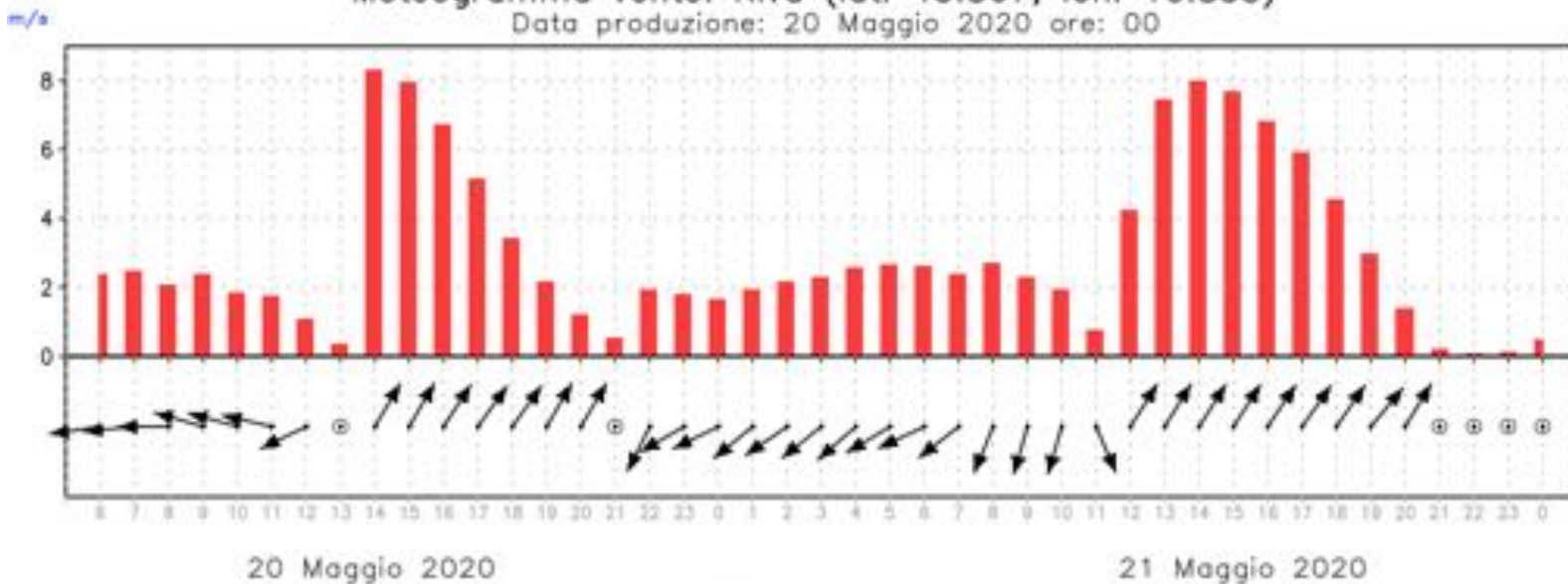
# zza monte -valle



<https://www.meteotrentino.it/#!/content?menuItemDesktop=138>

### Meteogramma vento: Riva (lat: 45.867, lon: 10.855)

Data produzione: 20 Maggio 2020 ore: 00

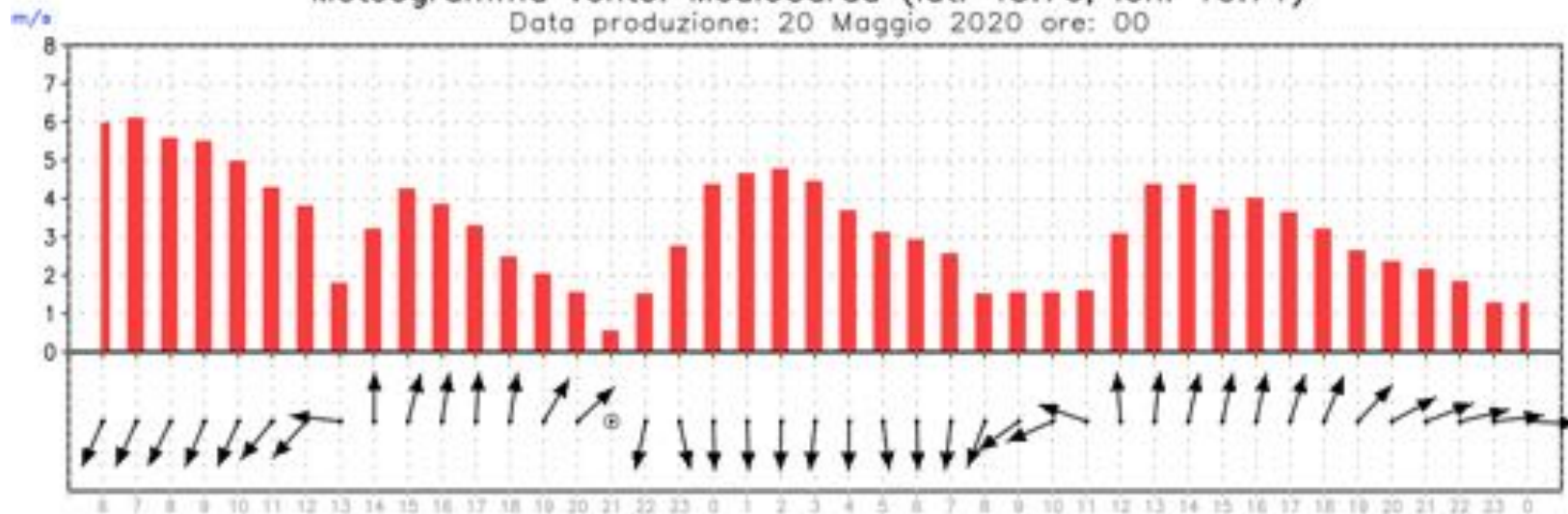


COSMO32/MeteoTrentino



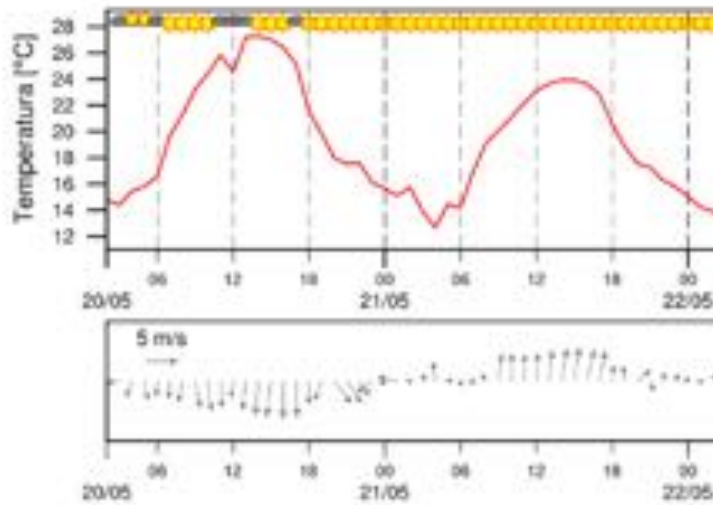
### Meteogramma vento: MedioGarda (lat: 45.76, lon: 10.71)

Data produzione: 20 Maggio 2020 ore: 00

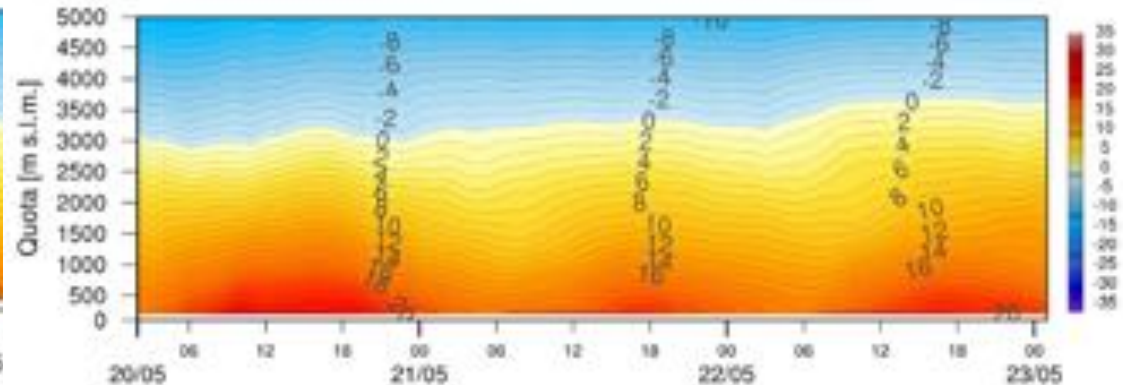
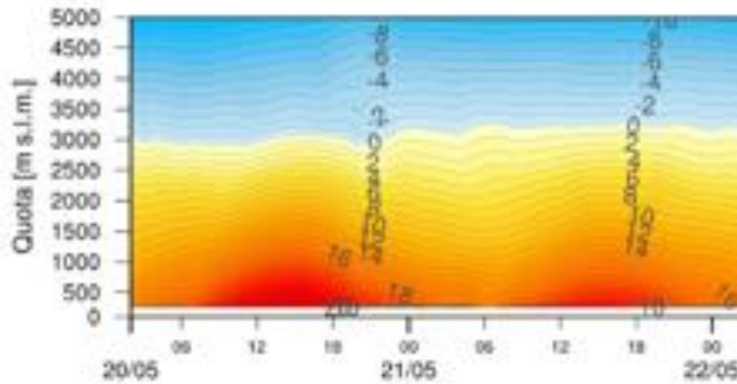
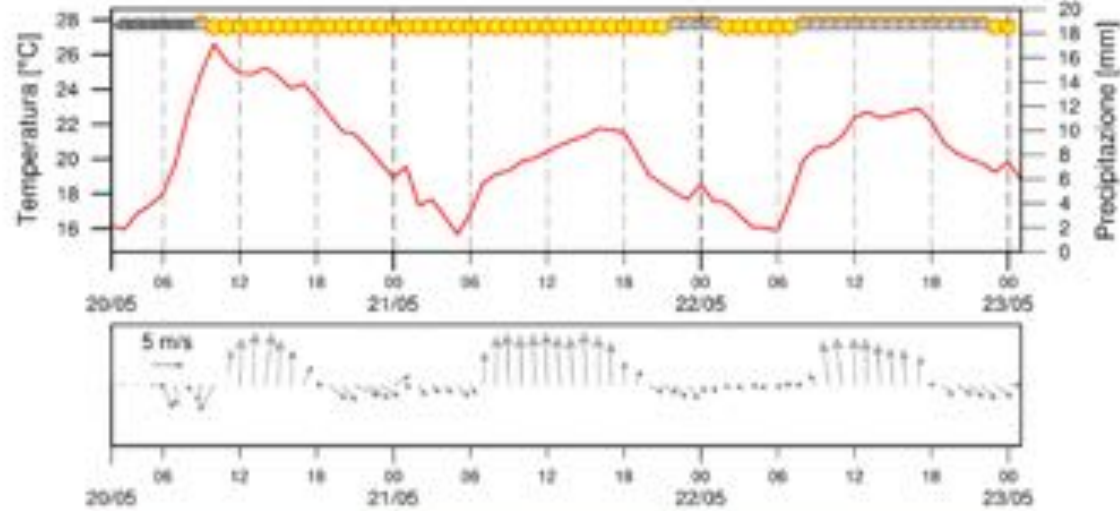


<https://sites.google.com/site/trentinowater/meteogrammi/riva-del-garda?authuser=0>

### Trento

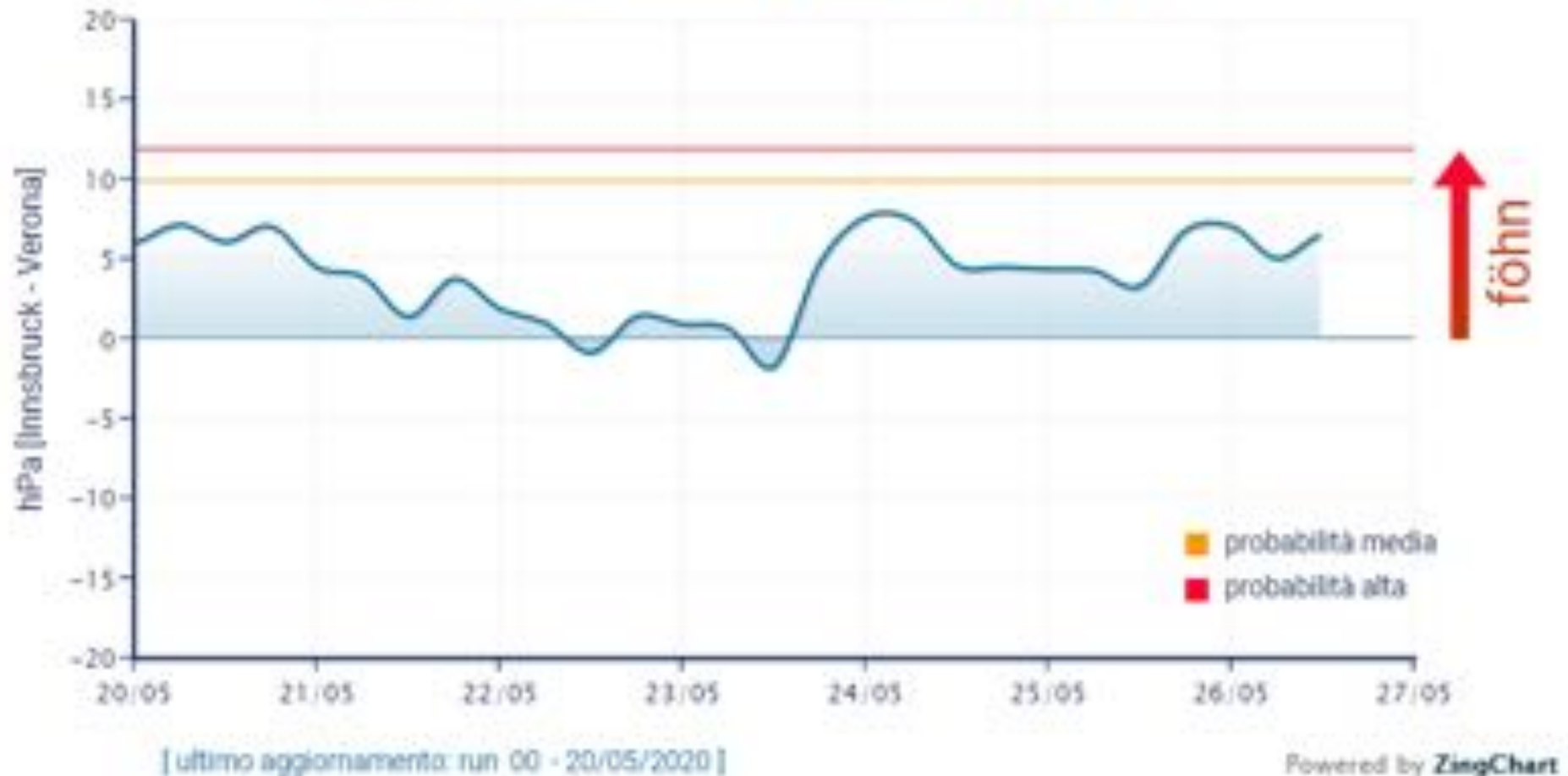


### Riva



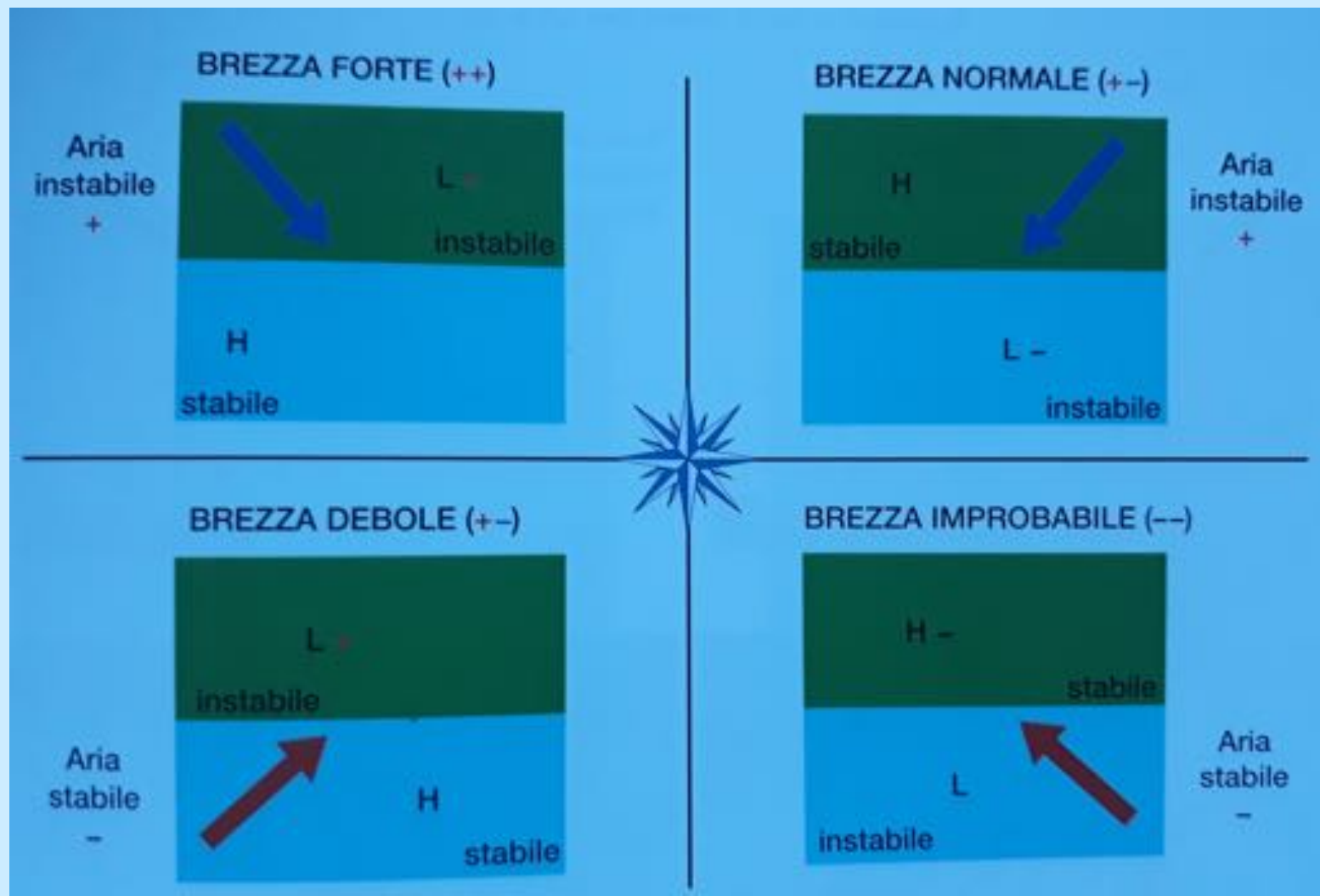
<https://www.meteotrentino.it/#!/content?menuItemDesktop=19>

## Gradiente barico tra Innsbruck e Verona



# Brezza mista

- La legge dei 4 quadranti da applicare al vento sinottico... soleggiamento importante...



# Dati della stazione meteorologica di Torbole



Skyline

...tà media (m/s)

condere. Opzioni tasto dx.

Powered by **ZingChart**

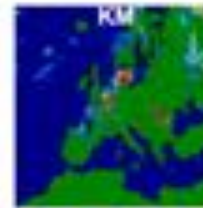
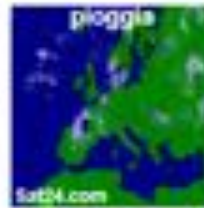
https://it.sat24.com/it/alps

Satellitare Radar Pioggia Previsioni & Uragani Previsioni Meteo Mobile Dati gratis Accedere

Cerca un posto



Nuovo radar neve european & Paesi



Annunci Google

Nascondi annuncio

Perché questo annuncio? ▶

Remove advertisements?

SUPERMARKETS  
**AMORT**

Scopri tutte le occasioni >

Stazione	temp. (°C)	vento (km/h)	pioggia (mm)
Avigliana	19,9	11	0,1
Castellana	19,2	22,8	0
...	18,2	18,2	0



17:15 (OE)



Sat24.com - 15:15 (UTC)

17:15

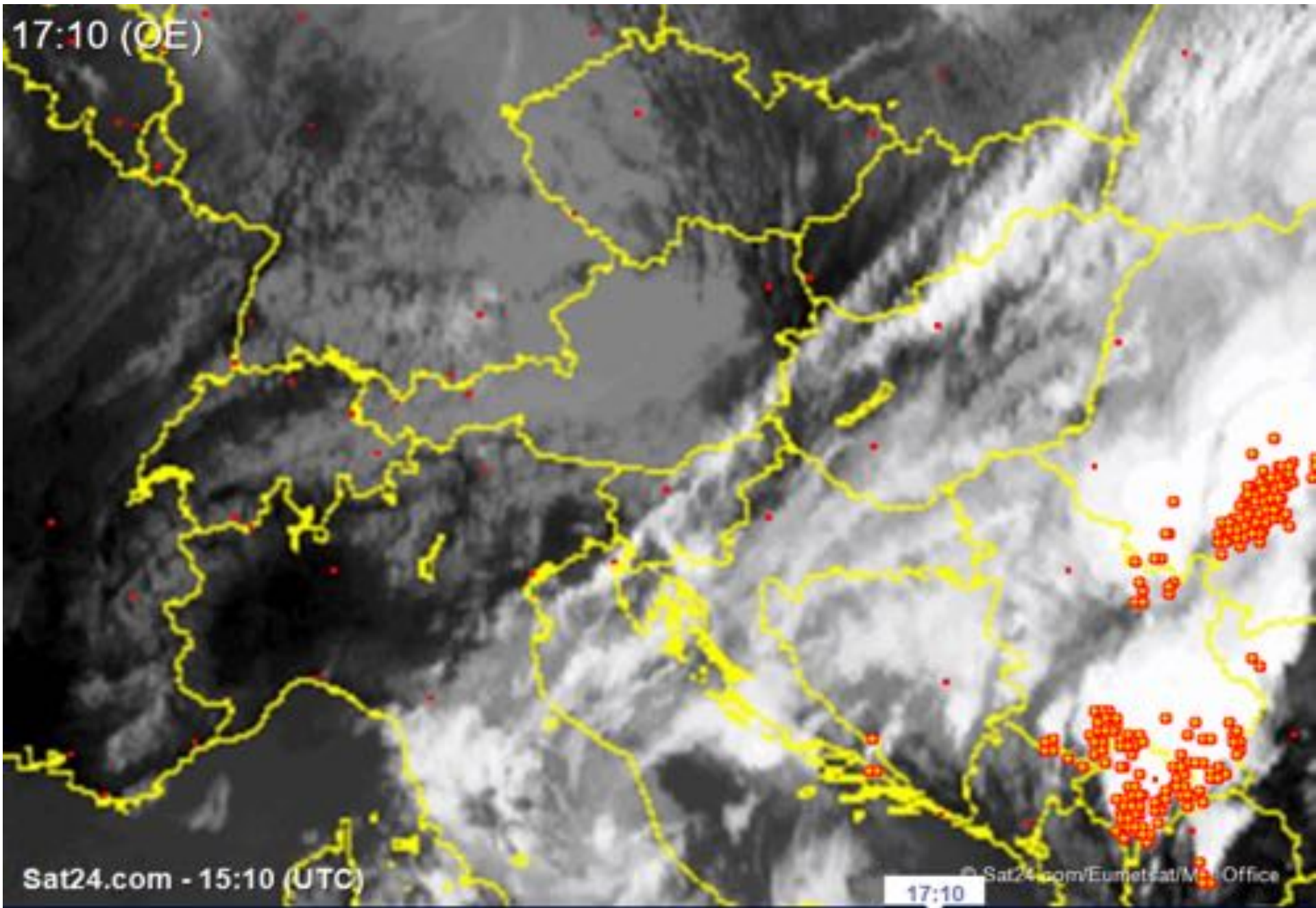
Sat24.com/Eumetsat/Met Office



HD



17:10 (OE)



Sat24.com - 15:10 (UTC)

17:10

© Sat24.com/Eumetsat/Met Office



● **Visivo** ● **Infrarosso**

1x

17:00 (OE)



Sat24.com 15:00 (UTC)

17:00

Sat24.com/Eurosat/Met-Office



pioggia  la neve  
1x

<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/meteo-idro/attivita/previsione-prevenzione/centro-funzionale-centrale-rischio-meteo-idrogeologico/monitoraggio-sorveglianza/mappa-radar>



<https://meteologix.com/it/model-charts/swisshd-ecmwf/trento/gusts/20200520-1500z.html>

Country

Italy

Regions

Trentino-Alto Adige

Province

Please select

Year

2020

Date

05/20/2020

Time

Auto-Update active

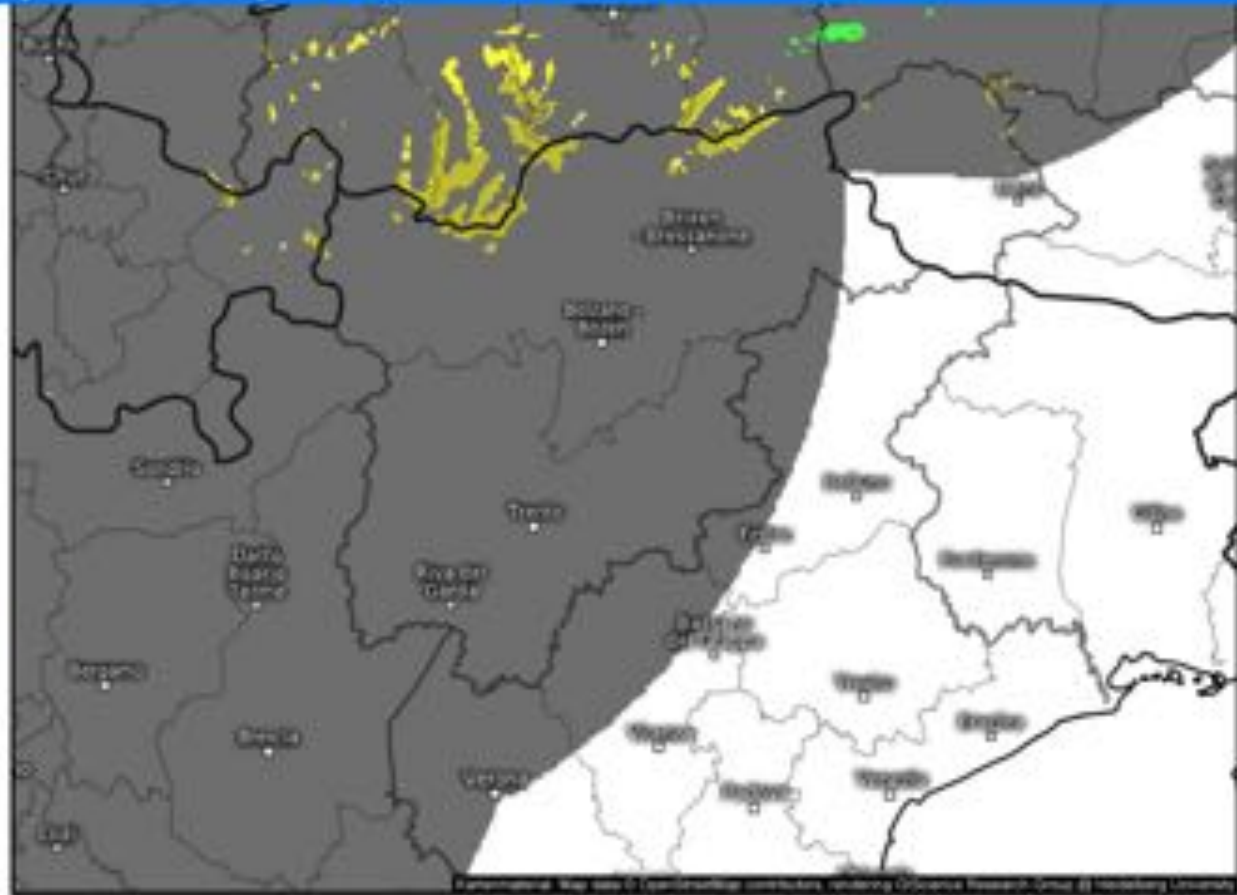
09:45am

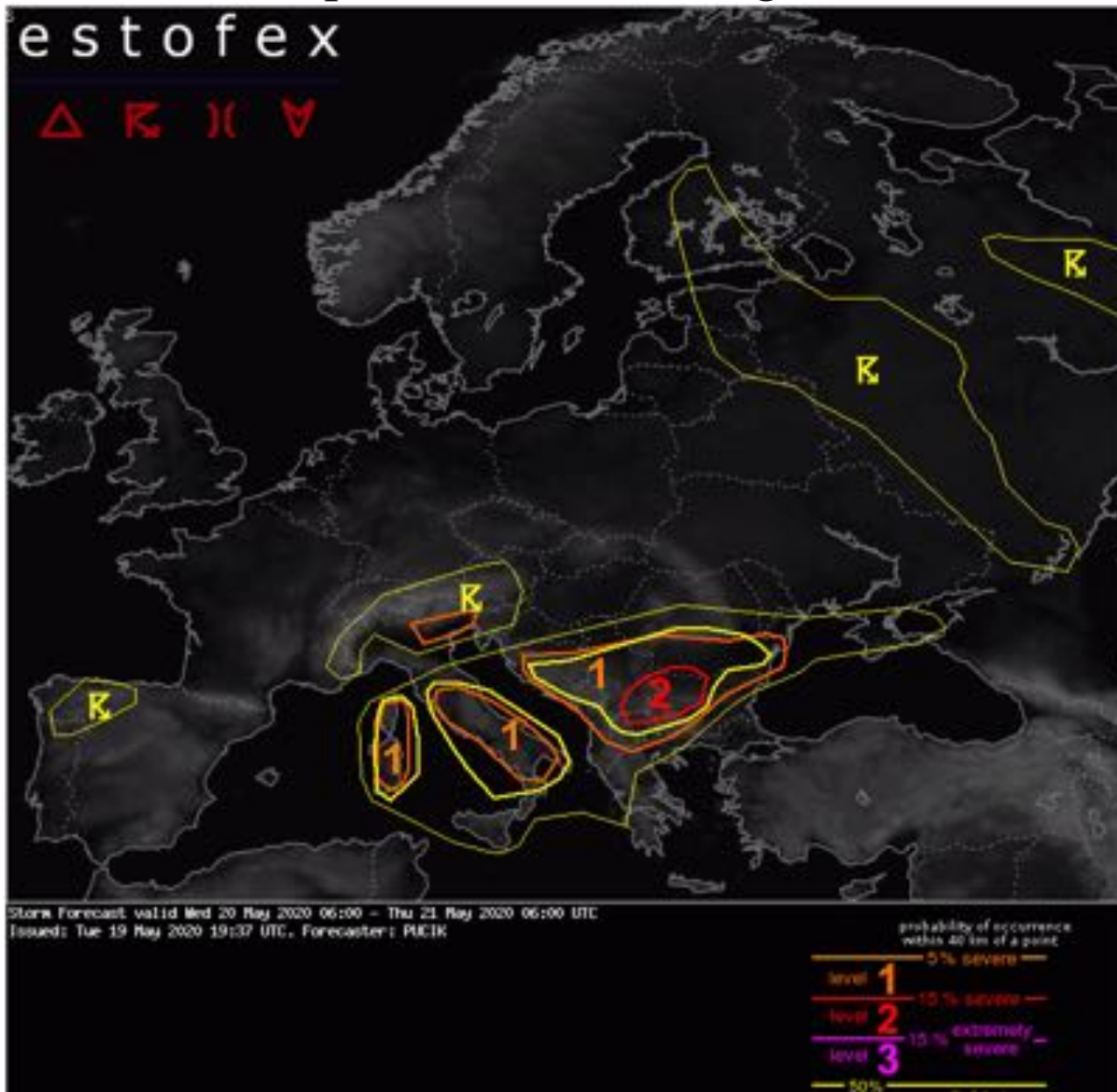
Player

Loop span 0t:00h

Slow

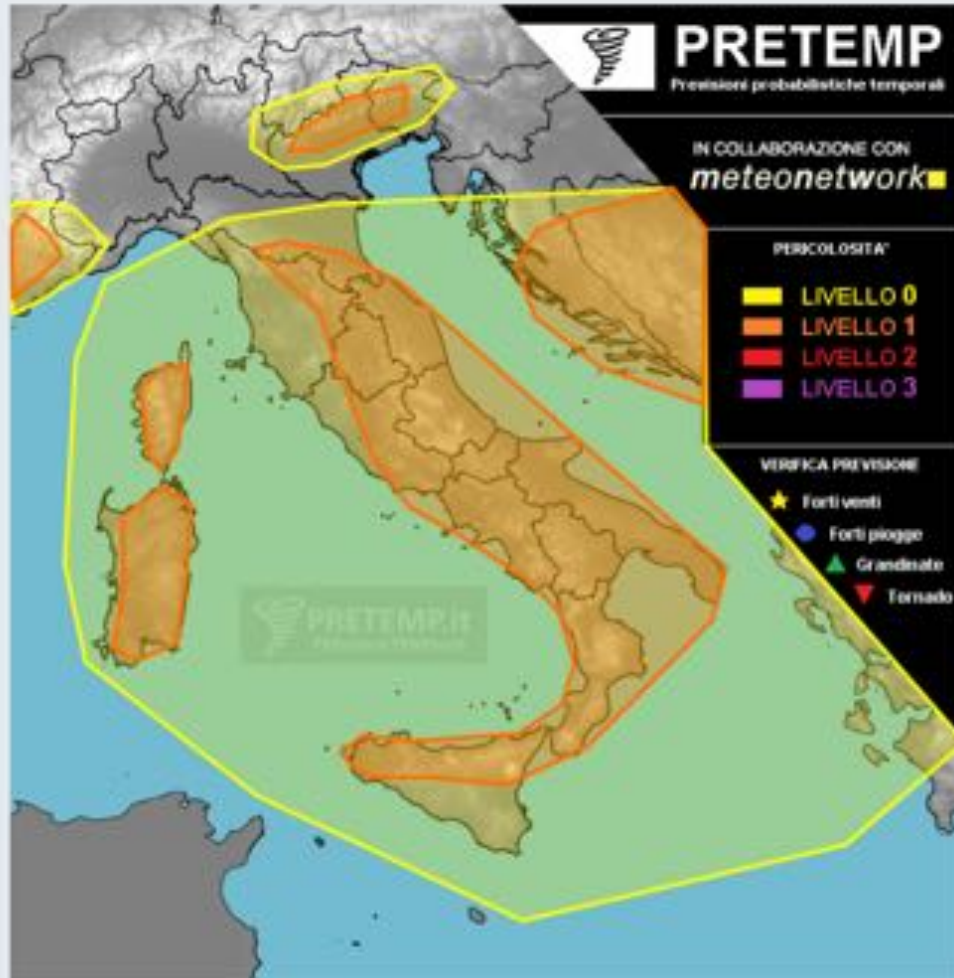
Fast





PREVISIONE PER MERCOLEDÌ 20 MAGGIO 2020

HOME PRETEMP



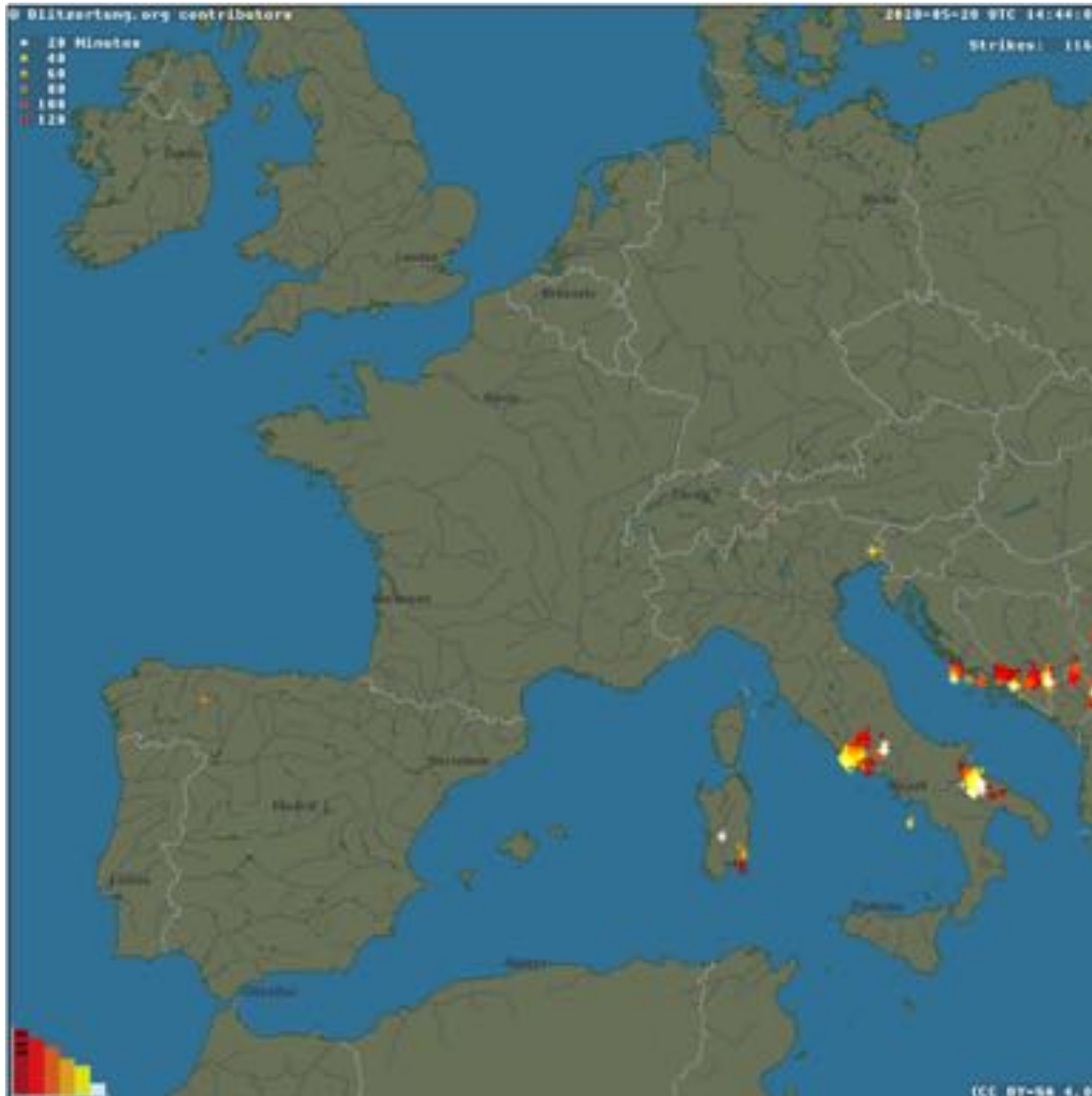
Valida dalle ore 00 alle 24 UTC di mercoledì 20-05-2020 – Emessa: martedì 19-05-2020 alle ore 15.48 UTC

AUTORE: CARLON

Note: Questa previsione è realizzata unicamente per le attività di studio decritte alla pagina PRETEMP [www.pretemp.it](http://www.pretemp.it). Non deve pertanto essere utilizzata per fini operativi di qualsiasi tipo e, contestualmente, ne è vietato anche qualsiasi sfruttamento commerciale. Si ricorda che le allerte meteorologiche ufficiali sul territorio nazionale sono emesse dai Centri Funzionali Regionali, coordinati dal Dipartimento di Protezione Civile, e sono disponibili sul sito [www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it). Non rappresentando una nota di allertamento ufficiale, PRETEMP declina ogni responsabilità per qualsiasi conseguenza derivante dall'utilizzo improprio di questa previsione.

© pretemp

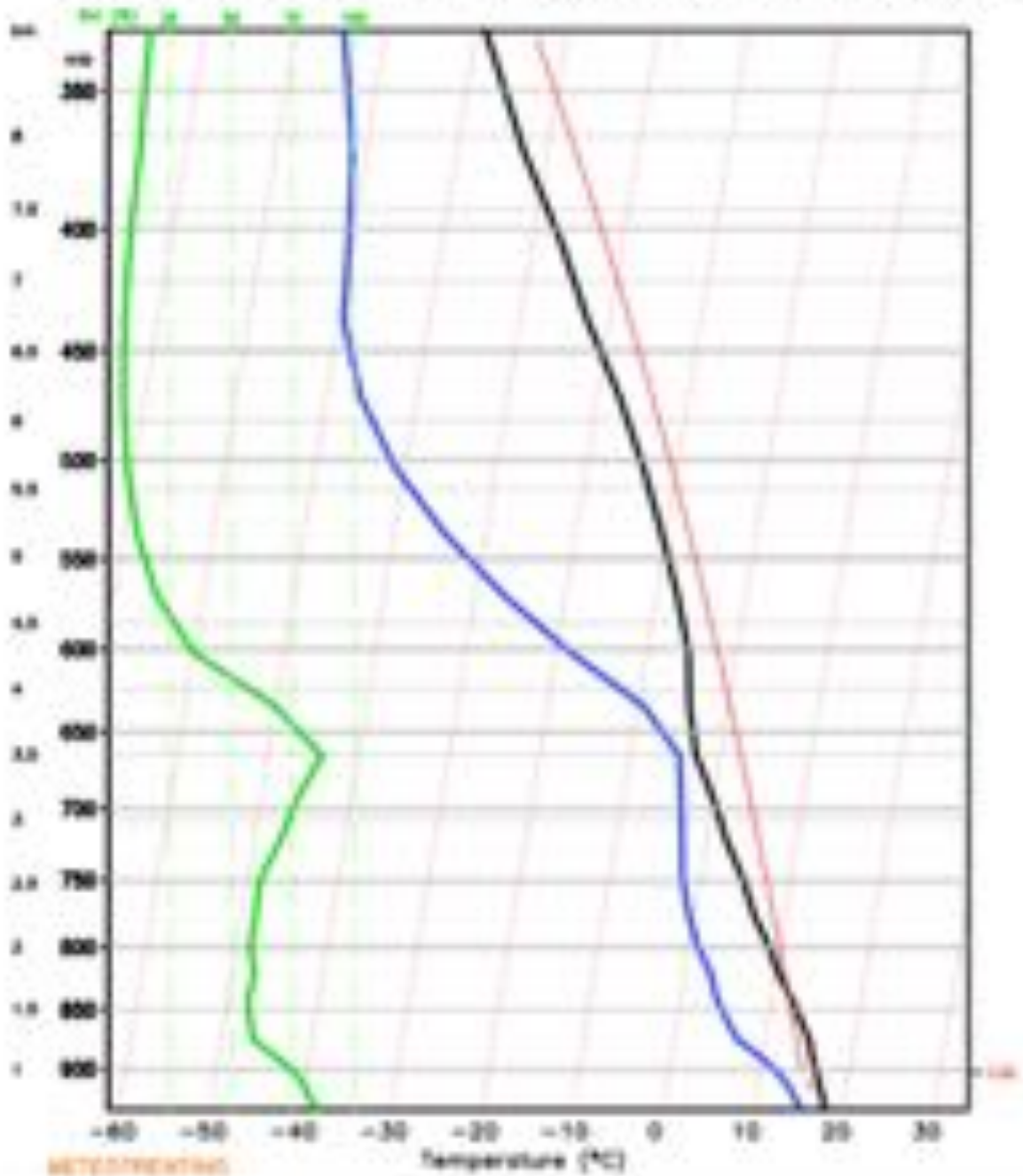
[http://it.blitzortung.org/live\\_lightning\\_maps.php?map=13](http://it.blitzortung.org/live_lightning_maps.php?map=13)





<https://cml.to/robot/>





K-Index	27
TT-Index	45
PH(cm)	1.78

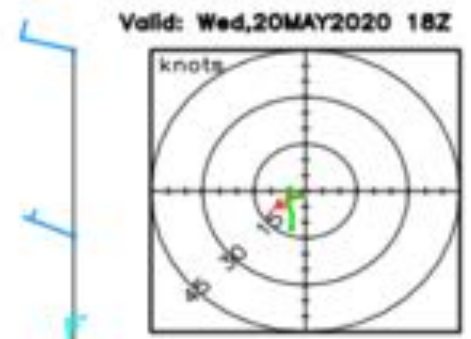
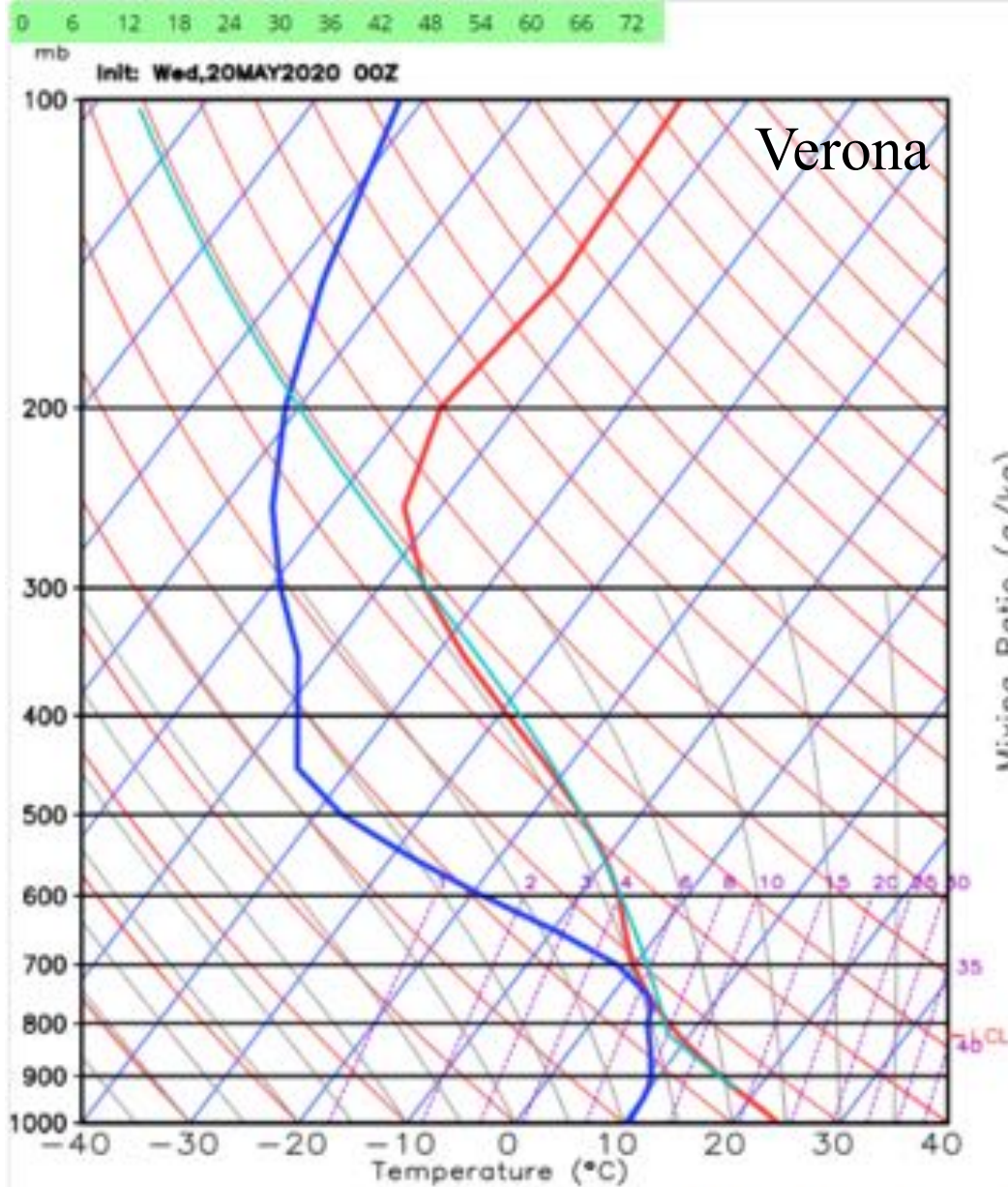
Lowest level	
Press(mb)	836
Temp(°C)	17.8
Dewp(°C)	15.3
WV(m/s)	3.50
U(°)	-3
CAPE(J/kg)	1640
CLM(J/kg)	17

Moist unstable	
Press(mb)	836
WV(m/s)	3.50
U(°)	-3
CAPE(J/kg)	1640
CLM(J/kg)	17

Hydrograph	
Em	-16
SREN	11
SmCo	59*
WVref(m/s)	10

- 0.0 m/s
- 0.5 m/s
- 1.0 m/s
- 1.5 m/s
- 2.0 m/s
- 2.5 m/s
- 3.0 m/s
- 3.5 m/s
- 4.0 m/s
- 4.5 m/s
- 5.0 m/s

Zer01 [m] = 3001, N.D., N.D.  
 Zer02 [m] = N.D., N.D., N.D.  
 Zer03 [m] = N.D., N.D., N.D.  
 T1000 [C] = 16.7  
 T2000 [C] = 8.8  
 T3000 [C] = 1.3



K	32
TT	49
PW (cm)	2.44
Lowest level	
Press (mb)	1000
Temp (°C)	24.2
Dewp (°C)	10.4
$\theta_e$ (K)	320.6
LI (°C)	1
CAPE (J/kg <sup>-1</sup> )	103
CIN (J/kg <sup>-1</sup> )	38
Most Unstable	
Press (mb)	925
Temp (°C)	24.2
Dewp (°C)	10.4
$\theta_e$ (K)	321.6
LI (°C)	0
CAPE (J/kg <sup>-1</sup> )	258
CIN (J/kg <sup>-1</sup> )	12
Hodograph	
EH (J/kg <sup>-1</sup> )	-12
SREH (J/kg <sup>-1</sup> )	11
StmDir (°)	58
StmSpd (kt)	11

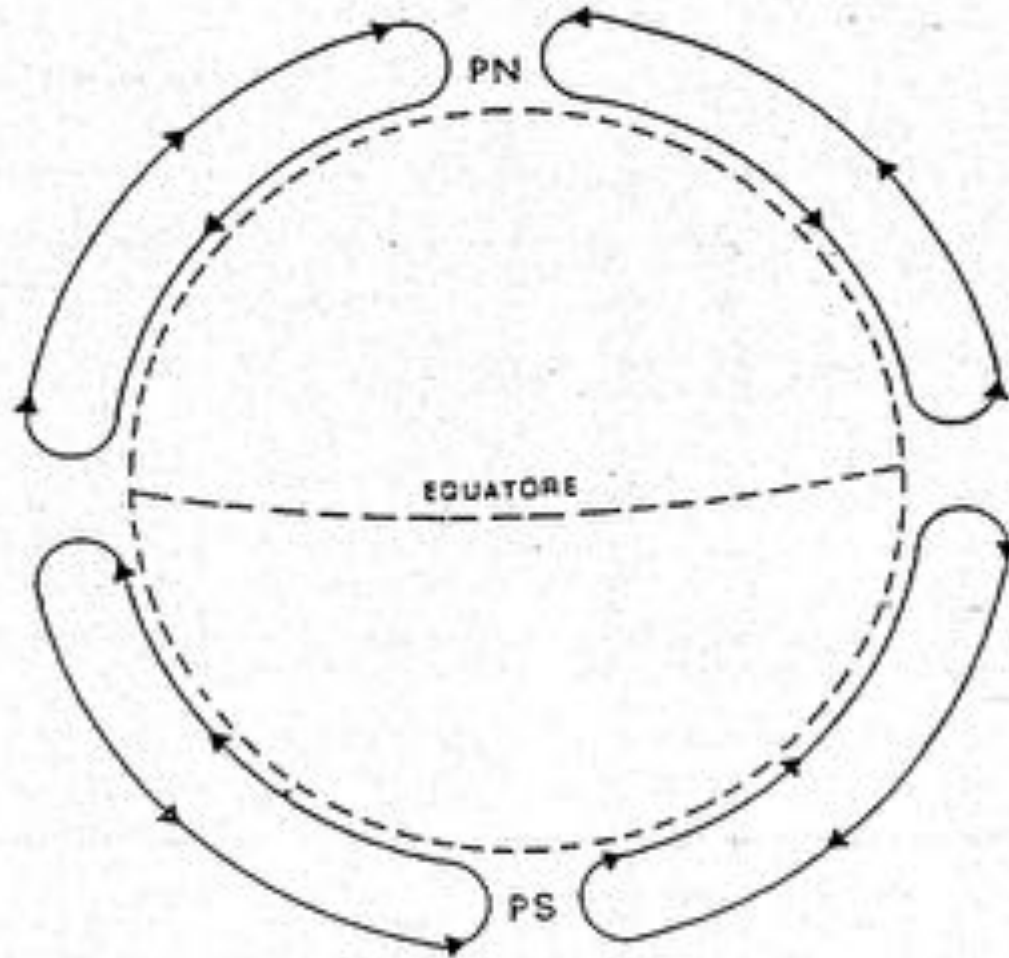
— Temp.  
— Dewpoint temp.

Stefano Gallino

# IL METEO PER LA VELA

Manuale per la regata e la crociera

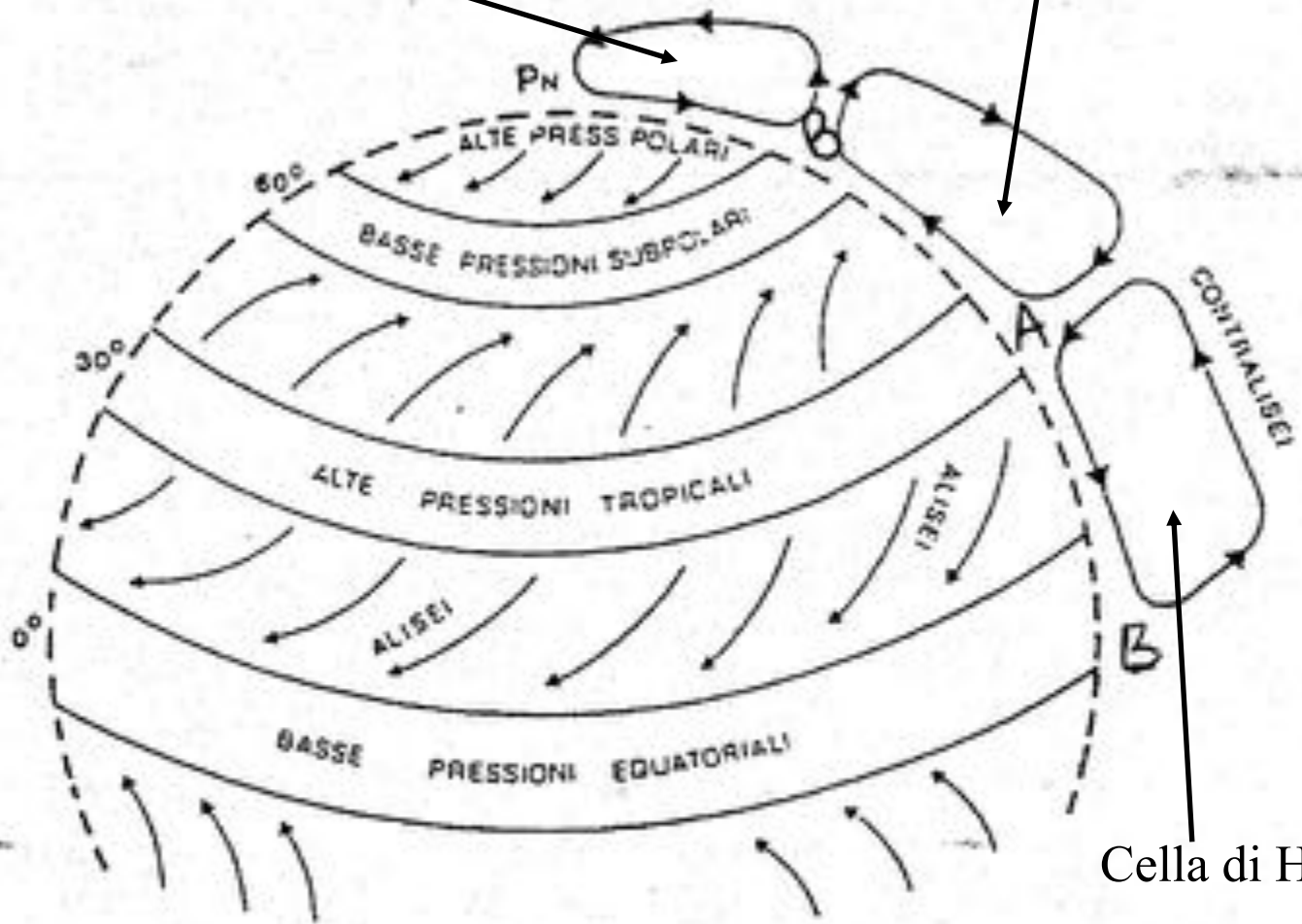




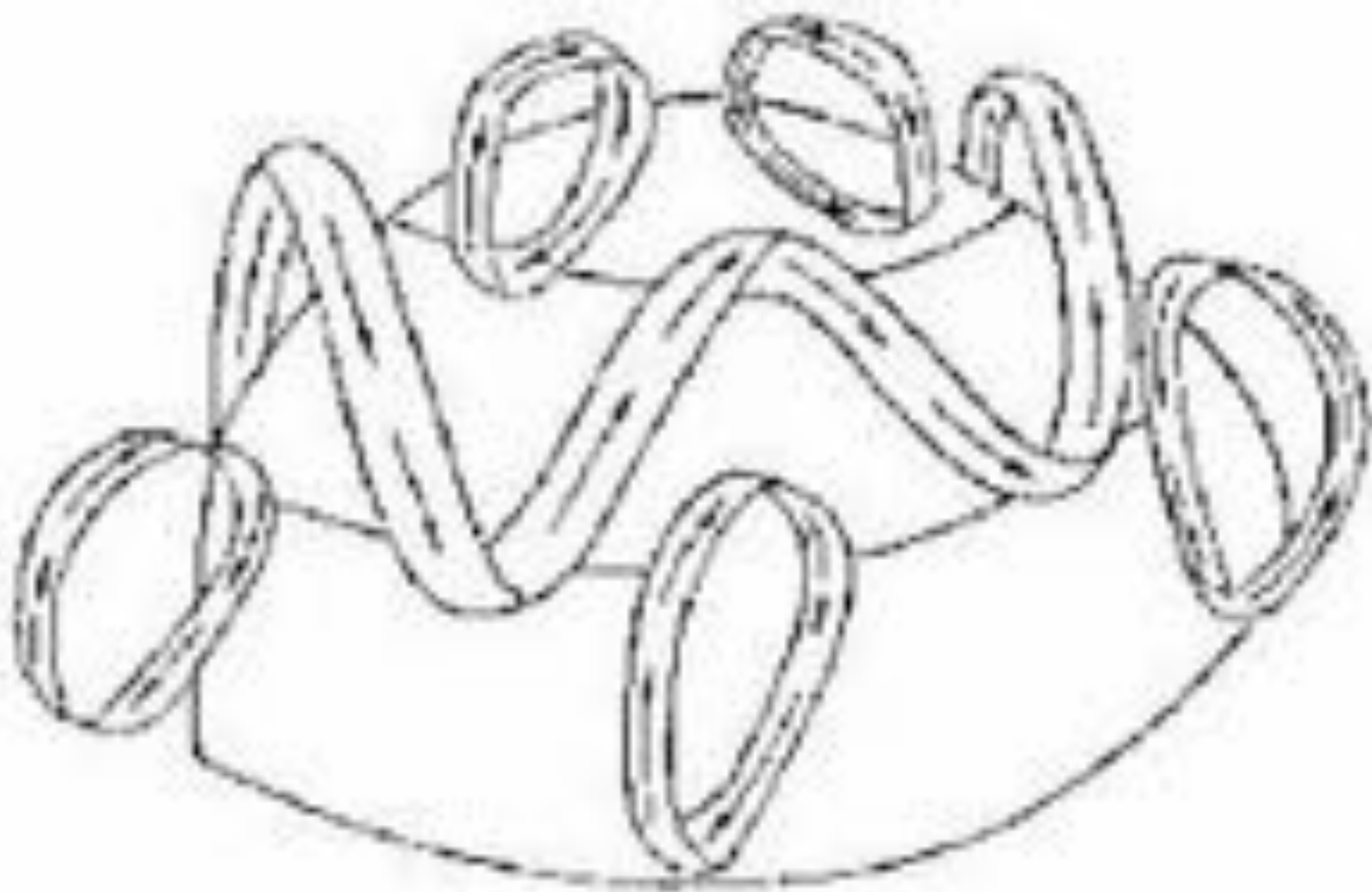
Circolazione in atmosfera secondo Hadley

Cella polare

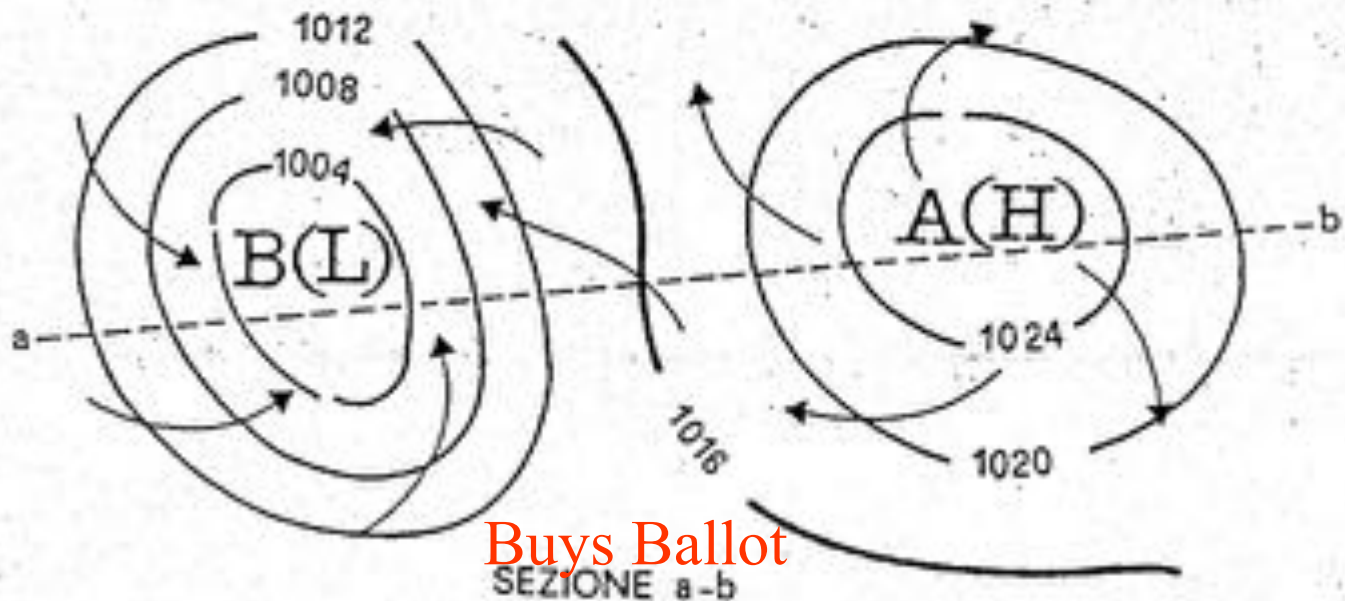
Cella di Ferrel



Cella di Hadley

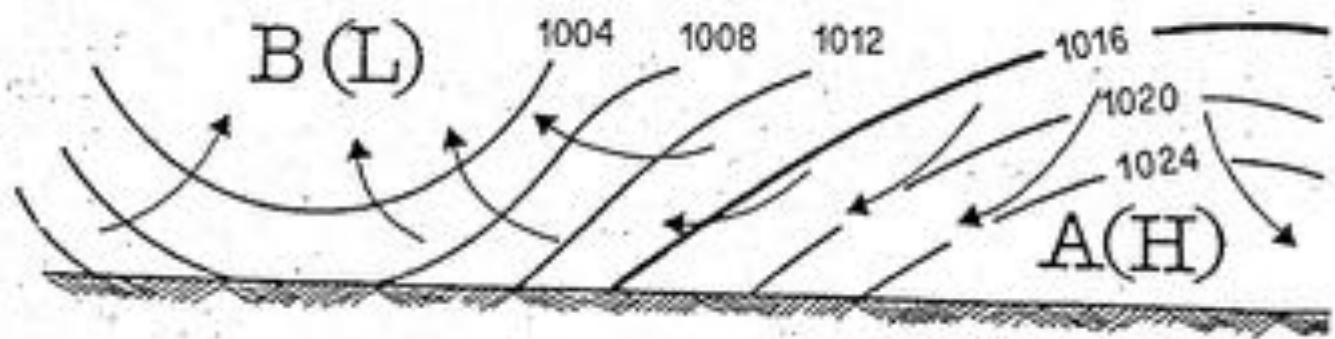


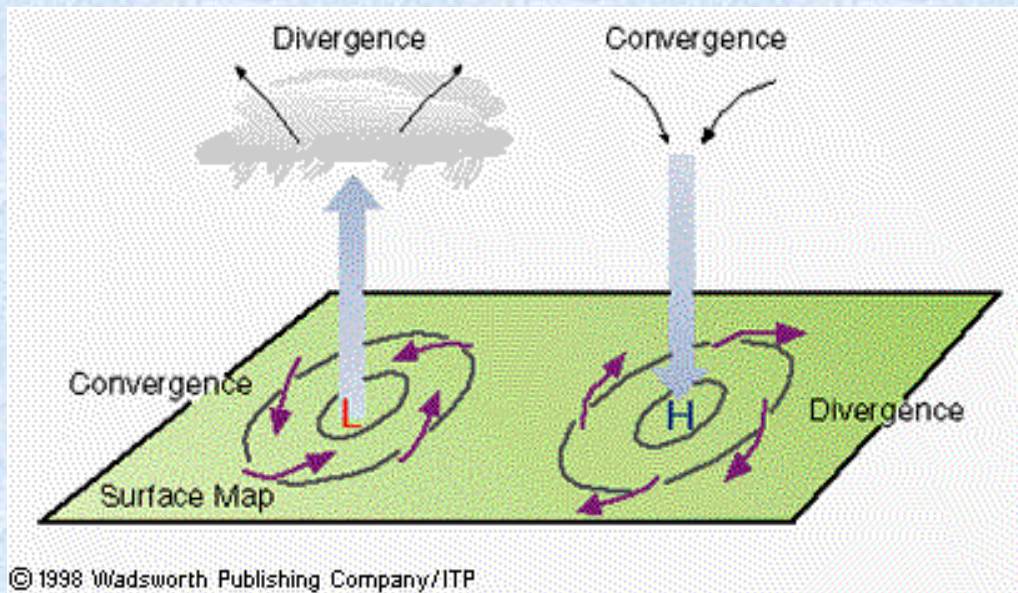
VEDUTA IN PLANIMETRIA



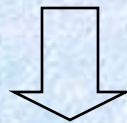
Buys Ballot

SEZIONE a-b

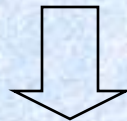




Al centro del minimo al suolo **CONVERGENZA**

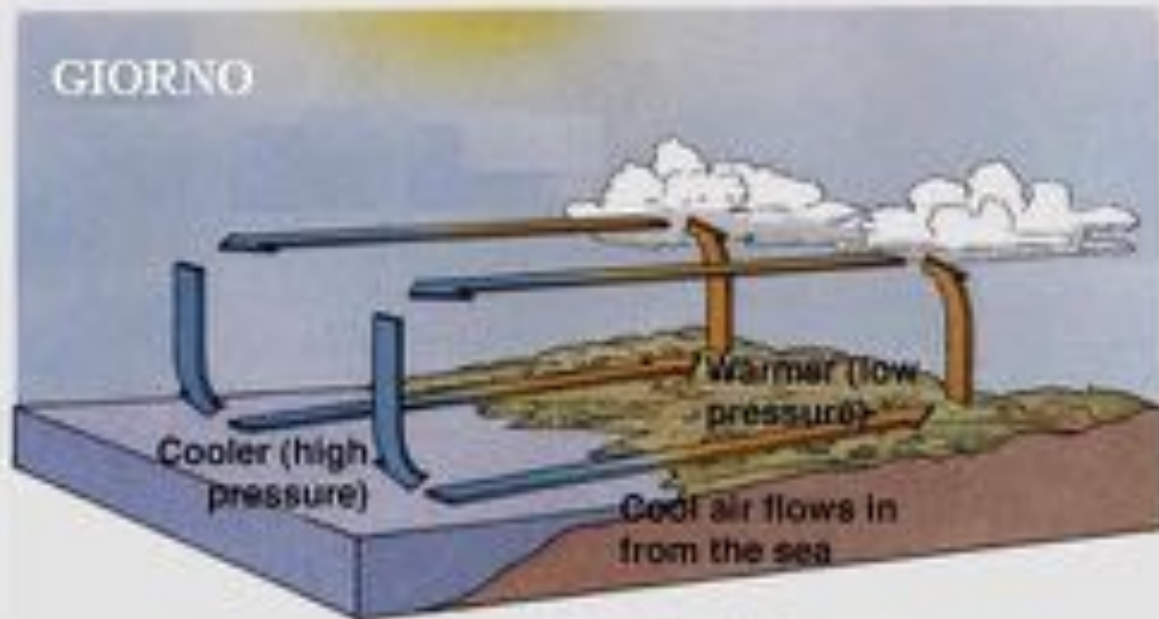


**DIVERGENZA** in quota

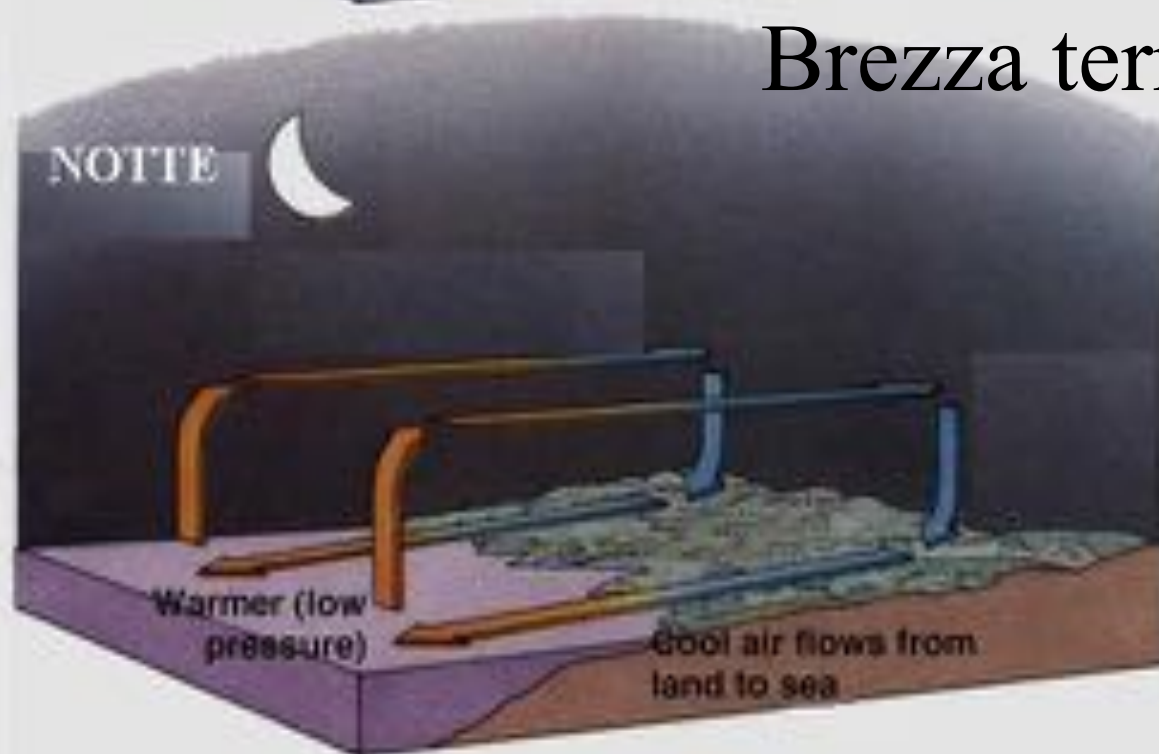


**MOTI VERTICALI**

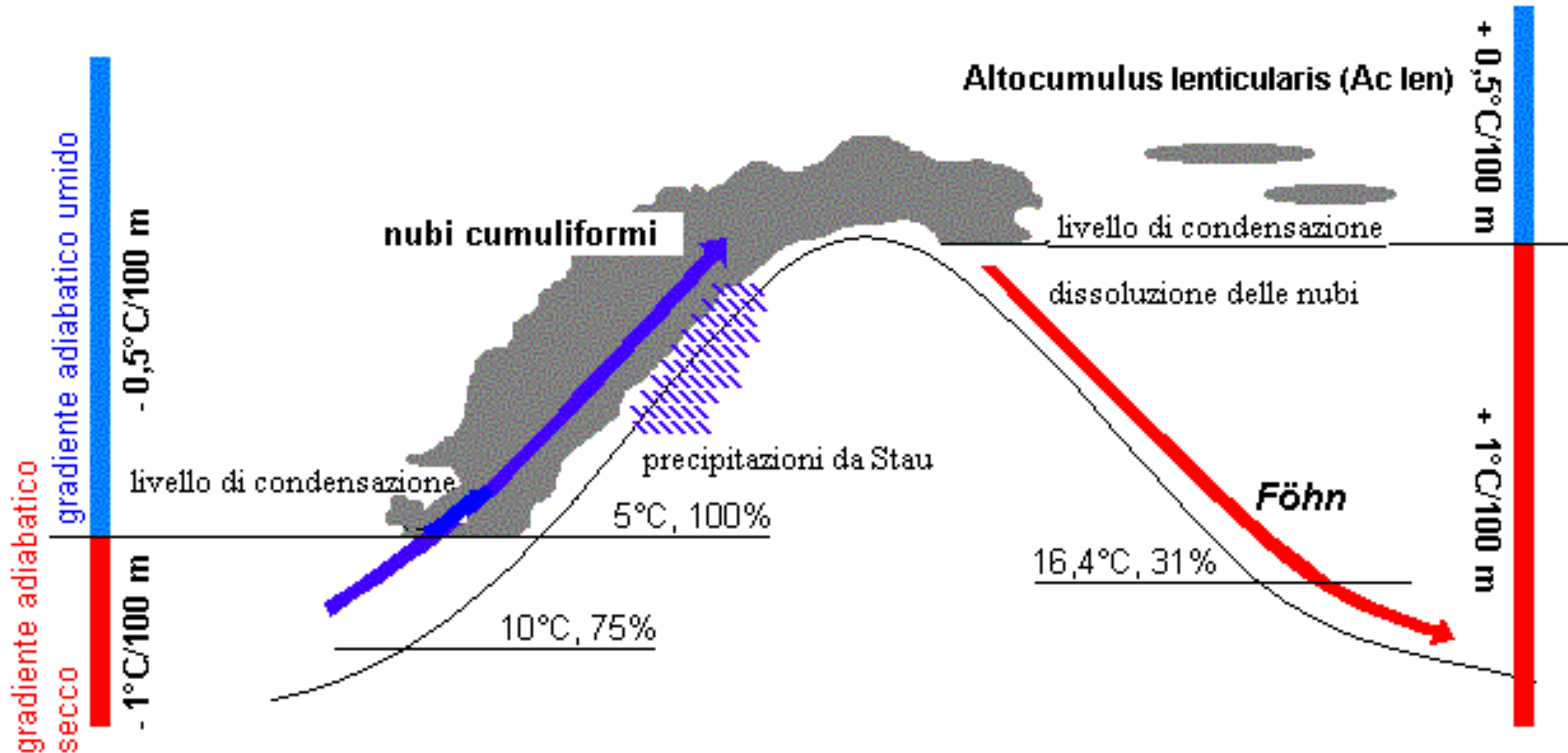


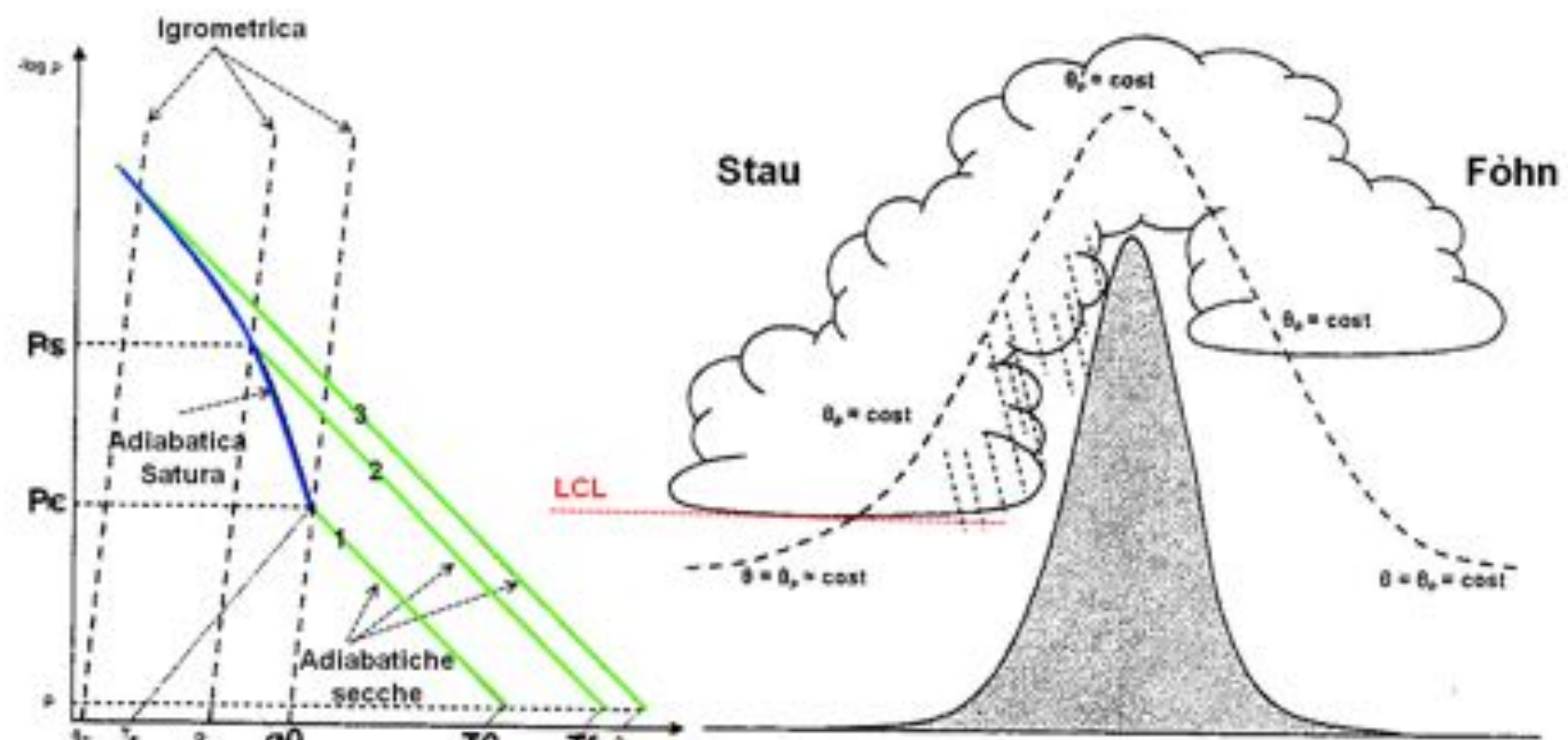
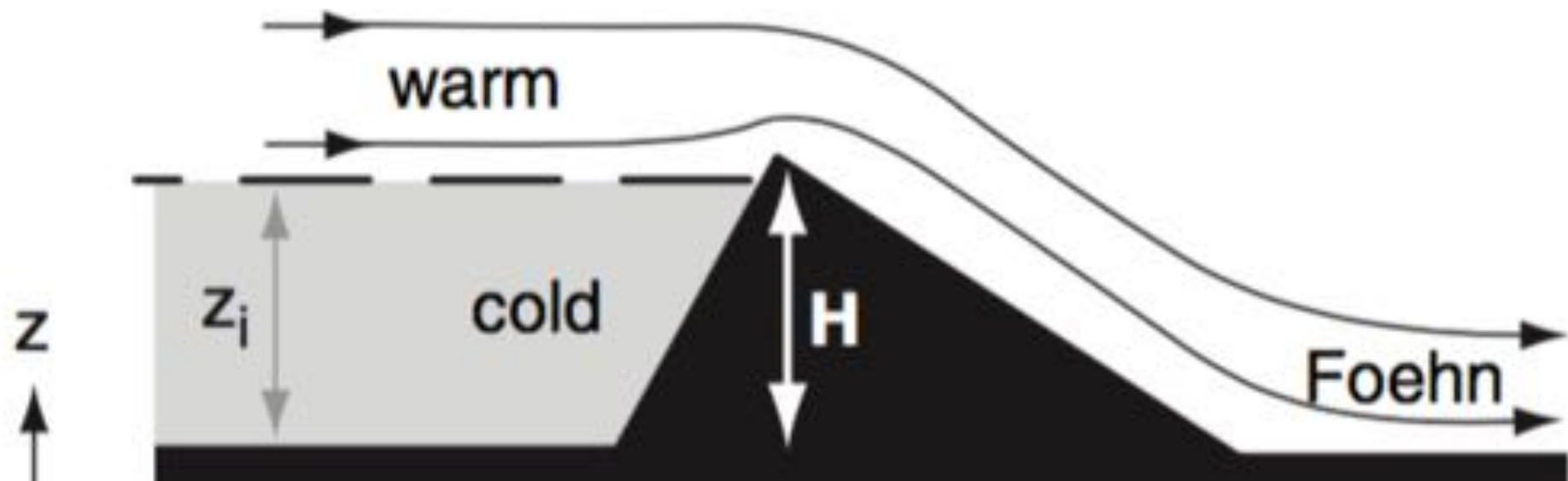


Brezza terra - mare



# Il Föhn: shallow e deep

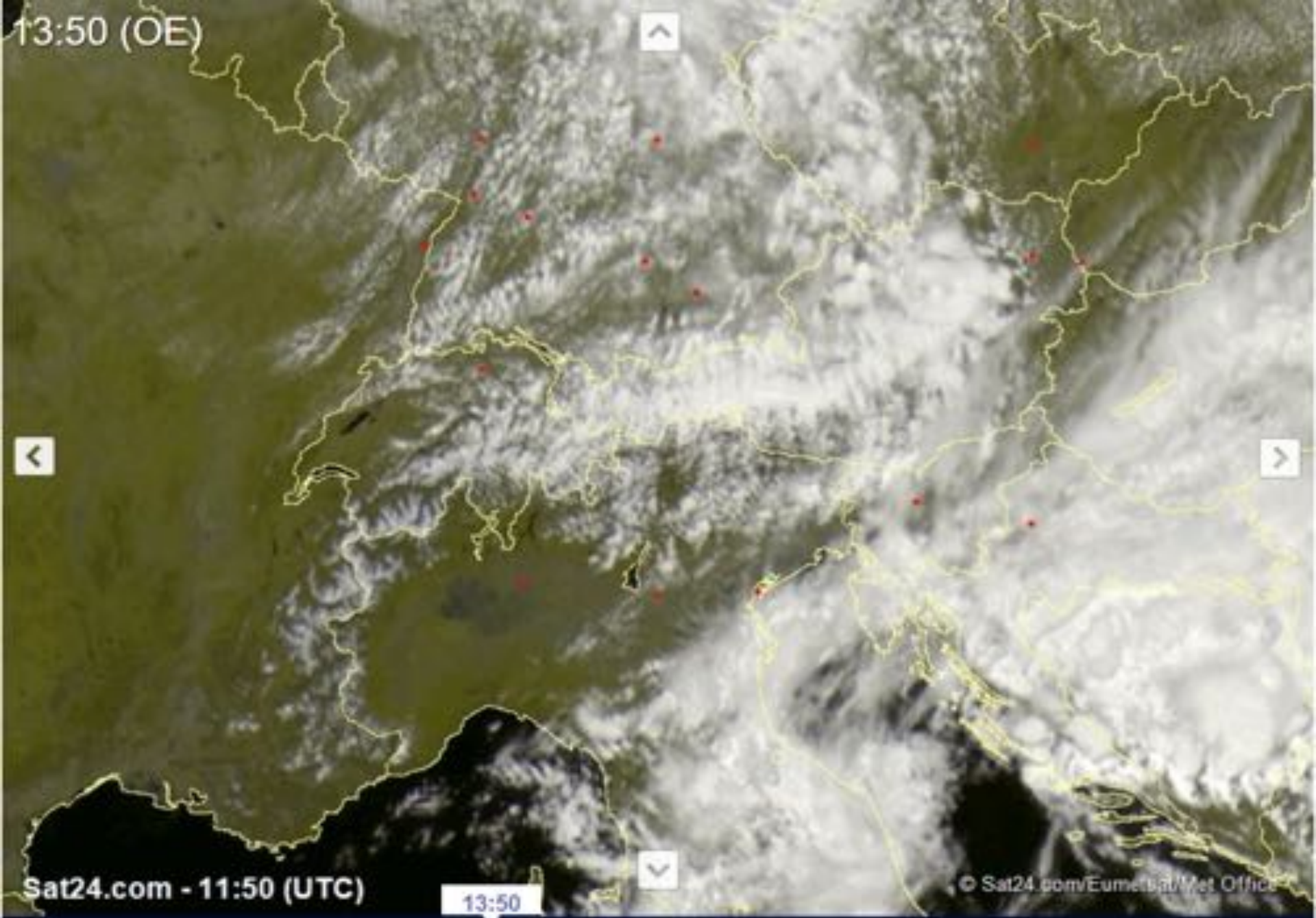




Il “muro” del föhn



13:50 (OE)



Sat24.com - 11:50 (UTC)

13:50

© Sat24.com/Eumetsat/Met Office



13:05 13:20 13:35 13:50 14:05 14:20 14:35 14:50 15:05 15:20

HD

● Visivo ● Infrarosso  
● 15 min ● 5 min 1x



# Il profilo verticale della temperatura la curva di stato e i radiosondaggi



4,4 m/s

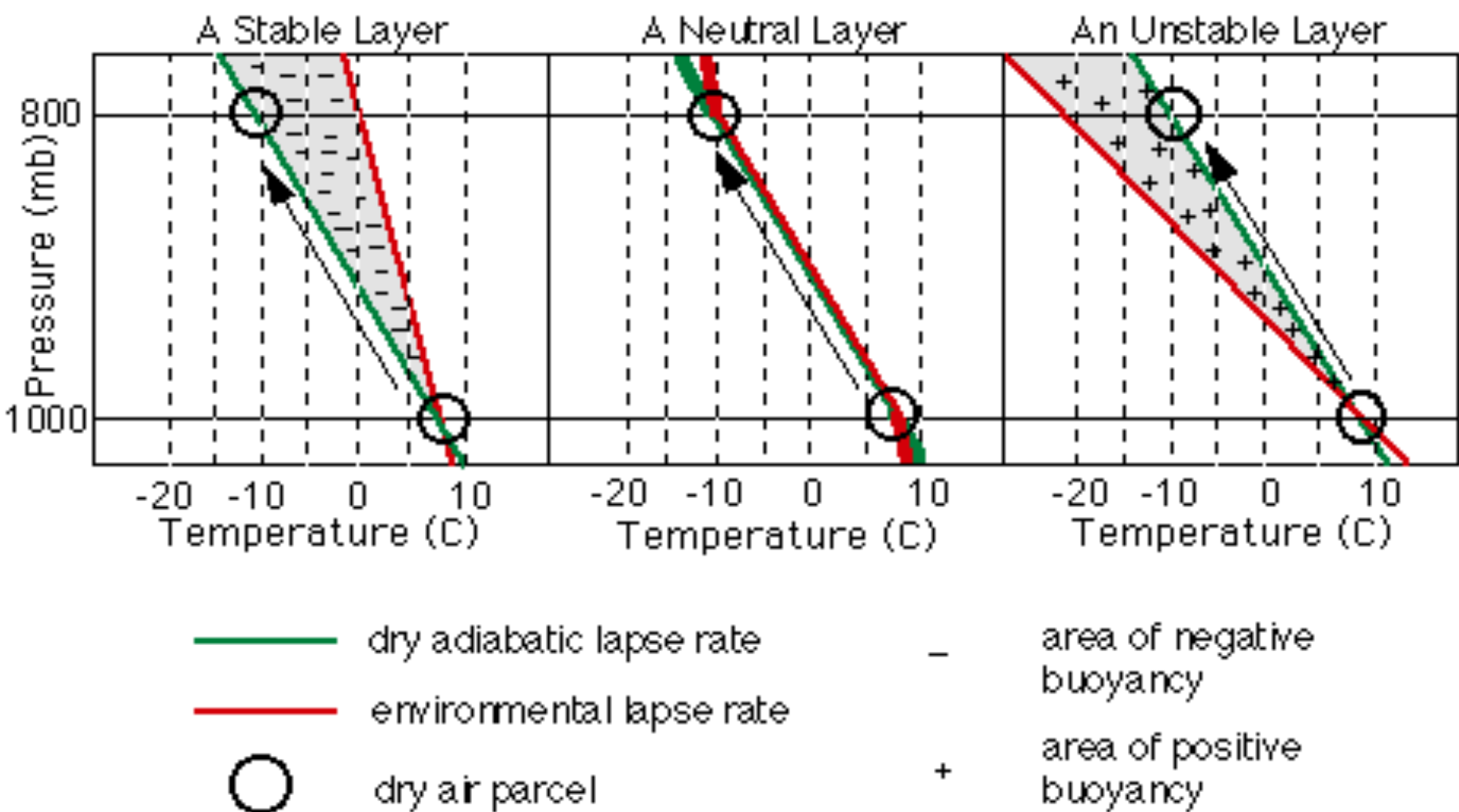
1 misura al secondo

45 minuti troposfera

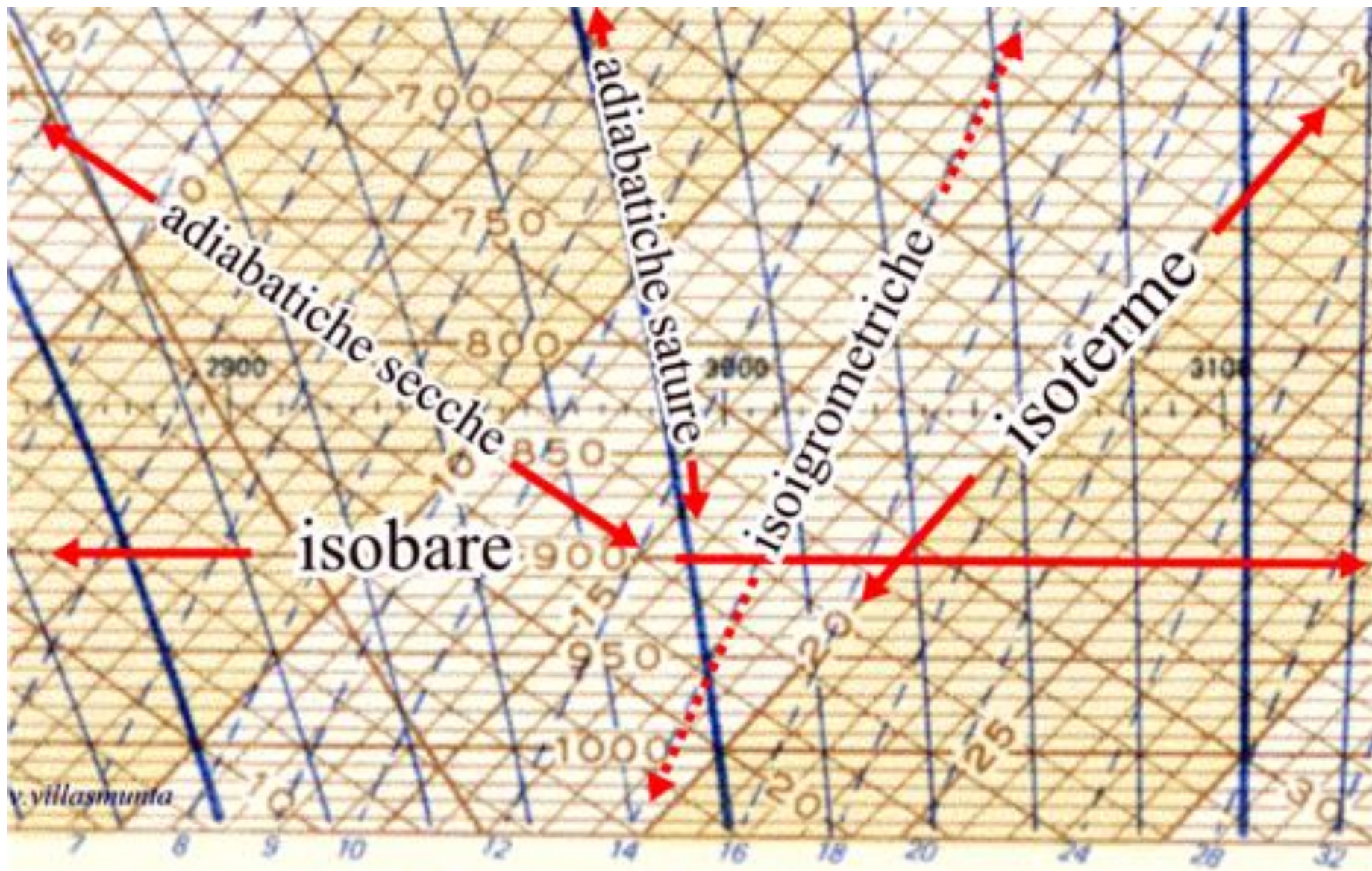
# L'aria calda va in alto

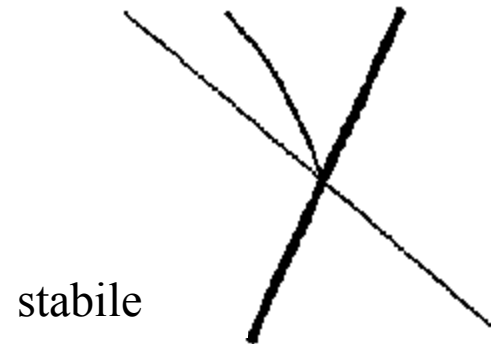
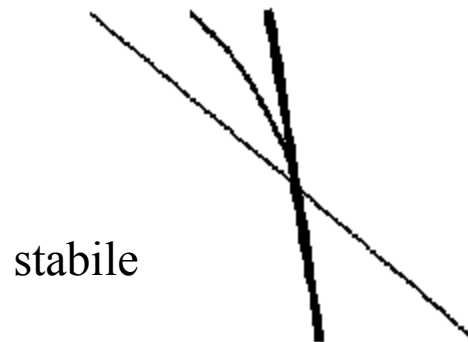
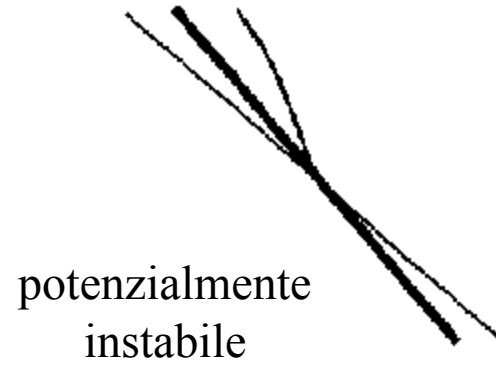
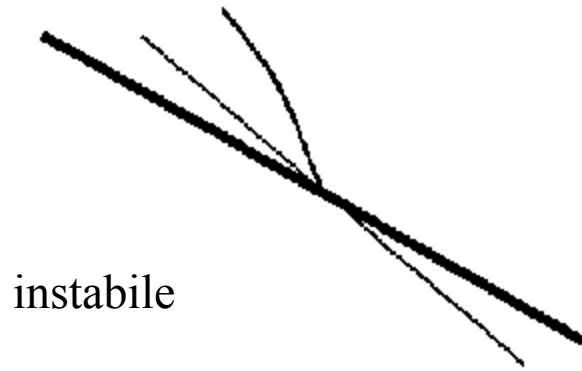
- Ma solo se in alto è freddo e per il principio di Archimede





In each of these layers, we have lifted a dry parcel from an initial pressure of 1000 mb. The environmental lapse rate has been altered in each case in order to illustrate the three categories of stability.





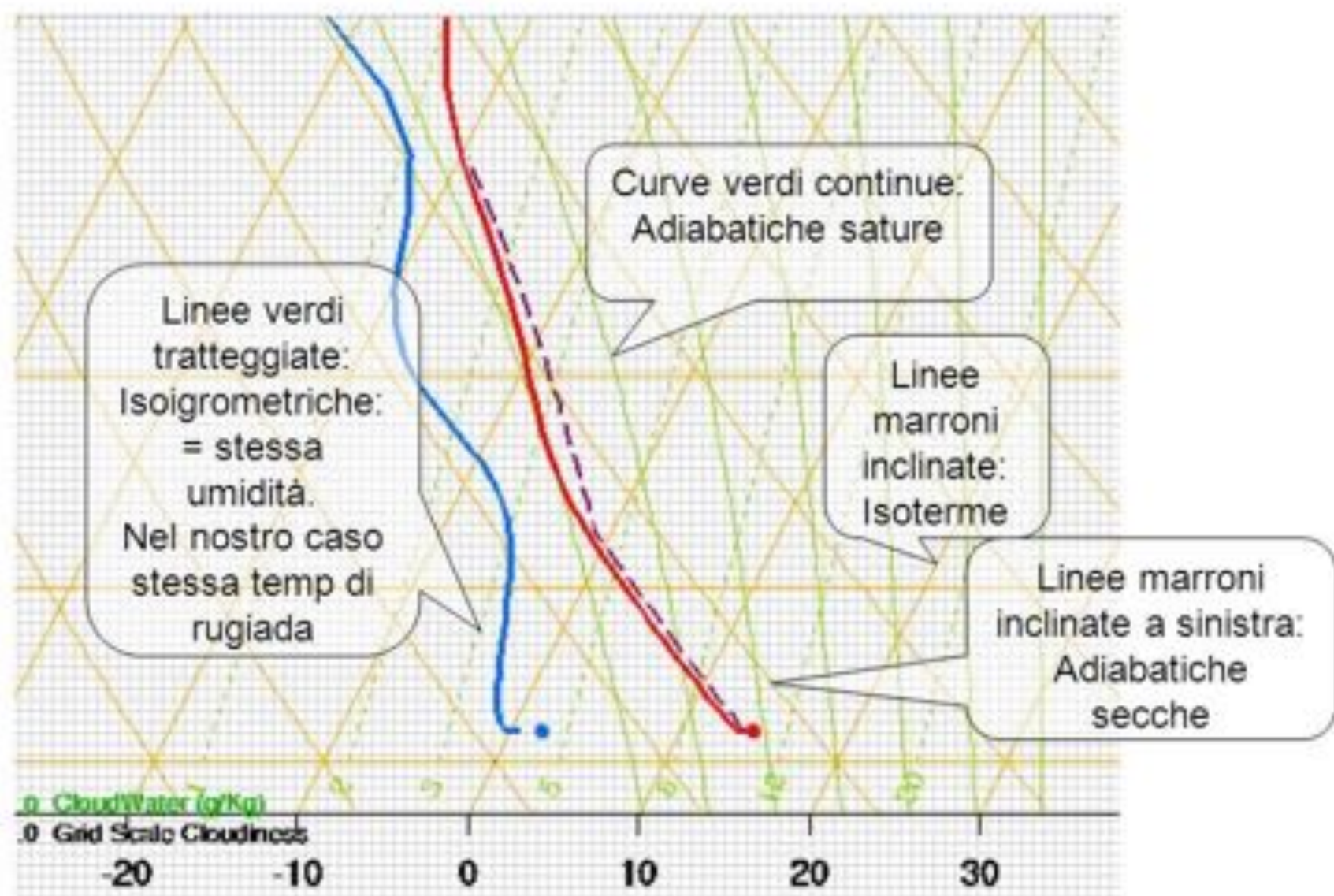
**Linea spessa:** profilo di temperatura dell'aria

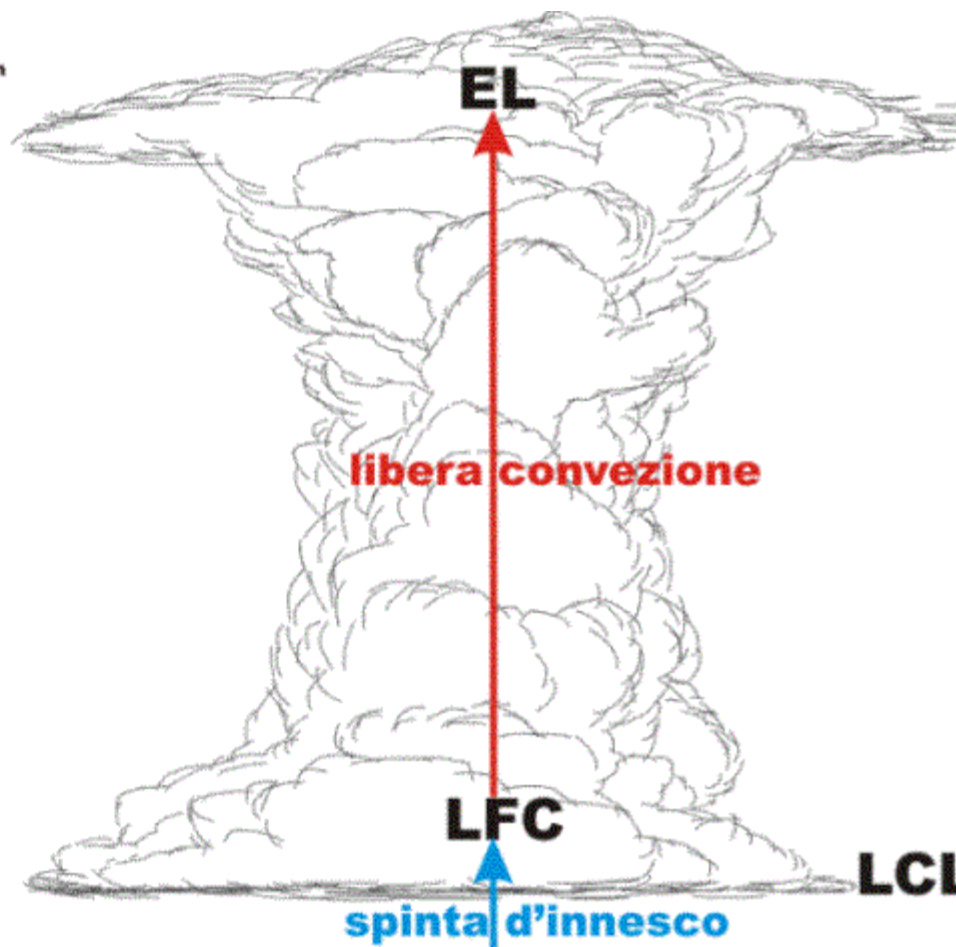
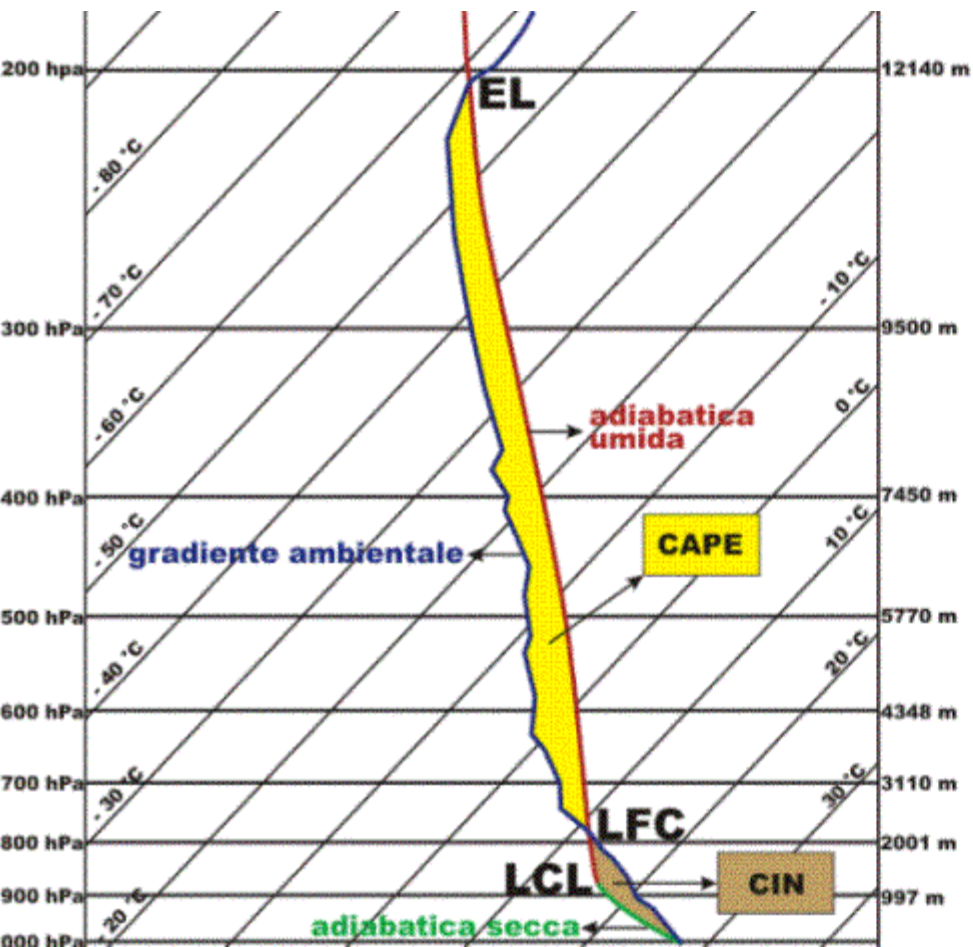
**Linea retta sottile:** profilo adiabatico

**Linea curva:** profilo pseudoadiabatico

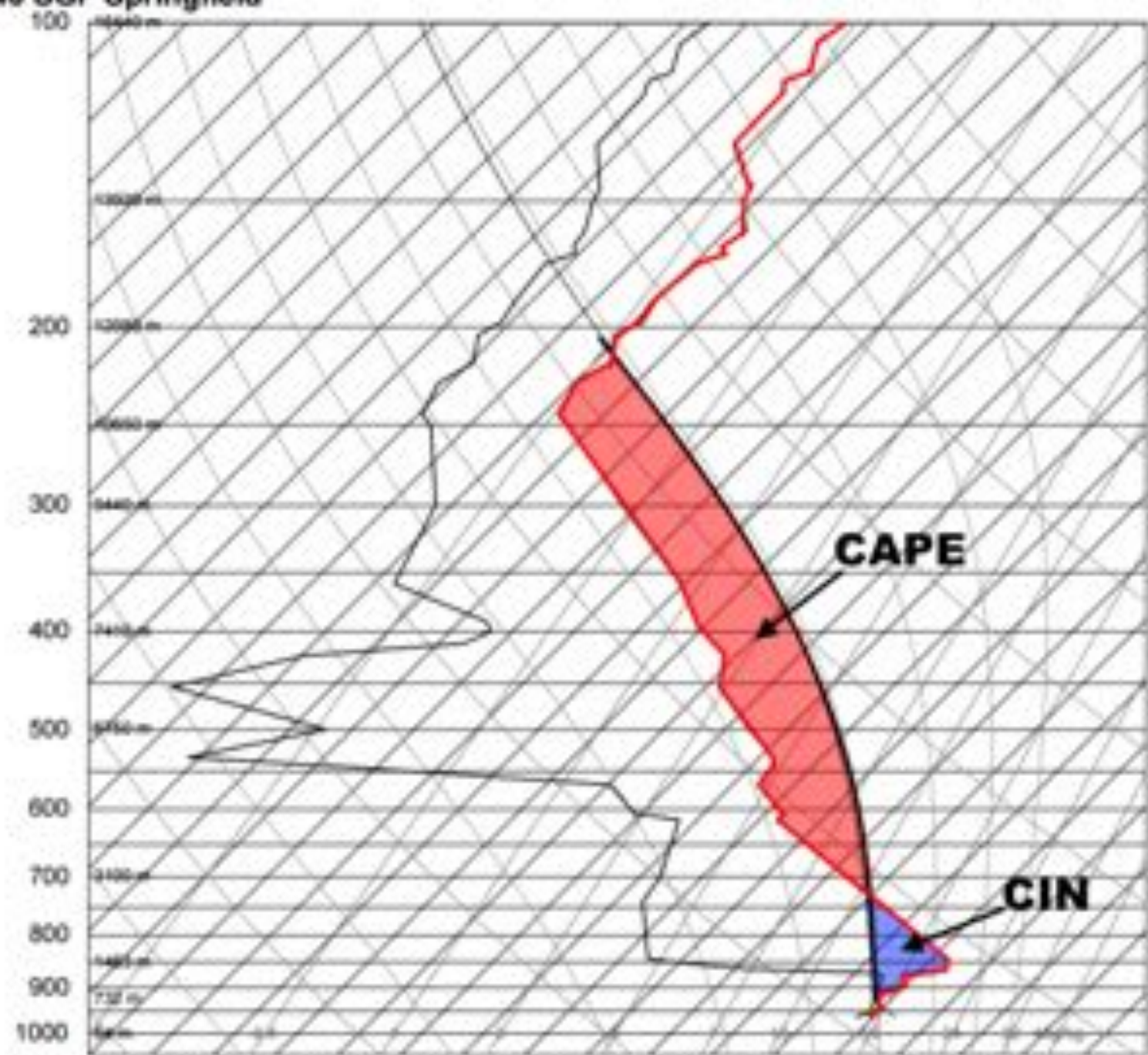


Immagine ingrandita di un sondaggio per evidenziare  
Le linee adiabatiche secche, adiabatiche sature, isoterme e isoigrometriche

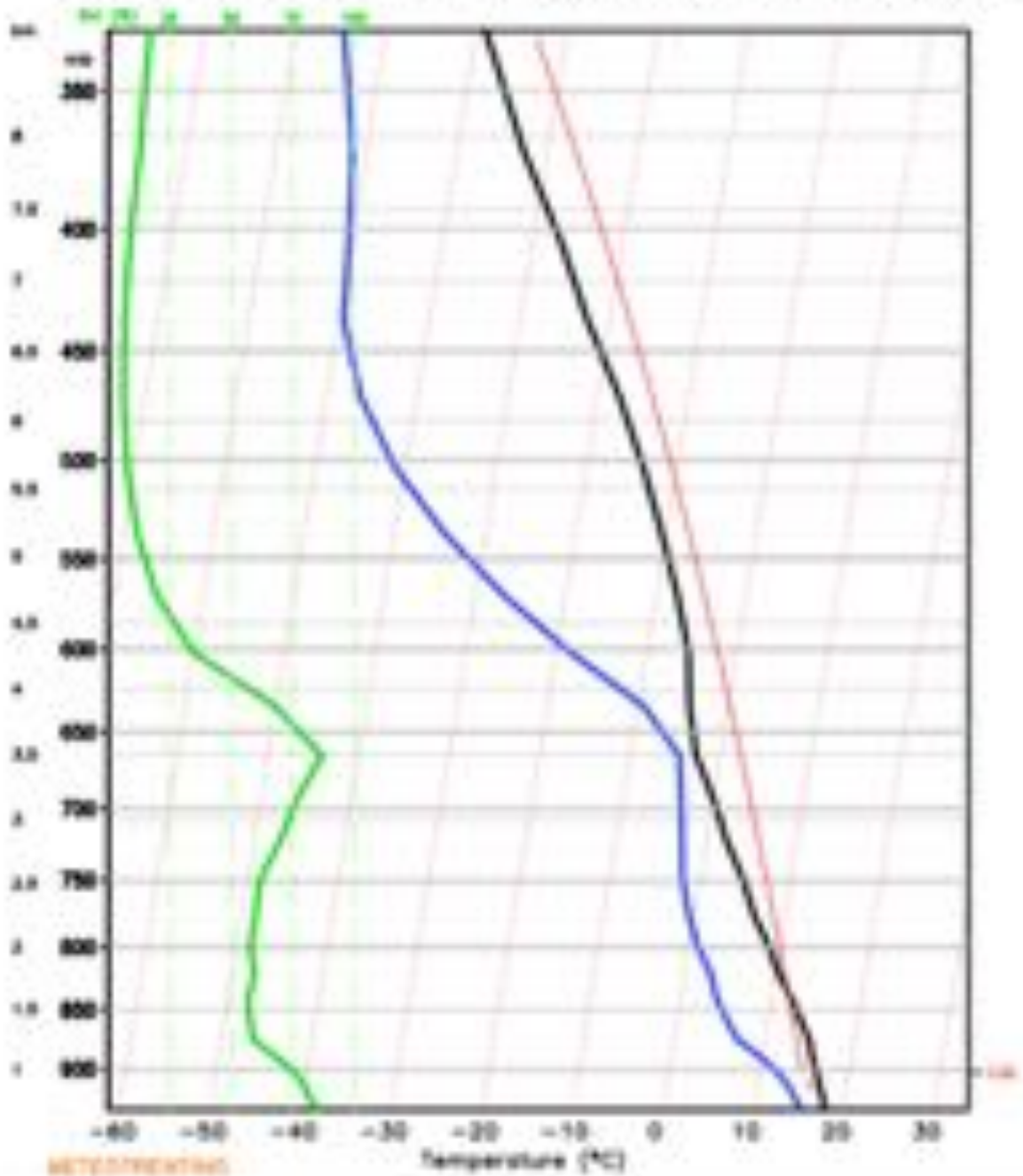




# 72440 SGF Springfield







K-Index	27
TT-Index	45
PH(cm)	1.78

Lowest level	
Press(mb)	836
Temp(°C)	17.8
Dewp(°C)	15.3
Wx(°)	330
U(°)	-3
CAPI(°/g)	1640
CM(°/g)	17

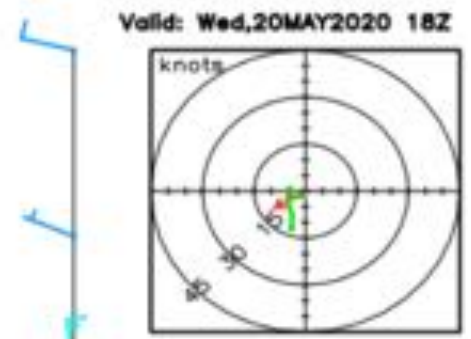
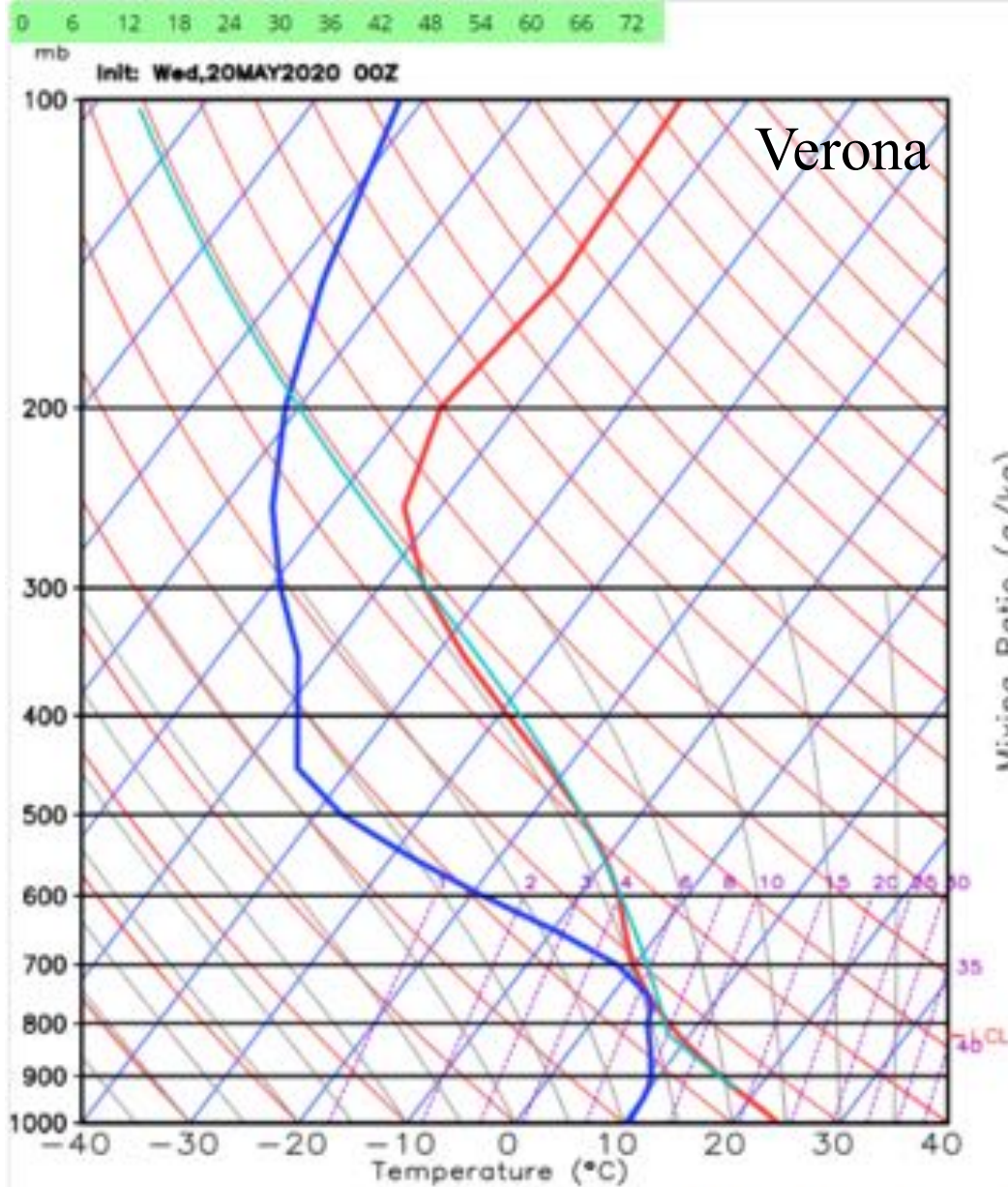
Moist unstable	
Press(mb)	836
Wx(°)	330
U(°)	-3
CAPI(°/g)	1640
CM(°/g)	17

Hydrograph	
Em	-16
SREN	11
SmDp	0g
WWind(m/s)	10

- 0.0 m/s
- 0.5 m/s
- 1.0 m/s
- 1.5 m/s
- 2.0 m/s
- 2.5 m/s
- 3.0 m/s
- 3.5 m/s
- 4.0 m/s
- 4.5 m/s
- 5.0 m/s

Zer01 [m] = 3001, N.D., N.D.  
 Zer02 [m] = N.D., N.D., N.D.  
 Zer03 [m] = N.D., N.D., N.D.

T1000 [C] = 16.7  
 T2000 [C] = 8.8  
 T3000 [C] = 1.3



Mixing Ratio (g/kg)

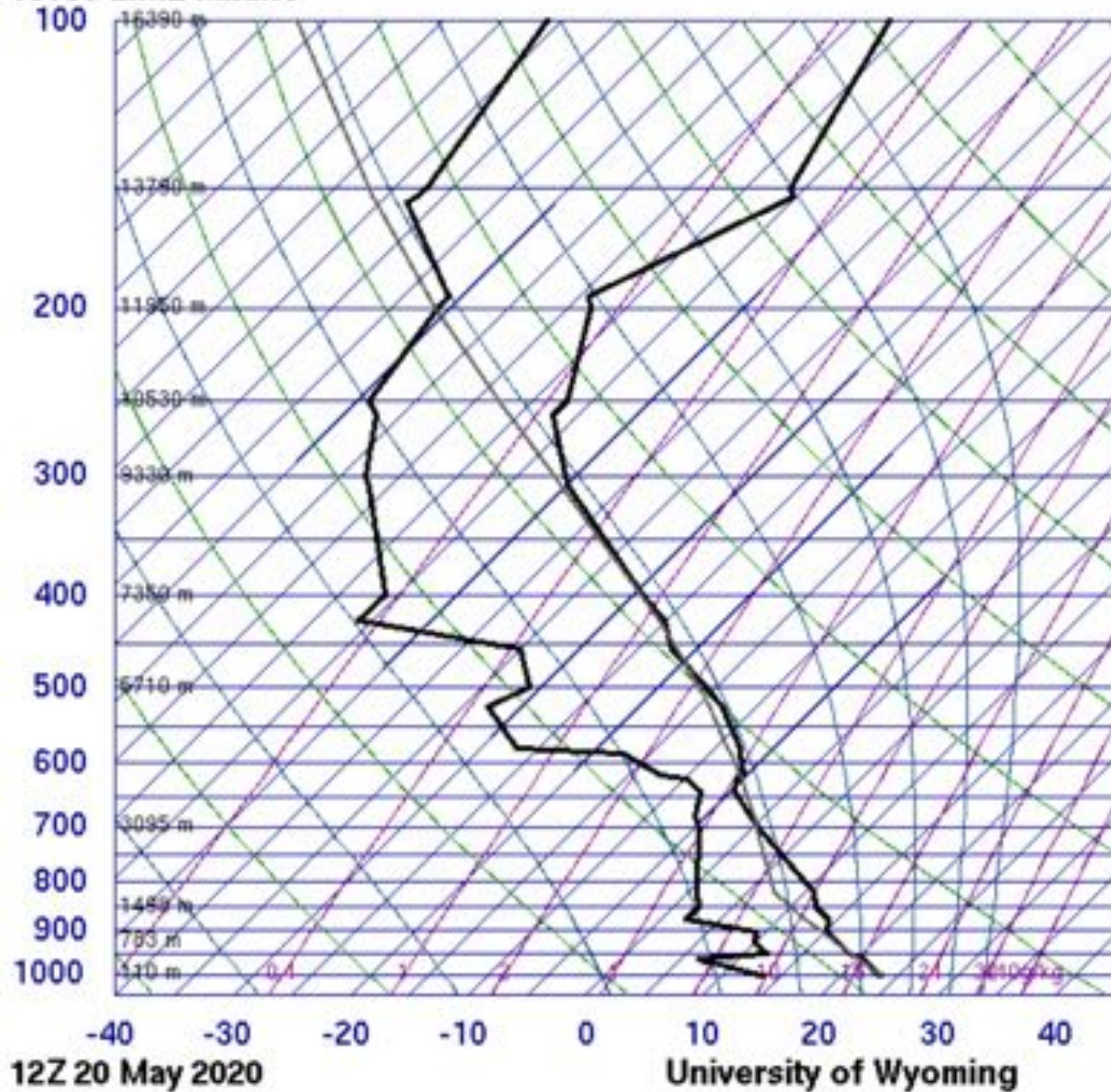


K	32
TT	49
PW (cm)	2.44
Lowest level	
Press (mb)	1000
Temp (°C)	24.2
Dewp (°C)	10.4
$\theta_e$ (K)	320.6
LI (°C)	1
CAPE (J/kg <sup>-1</sup> )	103
CIN (J/kg <sup>-1</sup> )	38
Most Unstable	
Press (mb)	925
Temp (°C)	24.2
Dewp (°C)	10.4
$\theta_e$ (K)	321.6
LI (°C)	0
CAPE (J/kg <sup>-1</sup> )	258
CIN (J/kg <sup>-1</sup> )	12
Hodograph	
EH (J/kg <sup>-1</sup> )	-12
SREH (J/kg <sup>-1</sup> )	11
StmDir (°)	58
StmSpd (kt)	11

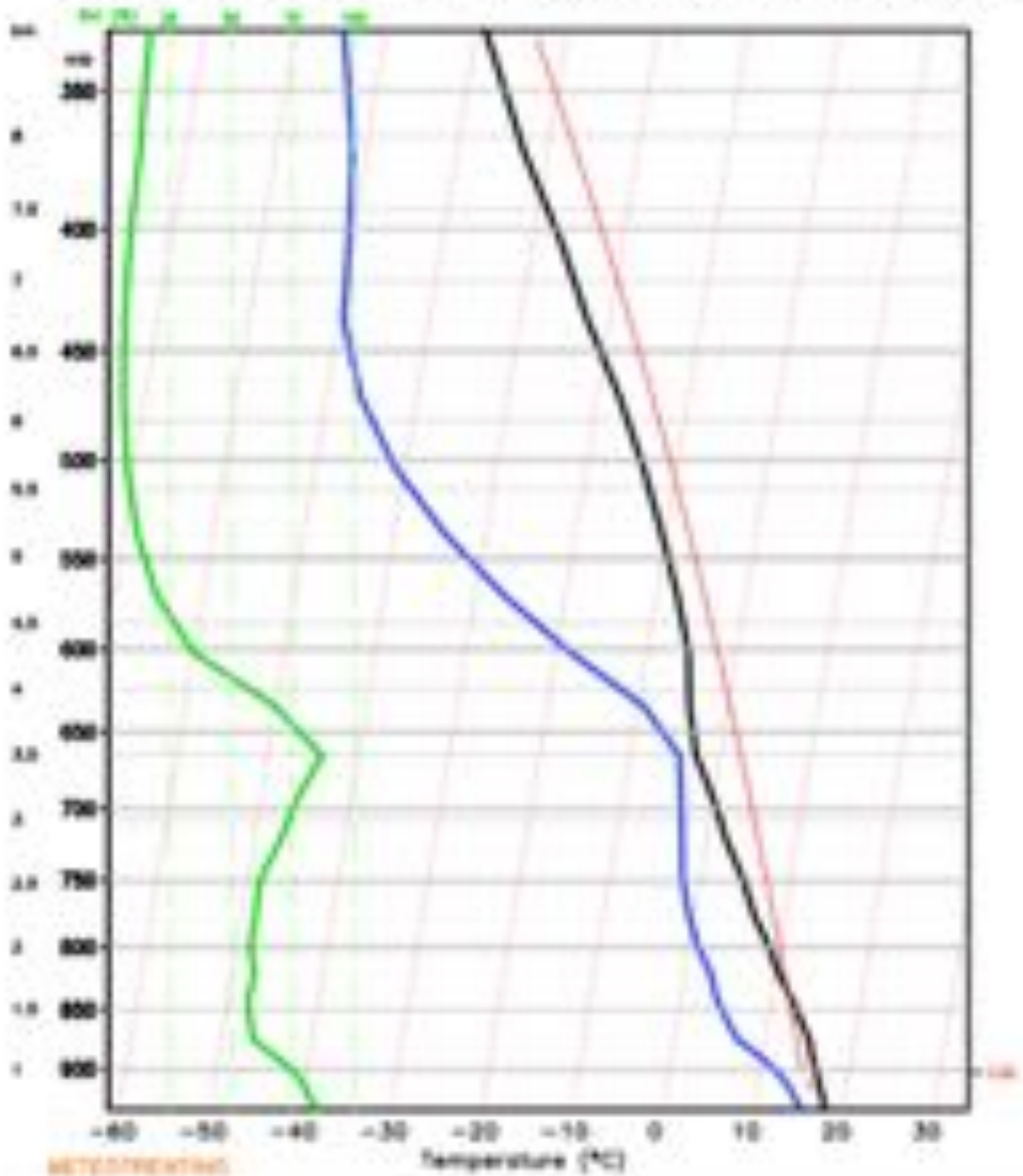
— Temp.  
— Dewpoint temp.



# 16080 LIML Milano



SLAT	45.43
SLON	9.28
SELV	103.0
SHOW	3.46
LIFT	0.54
LFTV	0.30
SWET	78.38
KINX	25.30
CTOT	18.10
VTOT	28.10
TOTL	46.20
CAPE	21.05
CAPV	33.89
CINS	-136.
CINV	-109.
EQLV	440.4
EQTV	435.1
LFCT	695.7
LFCV	707.2
BRCH	0.39
BRCV	0.63
LCLT	280.6
LCLP	824.6
MLTH	296.6
MLMR	8.11
THCK	5600.
PWAT	23.00



K-Index	27
TT-Index	45
PH(cm)	1.78

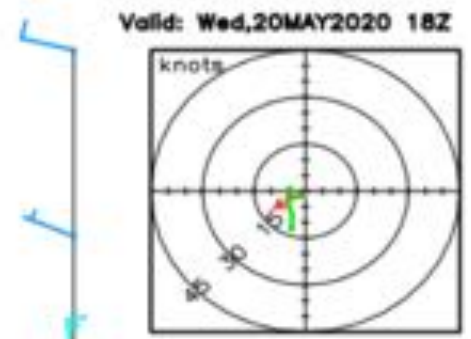
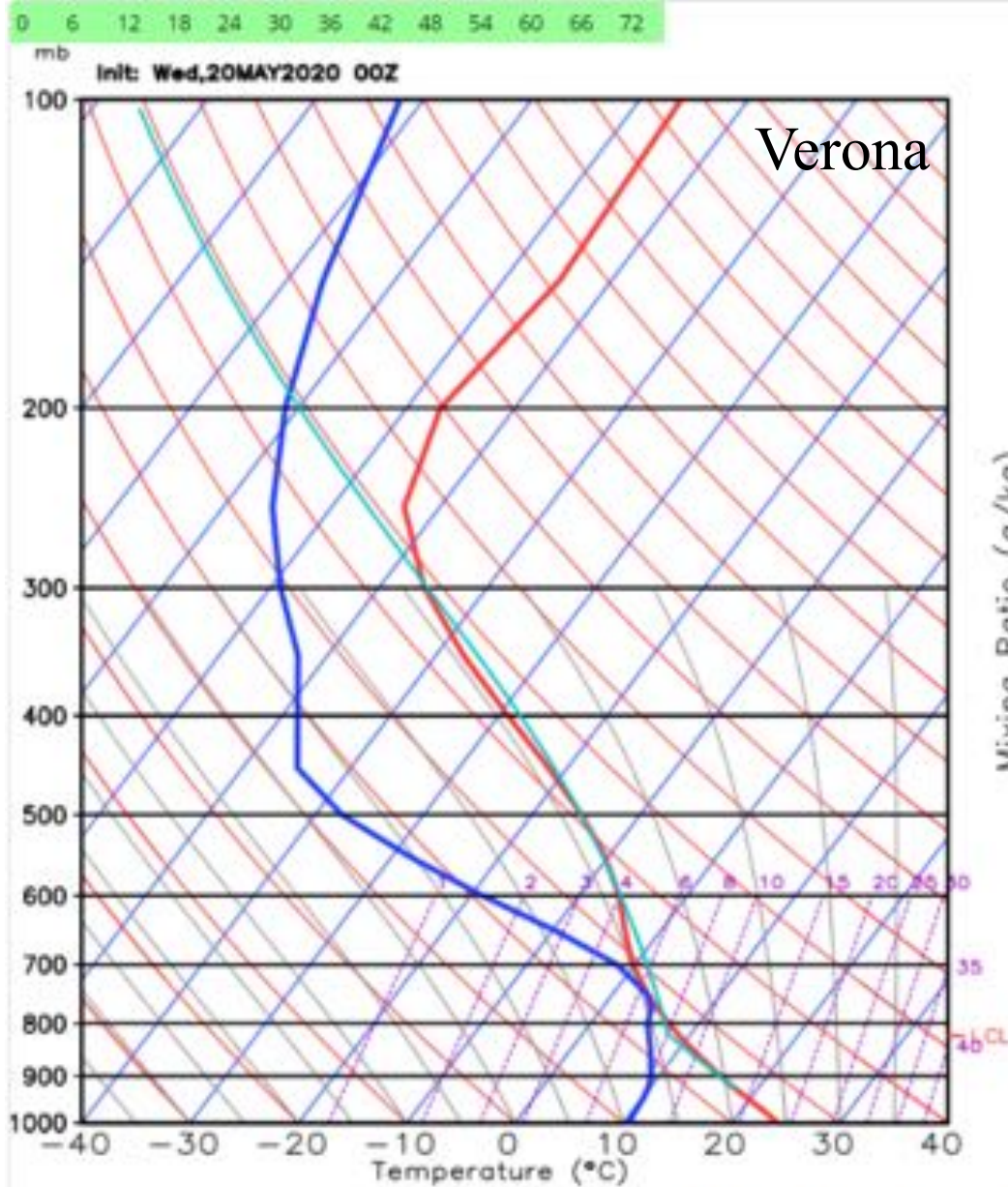
Lowest level	
Press(mb)	836
Temp(°C)	17.8
Dewp(°C)	15.3
Wx(°)	330
U(°)	-3
CAPI(°/g)	1640
CM(°/g)	17

Moist unstable	
Press(mb)	836
Wx(°)	330
U(°)	-3
CAPI(°/g)	1640
CM(°/g)	17

Hydrograph	
Em	-16
SREN	11
SmDp	0g
WWind(m/s)	10

- 0-5 m/s
- 5-10 m/s
- 10-15 m/s
- 15-20 m/s
- 20-25 m/s
- 25-30 m/s
- 30-35 m/s
- 35-40 m/s
- 40-45 m/s
- 45-50 m/s
- 50-55 m/s
- 55-60 m/s

Zer01 [m] = 3001, N.D., N.D.  
 Zer02 [m] = N.D., N.D., N.D.  
 Zer03 [m] = N.D., N.D., N.D.  
 T1000 [C] = 16.7  
 T2000 [C] = 8.8  
 T3000 [C] = 1.3



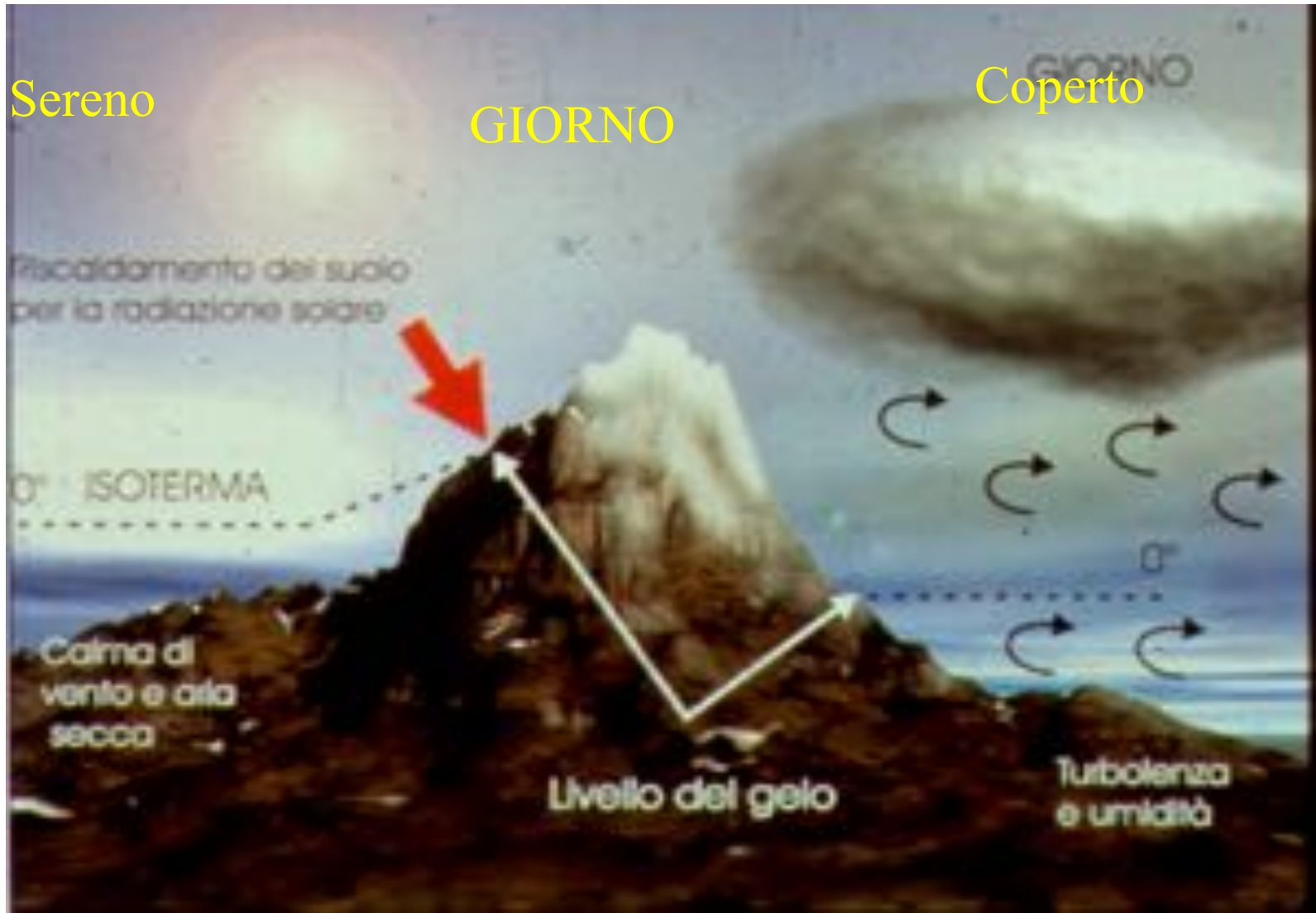
Mixing Ratio (g/kg)



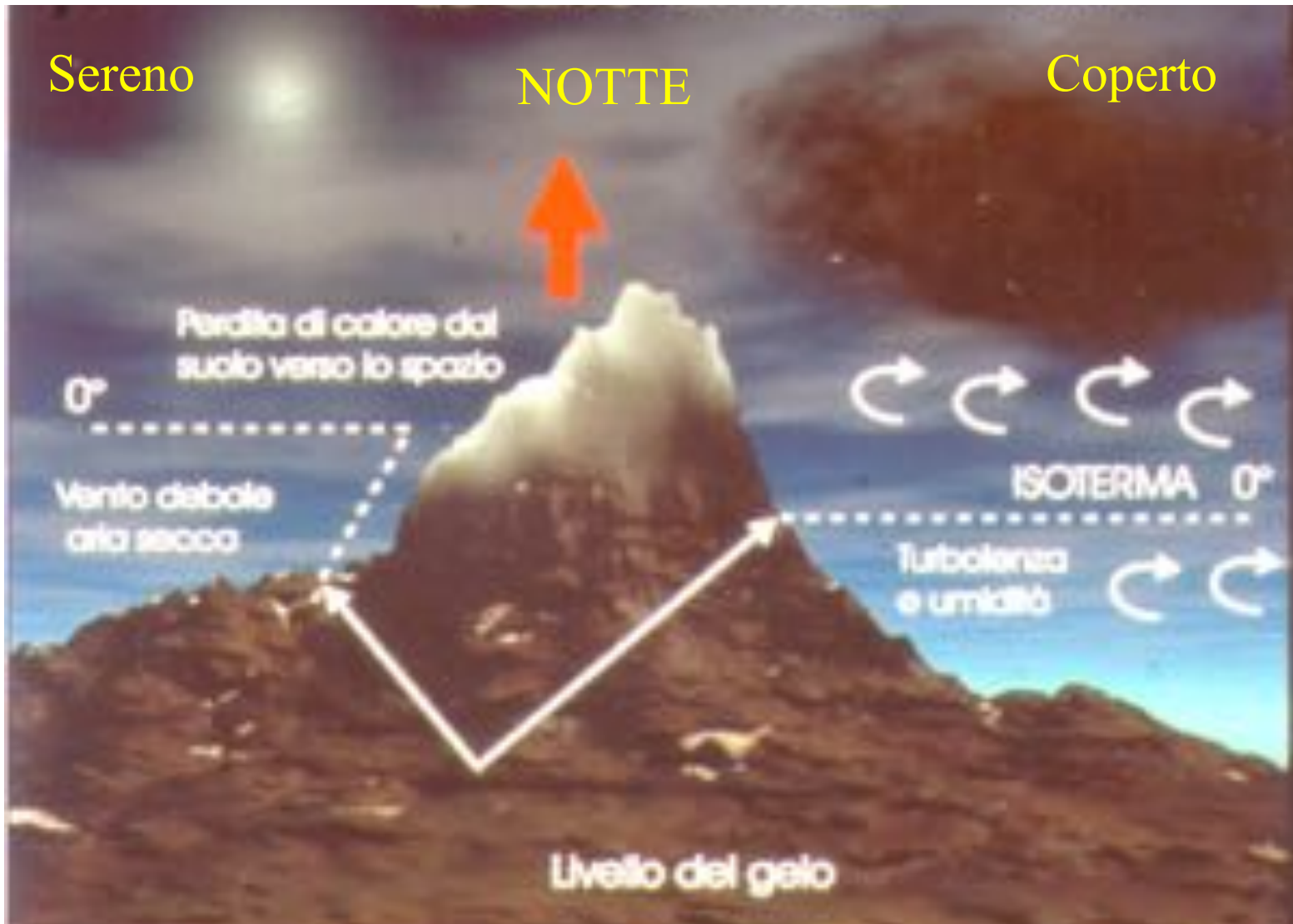
K	32
TT	49
PW (cm)	2.44
Lowest level	
Press (mb)	1000
Temp (°C)	24.2
Dewp (°C)	10.4
$\theta_e$ (K)	320.6
LI (°C)	1
CAPE (J/kg <sup>-1</sup> )	103
CIN (J/kg <sup>-1</sup> )	38
Most Unstable	
Press (mb)	925
Temp (°C)	24.2
Dewp (°C)	10.4
$\theta_e$ (K)	321.6
LI (°C)	0
CAPE (J/kg <sup>-1</sup> )	258
CIN (J/kg <sup>-1</sup> )	12
Hodograph	
EH (J/kg <sup>-1</sup> )	-12
SREH (J/kg <sup>-1</sup> )	11
StmDir (°)	58
StmSpd (kt)	11

— Temp.  
— Dewpoint temp.

# Sereno e senza vento – coperto e ventoso

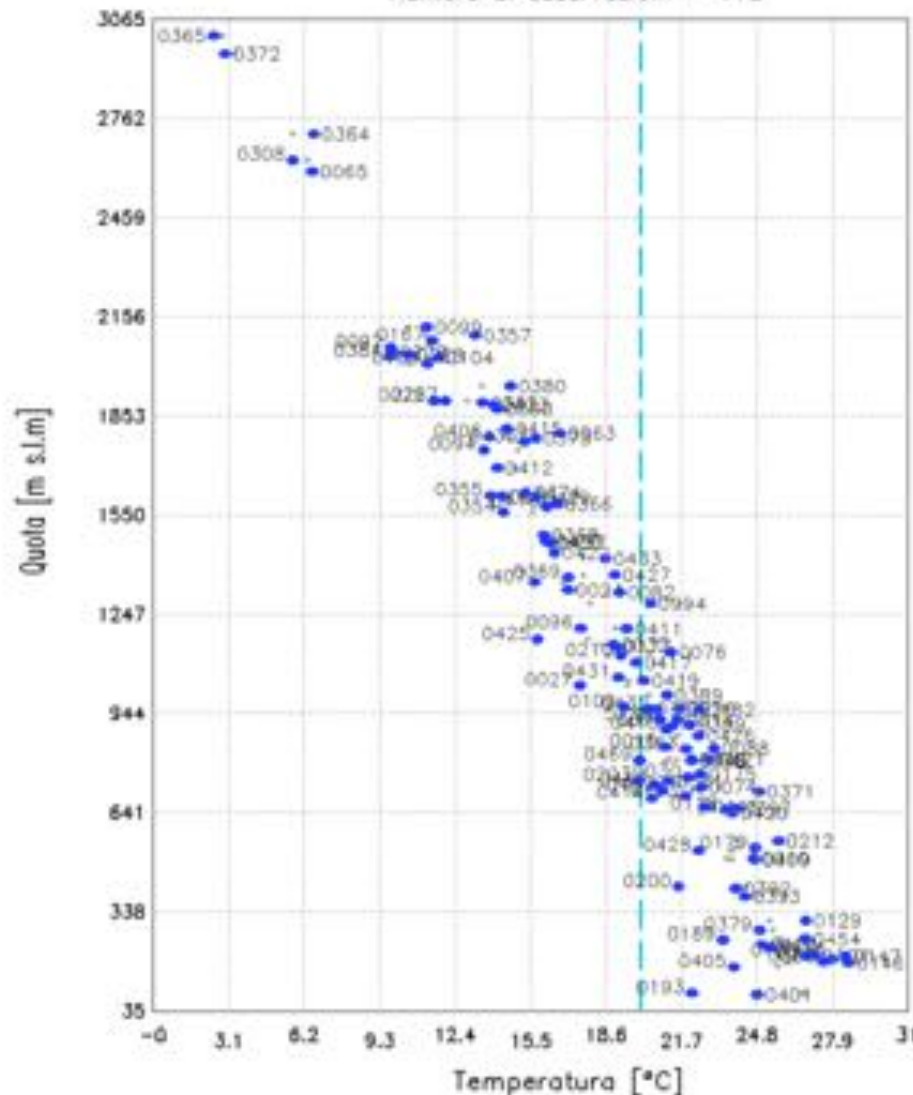


# Sereno e senza vento – coperto e ventoso



Temperatura [°C] 20.05.2020 ore 14:00 UTC+1

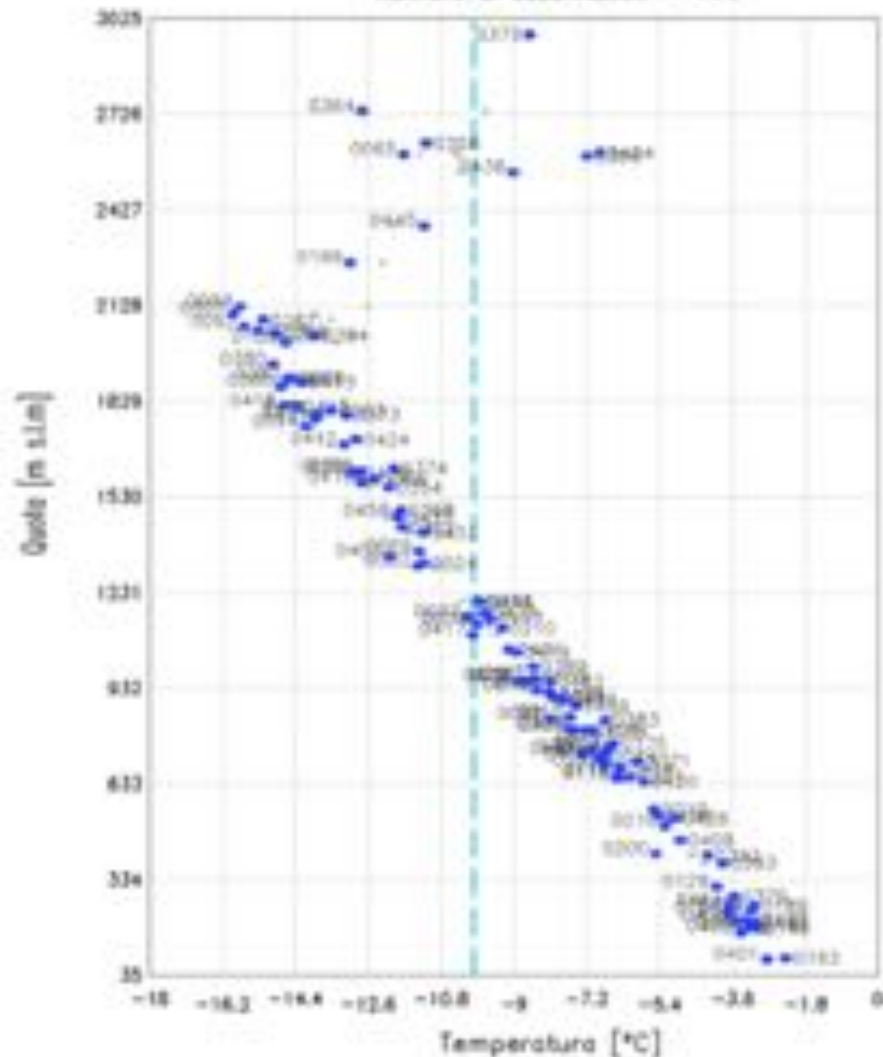
Numero di osservazioni = 112



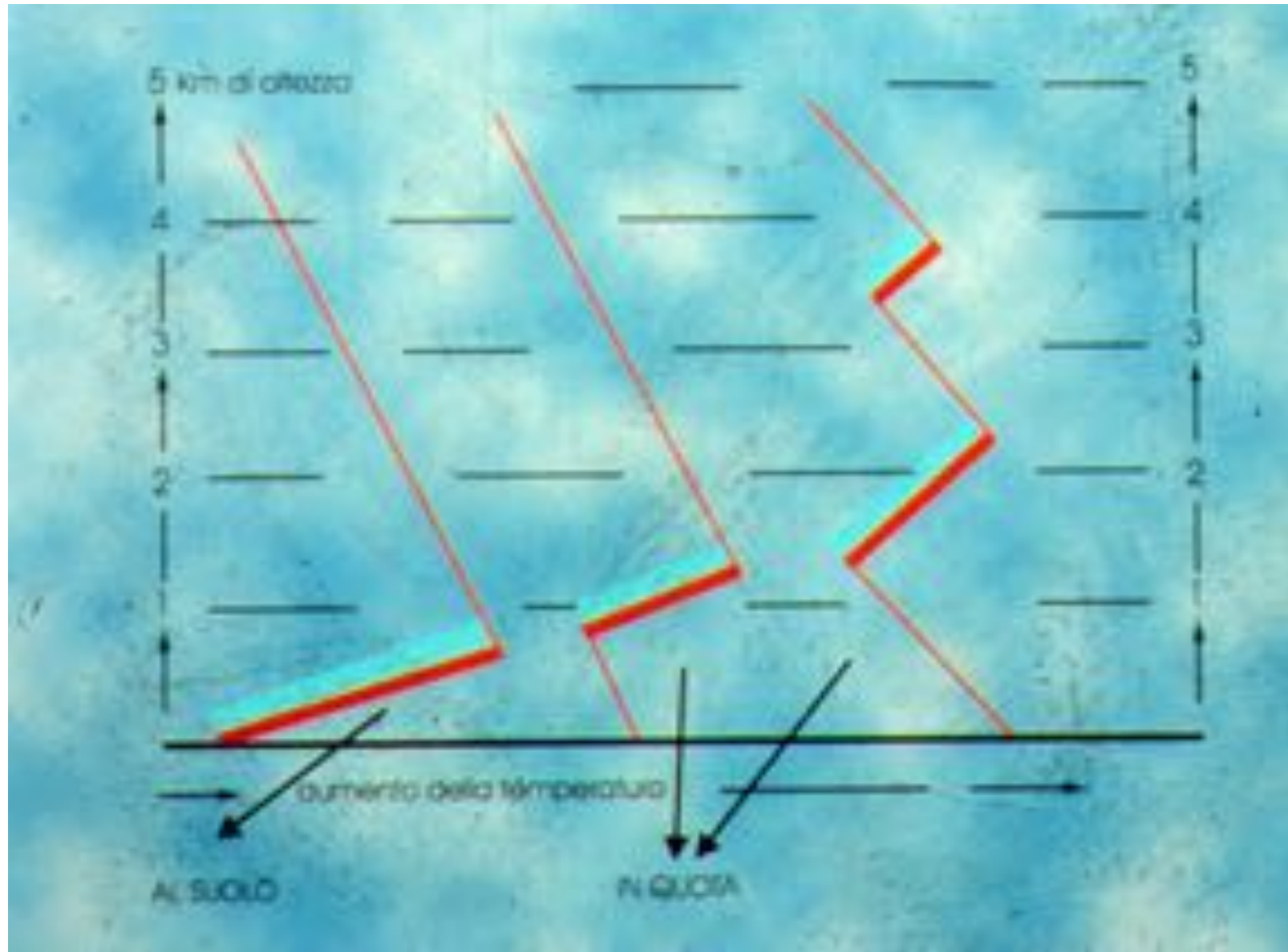
Attenzione: i dati provengono da una rete in telemisura in tempo reale e non sono validati

Temperatura [°C] 01.03.2018 ore 06:00 UTC+1

Numero di osservazioni = 114



# INVERSIONE TERMICA



# Il mare di nubi: inversione termica ai bassi strati





E le nubi bianche, grigie e nere?

Come va il vento sotto un cumulo? Su o giù?

*In meteorologia come si esce dall'ovvio  
si entra nell'assurdamente complesso*

*Giovanni Badino 1990*

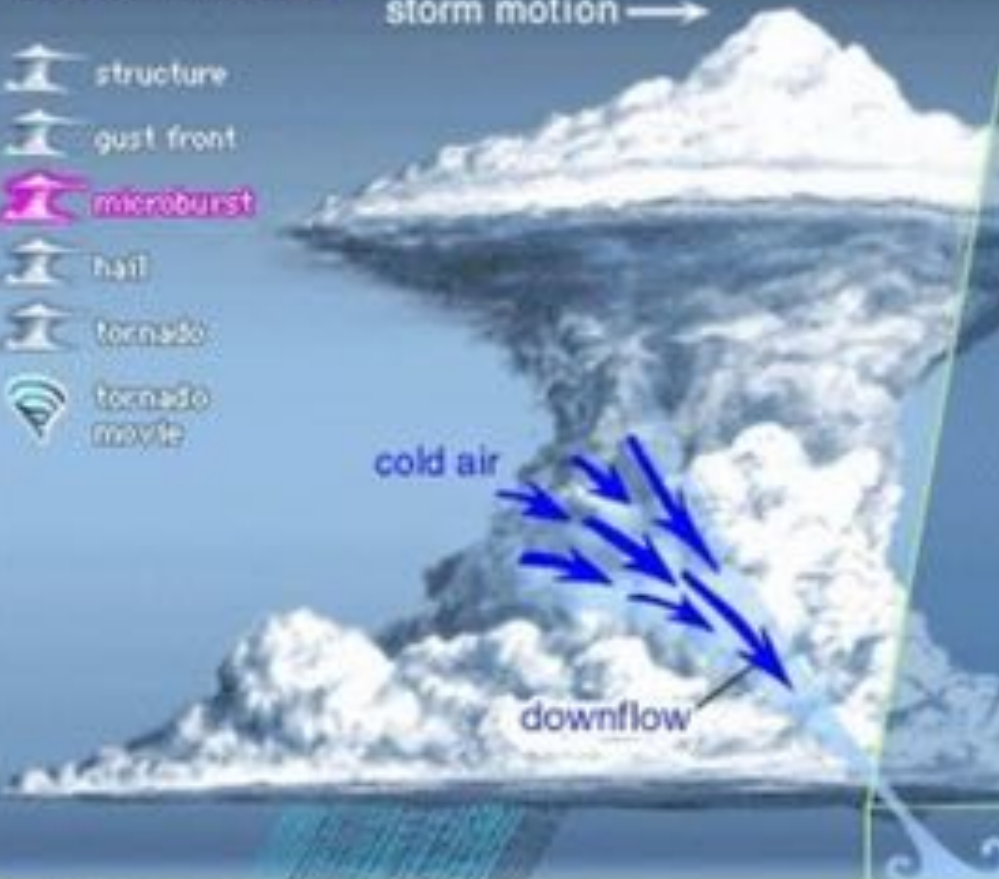
# Venti “particolari”

- Downslope wind (windstorm)
- Trombe d'aria o tornado
- Downburst
- Uragani, tifoni

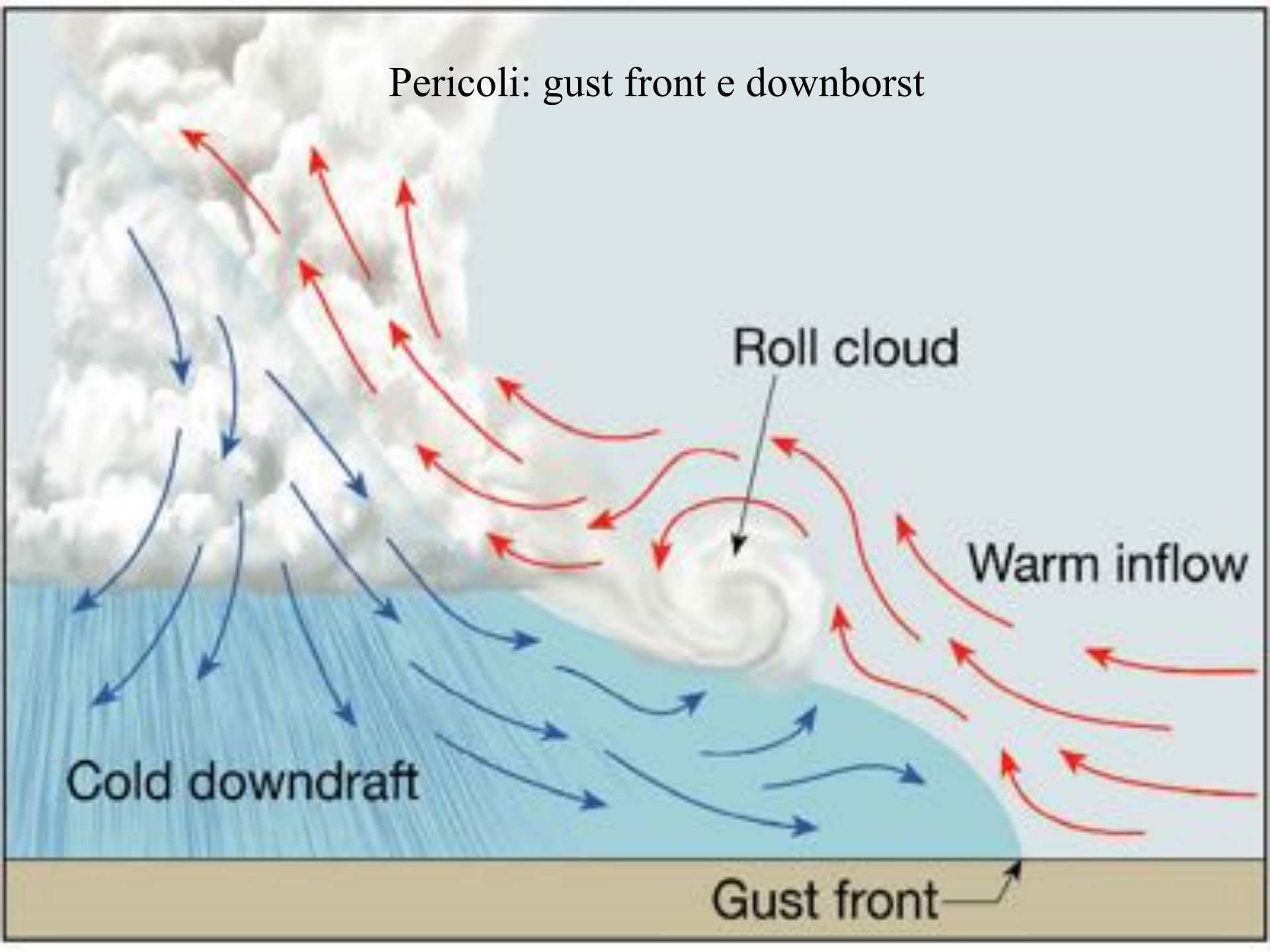
# Thunderstorm

storm motion →

-  structure
-  gust front
-  microburst
-  hail
-  tornado
-  tornado movie



Pericoli: gust front e downborst

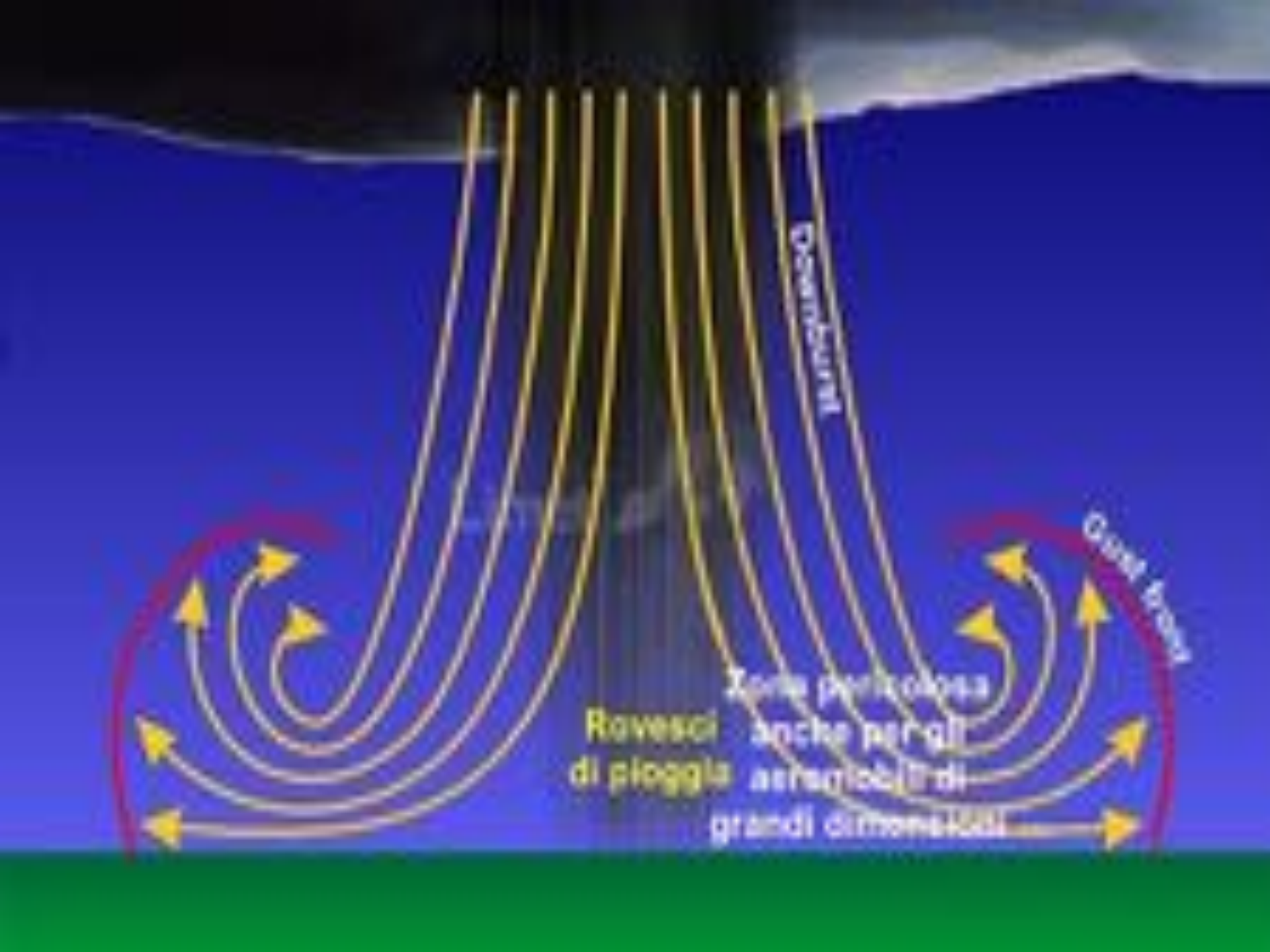


Roll cloud

Warm inflow

Cold downdraft

Gust front



Downdraft

Updraft

Zona pericolosa  
anche per gli  
aerei di  
grandi dimensioni

# *Downbursts*





Verso di rotazione non  
dipendente da Coriolis!

# Funnel clouds





mammatus





**KATIA**

**IRMA**

**JOSE**

## Tropical Cyclone Windspeed Scale

Strength	Category	1 Minute Maximum Sustained Winds		
		knots	mph	km/h
Tropical Depression	TD	<34	<39	<63
Tropical Storm	TS	34-63	39-73	63-118
Hurricane	Cat 1	64-82	74-95	119-153
Hurricane	Cat 2	83-95	98-110	154-177
Intense Hurricane	Cat 3	96-113	111-130	178-210
Intense Hurricane	Cat 4	114-135	131-155	211-250
Intense Hurricane	Cat 5	>135	>155	>250

# Il radar in meteorologia

Dove sta piovendo e dove pioverà a breve?



# radar

The image shows a screenshot of the MeteoTrentino website. At the top, the logo 'Meteotrentino' is visible on the left, and navigation icons for a warning, Trentino region, and the Trentino logo are on the right. The main section displays a local forecast for Trento (192 m) as of 19/04/2018 at 10:44. It includes a search bar and a list of recent locations: TAO, TRENTO, and PONTE ARCHE. The forecast table shows the following data:

Day	Icon	Min	Max
Oggi 19 aprile	Sun	9°	28°
venerdì 20 aprile	Sun	10°	28°
sabato 21 aprile	Sun	11°	28°
domenica 22 aprile	Sun/Cloud	9°	27°
lunedì 23 aprile	Sun/Cloud	11°	25°
martedì 24 aprile	Sun/Cloud	8°	25°

Below the forecast is a navigation bar with tabs: Chi siamo, Previsioni, Dati e osservazioni, Pubblicazioni, Protezione civile, Neve e ghiacci, and Altri servizi.

The lower section features a 'Mappe generali' (General Maps) section with a text description: 'Oggi e per i prossimi giorni permangono condizioni di tempo molto stabile e soleggiato con al più qualche innocuo annuvolamento nelle ore centrali; le temperature rimarranno stazionarie e sensibilmente sopra le medie del periodo, specie nei valori massimi. Domenica ancora molto soleggiato ma con possibilità di qualche isolato rovescio pomeridiano. Inizio settimana con cielo più variabile e con maggiore probabilità di alcuni rovesci, specie lunedì.' To the right of this text is a circular radar image showing precipitation patterns over the region.

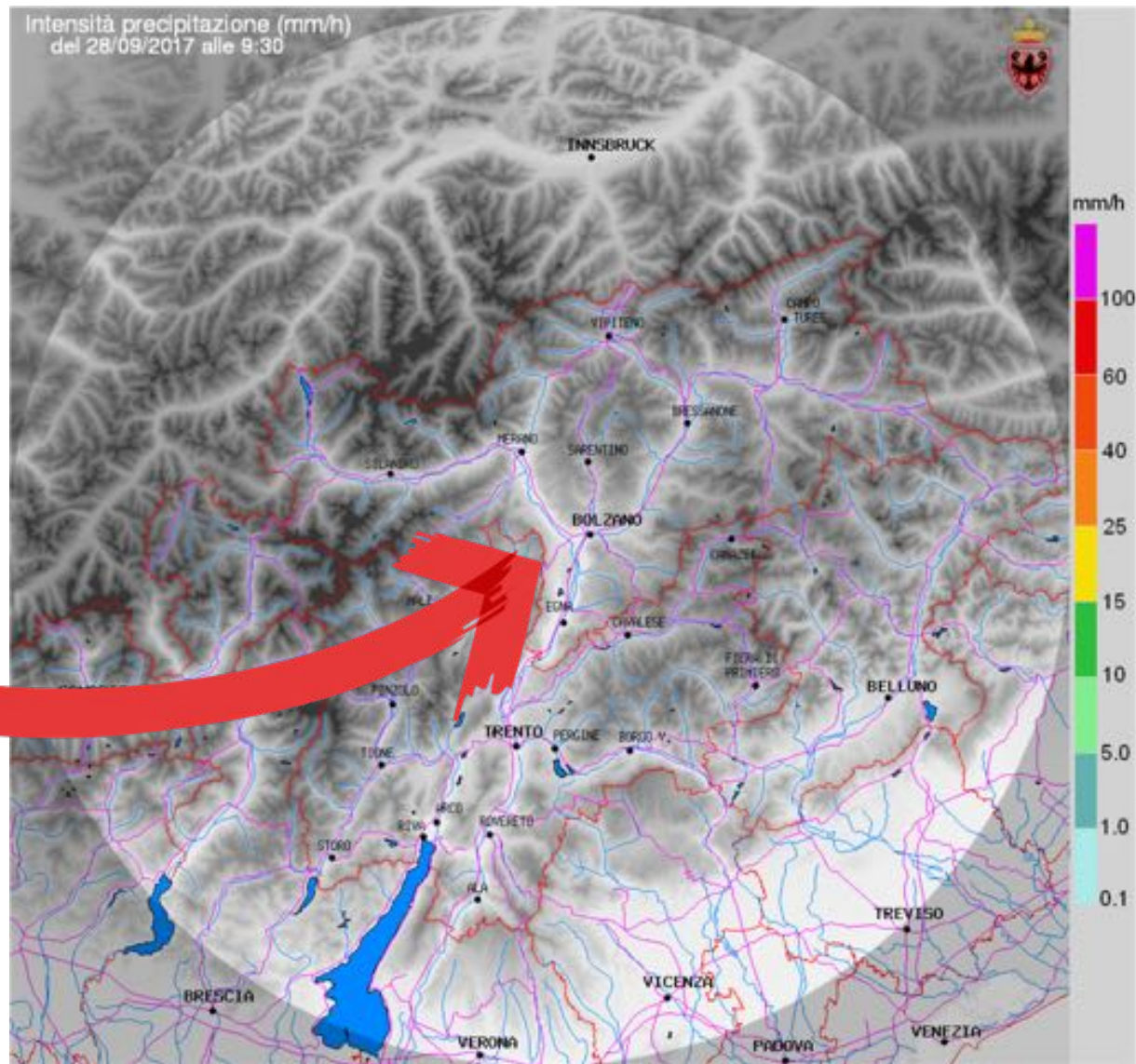
Below the text is a 'Mappa generale' (General Map) showing temperature forecasts for various locations on 19-20 April:

Location	19-20 April
MALE	5° - 25°
MORANA	1° - 22°
VERMICELLO	7° - 21°
CVALESE	4° - 23°
PINZOLE	5° - 24°
TRENTO	1° - 26°
BORGIO VALSARONA	1° - 26°
FIRESO	25°

On the left side of the page, there is a sidebar with several menu items: 'Mappa generale', 'Bollettino meteorologico', 'Bollettino probabilistico', 'Bollettino valanghe', 'Bollettino montagna', and 'Radar'. The 'Radar' item is circled in red.

At the bottom right, there is a 'News' section with a date '04/04/2018' and a headline: 'Analisi: marzo 2018 è risultato più freddo e più piovoso della media...'. Below this is another date '20/12/2017'.

# Il radar del Monte Macaion



Al confine tra la Provincia di Trento  
e di Bolzano, a quota 1800 m:

# Come funziona un radar?

emette impulsi  
nelle microonde



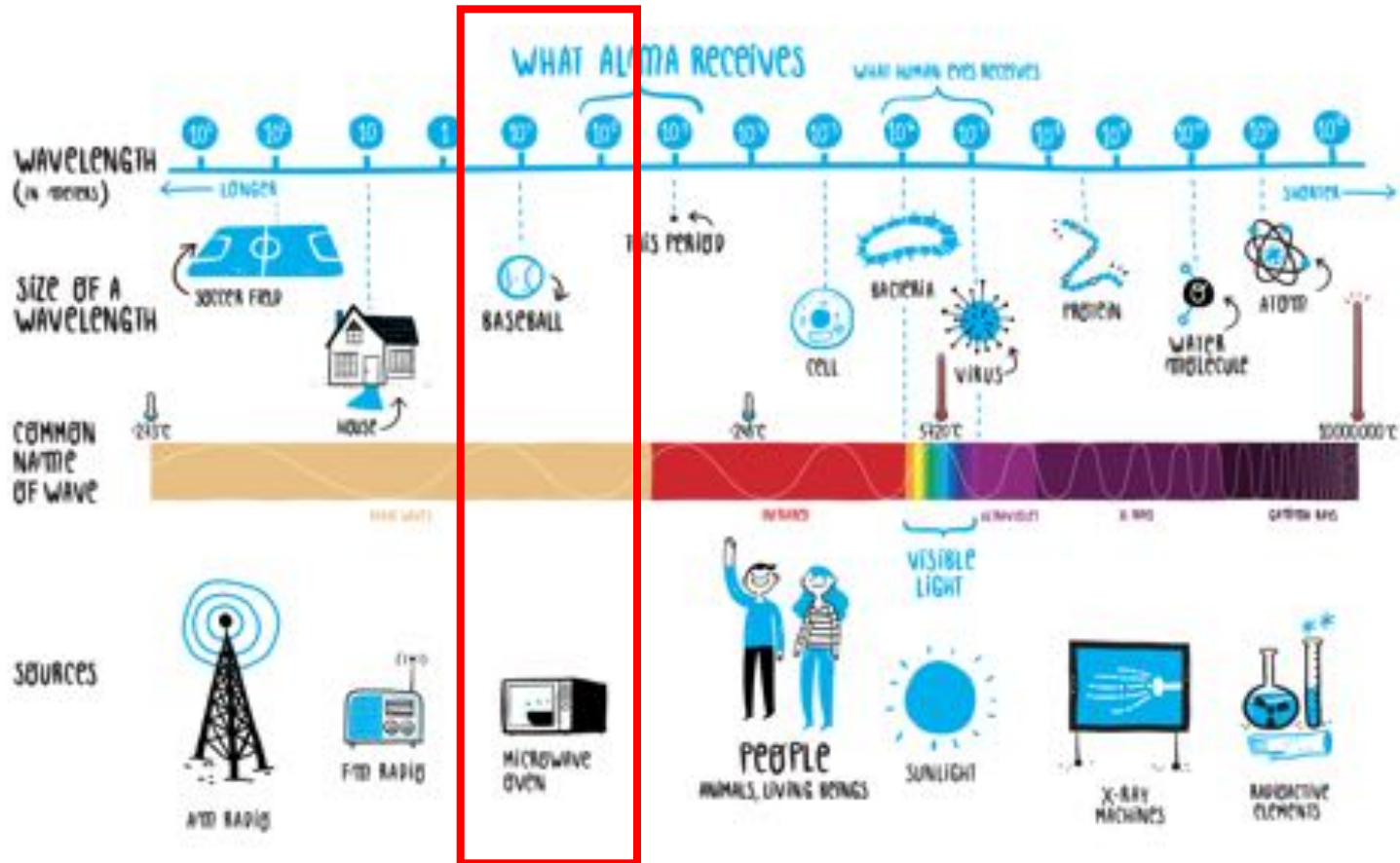
La lunghezza d'onda  
del segnale è scelta  
per rilevare la presenza  
di pioggia, neve e grandine

se il fascio di onde emesse incontra un  
ostacolo parte della radiazione ritorna  
verso il radar

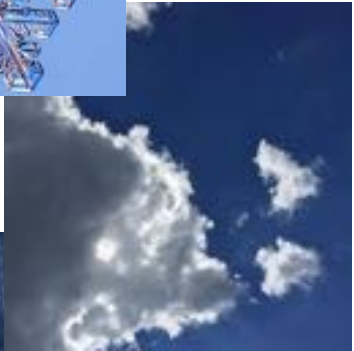
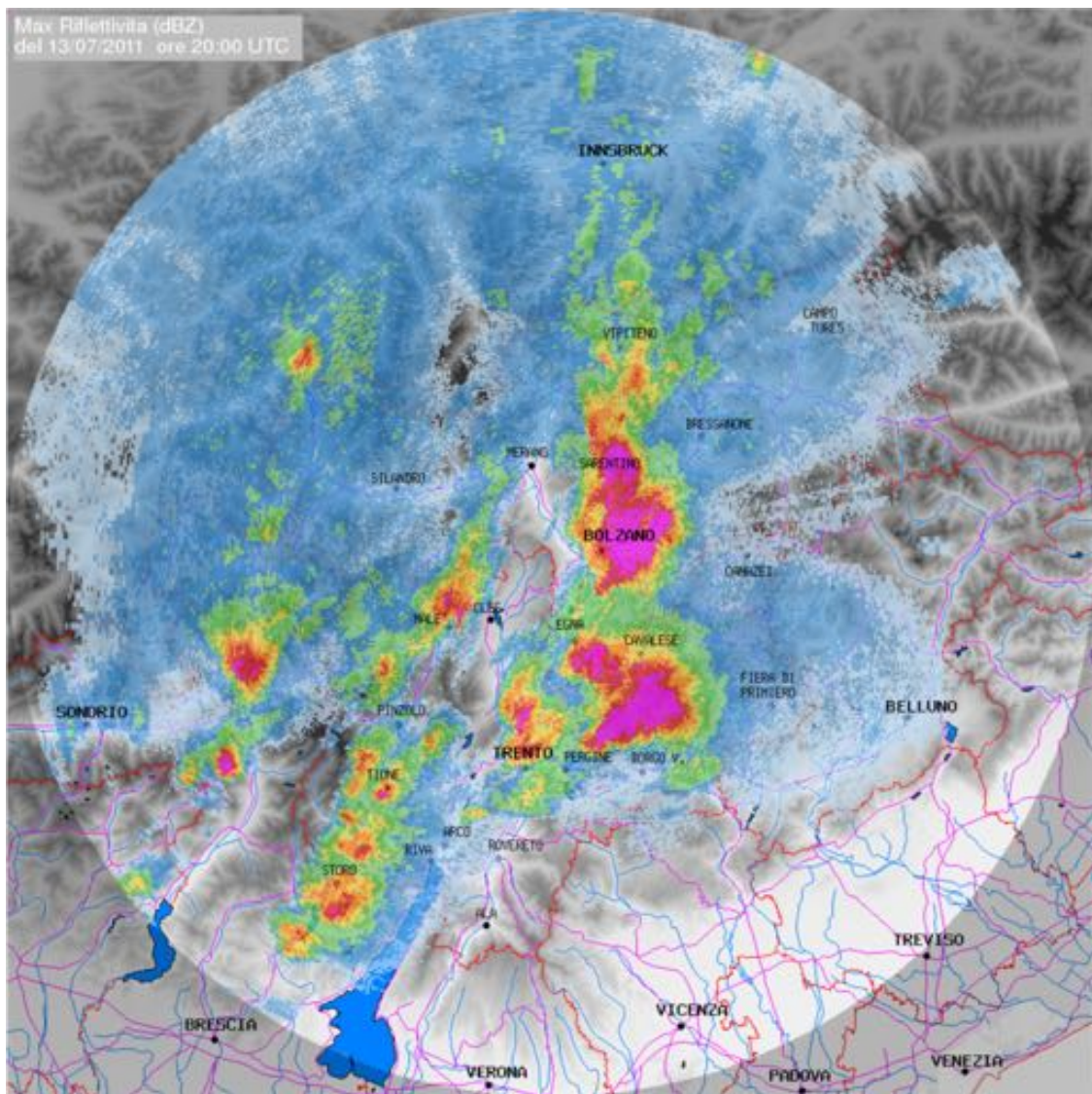


# Le microonde

## THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM

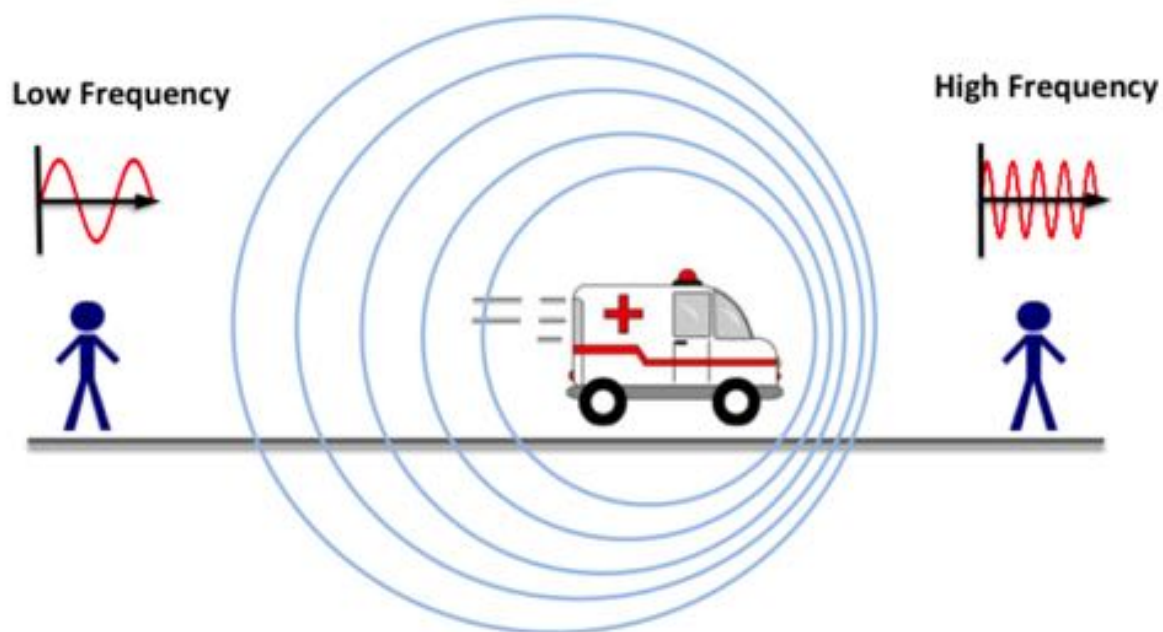


# Cosa vede il radar

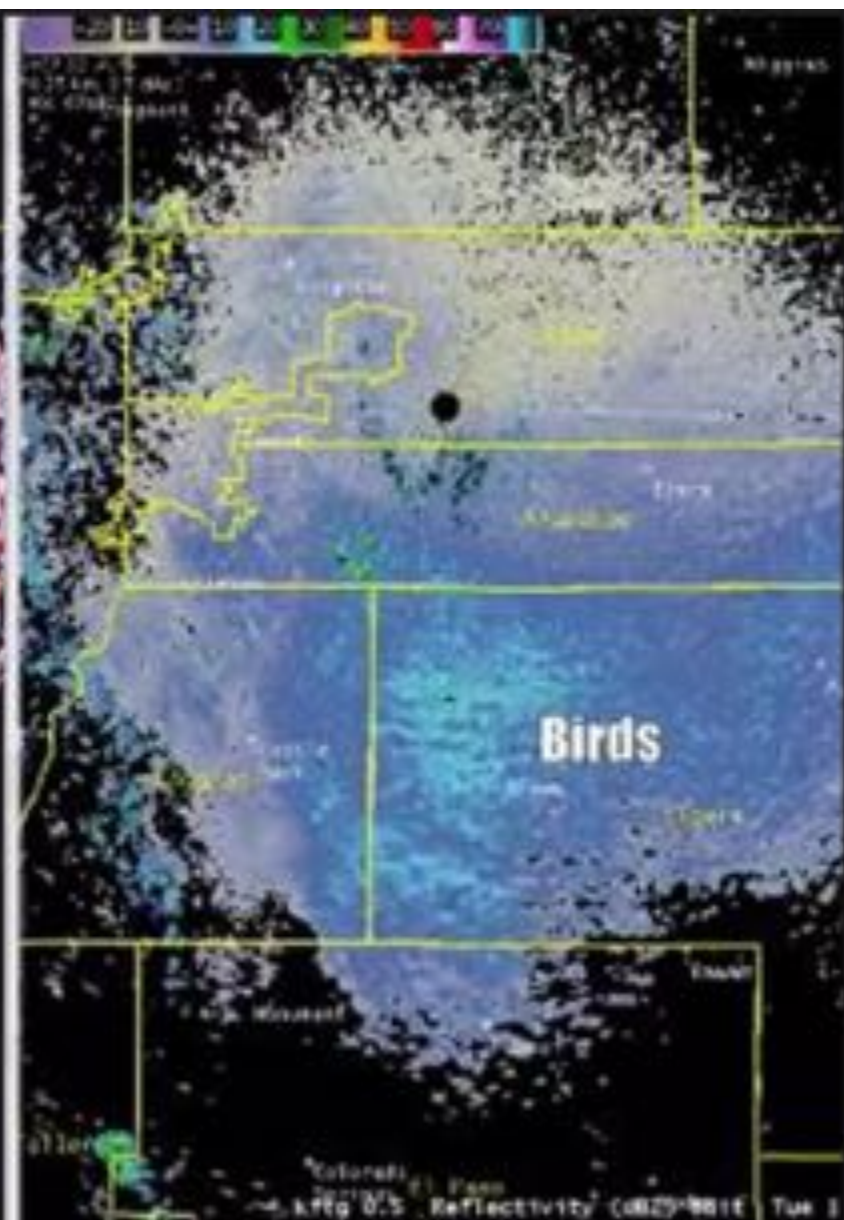
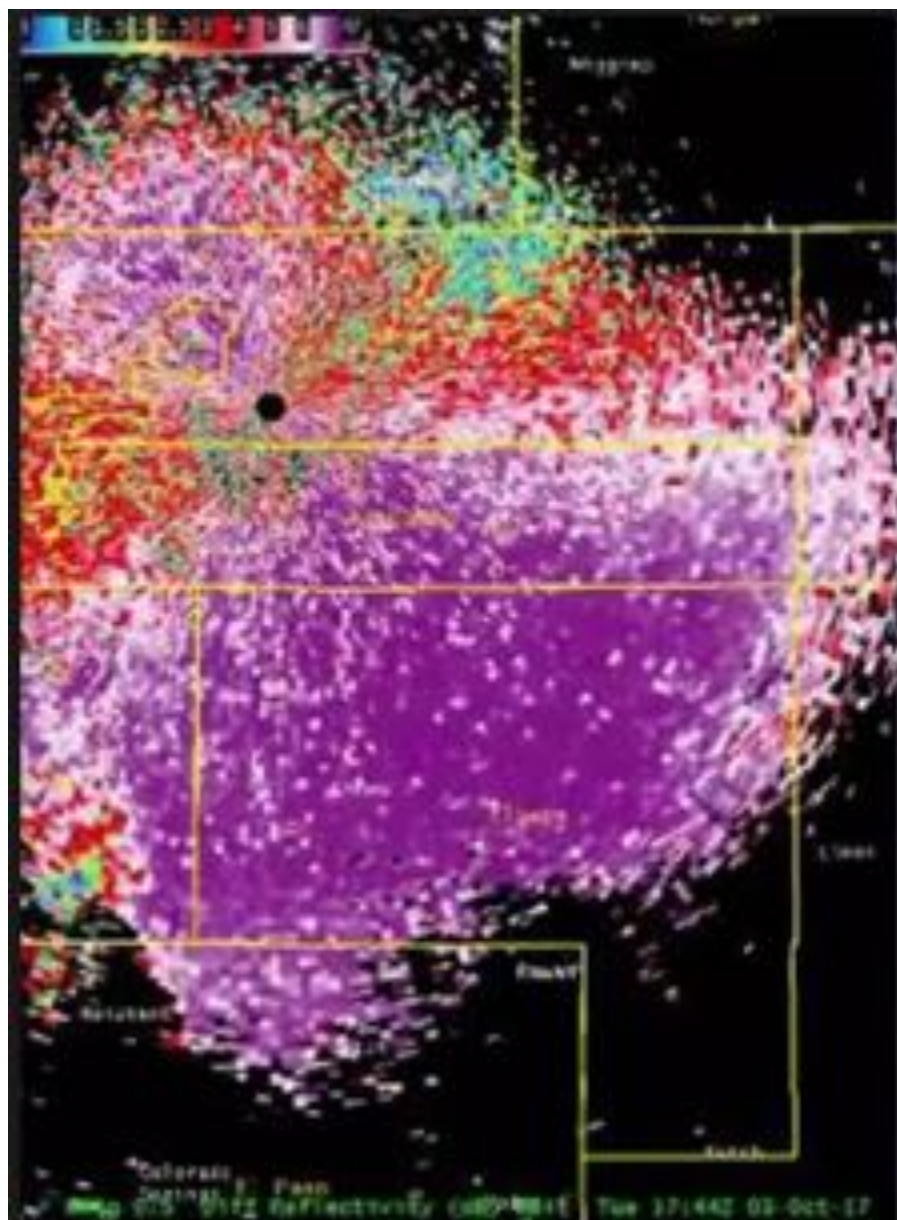


Il segnale di ritorno al radar è tanto più forte quanto è maggiore la presenza di goccioline d'acqua, cristalli di ghiaccio e chicchi di grandine. Anche la dimensione maggiore porta ad un segnale più forte!

## Doppler Effect



Confrontando il segnale di ritorno con quello emesso è possibile ricavare informazioni anche sul moto delle precipitazioni:  
Si stanno allontanando o avvicinando?



Cosa vede il radar

---



# Dove posso trovare i dati radar?

www.meteotrentino.it

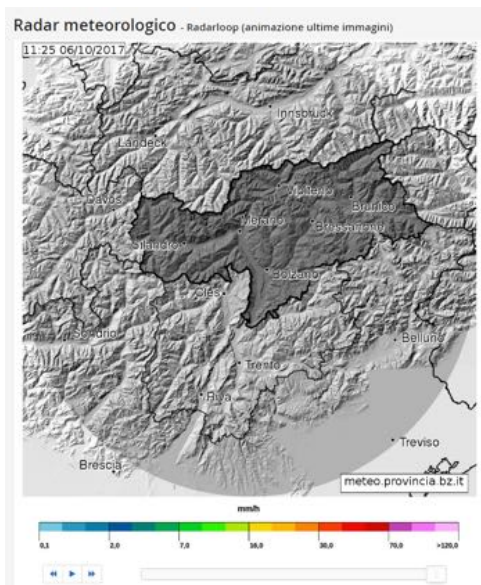
The screenshot shows the website interface for 'Centro funzionale di Protezione Civile'. It includes a navigation menu, a date 'venerdì 02 ottobre 2017', and a weather forecast for Trento. A red box highlights a radar image titled 'Dove piove?' with the timestamp '02/10/2017 12:10'.

m.meteotrentino.it

The screenshot shows the mobile app interface for 'Meteotrentino mobile'. It displays a weather forecast for the next five days. A red box highlights the 'Radar' menu item, which is also highlighted in the desktop version.

# Dove posso trovare i dati radar?

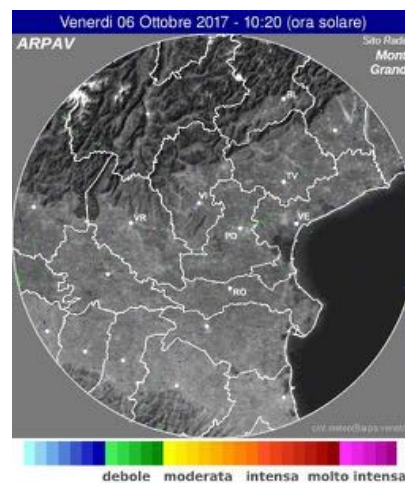
[meteo.provincia.bz.it](http://meteo.provincia.bz.it)



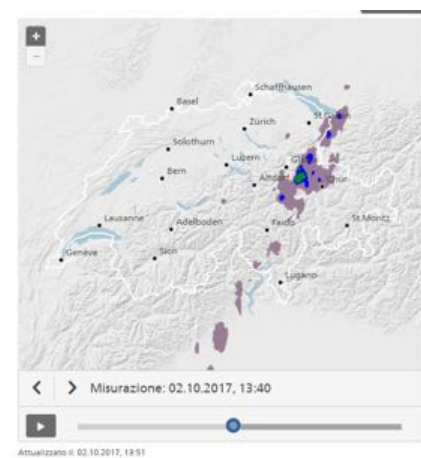
[www.protezionecivile.gov.it](http://www.protezionecivile.gov.it)



[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)

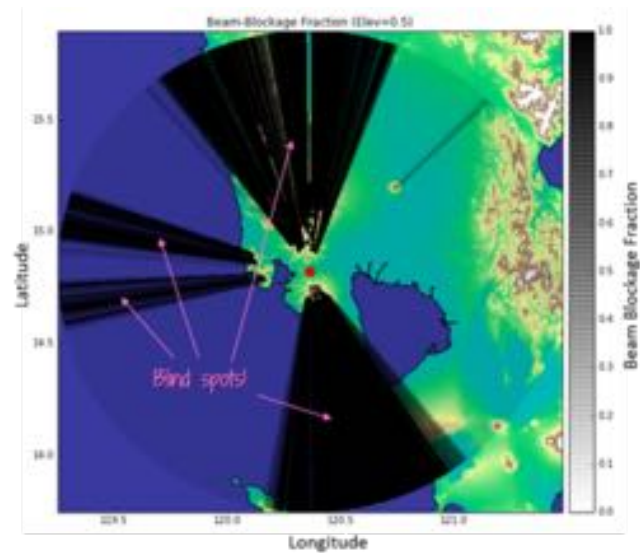
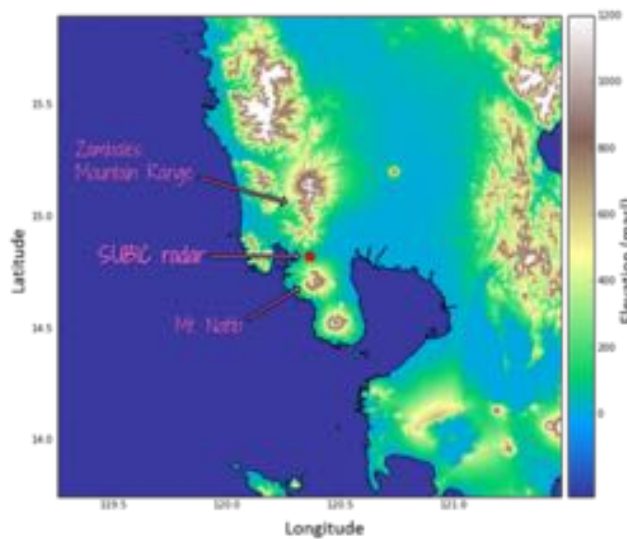
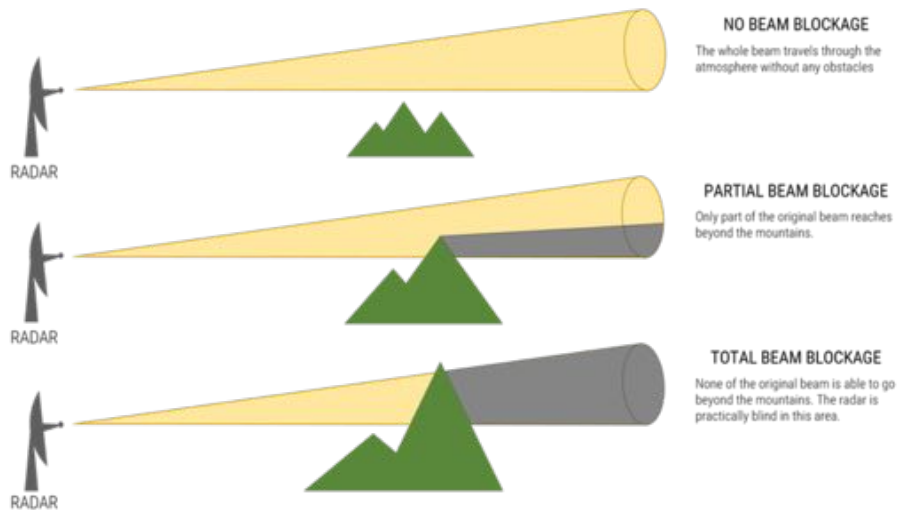


[www.meteosvizzera.admin.ch](http://www.meteosvizzera.admin.ch)

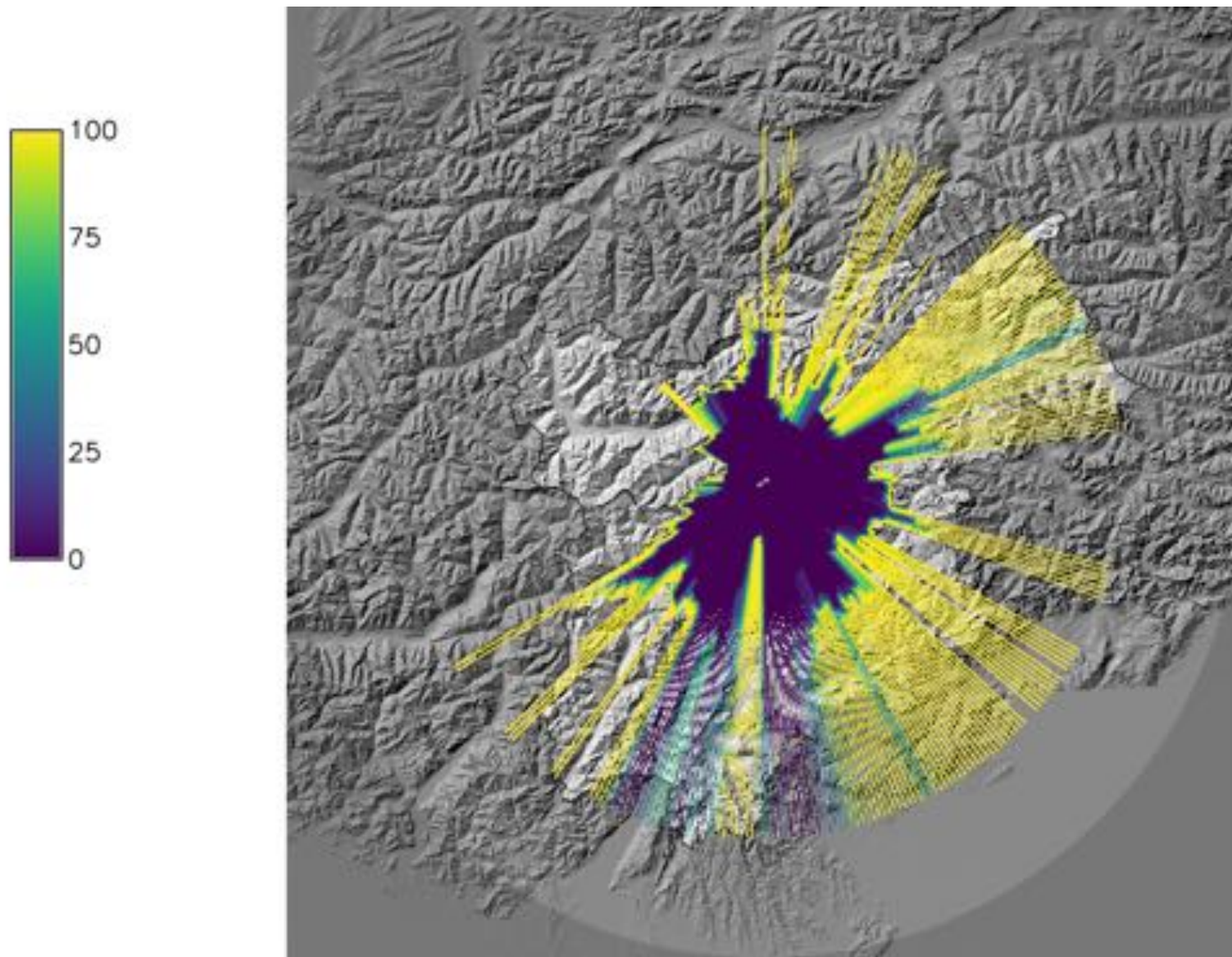


# Come interpretare le immagini radar: la posizione del radar

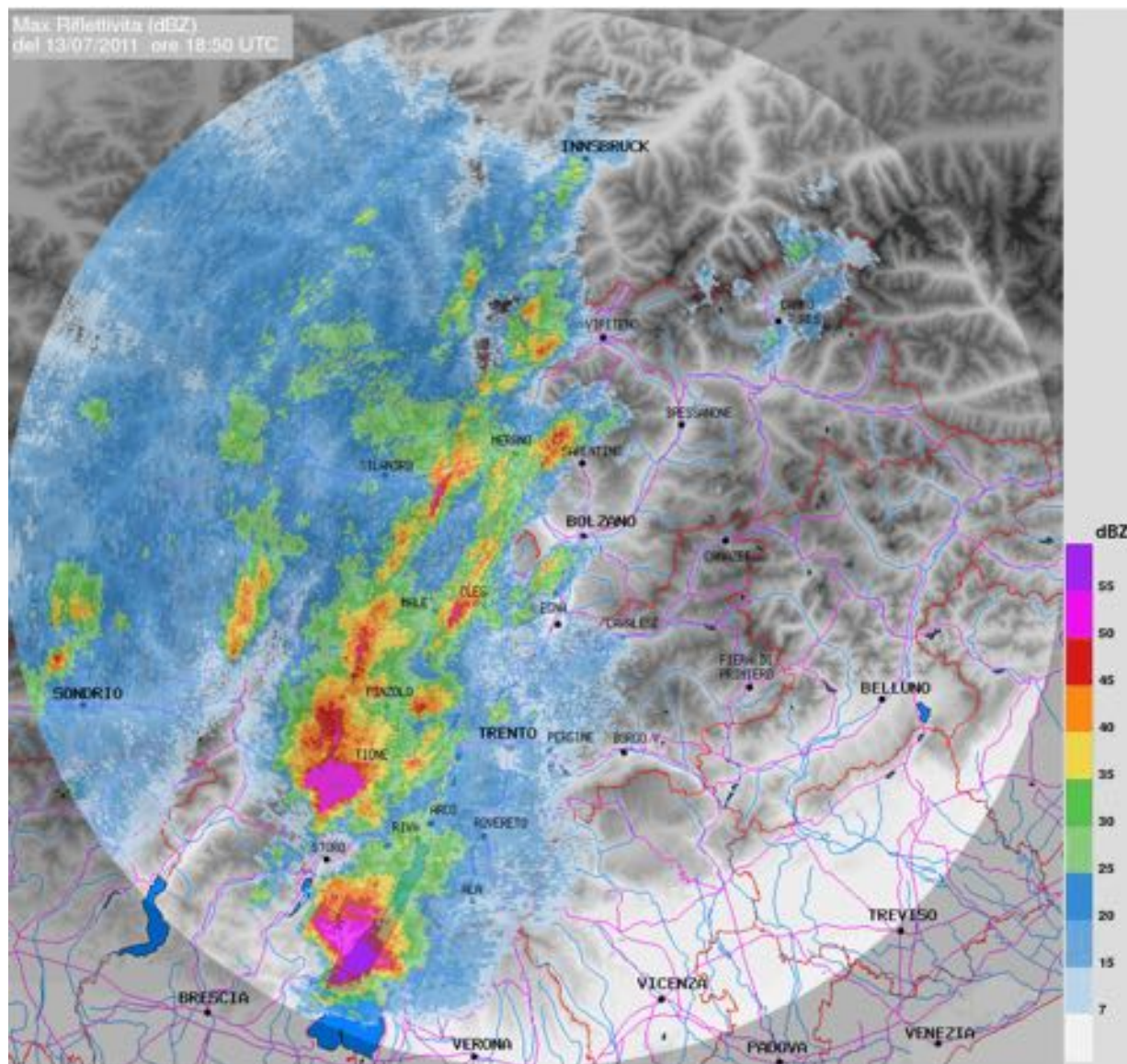
Monte Macaion  
1866 m



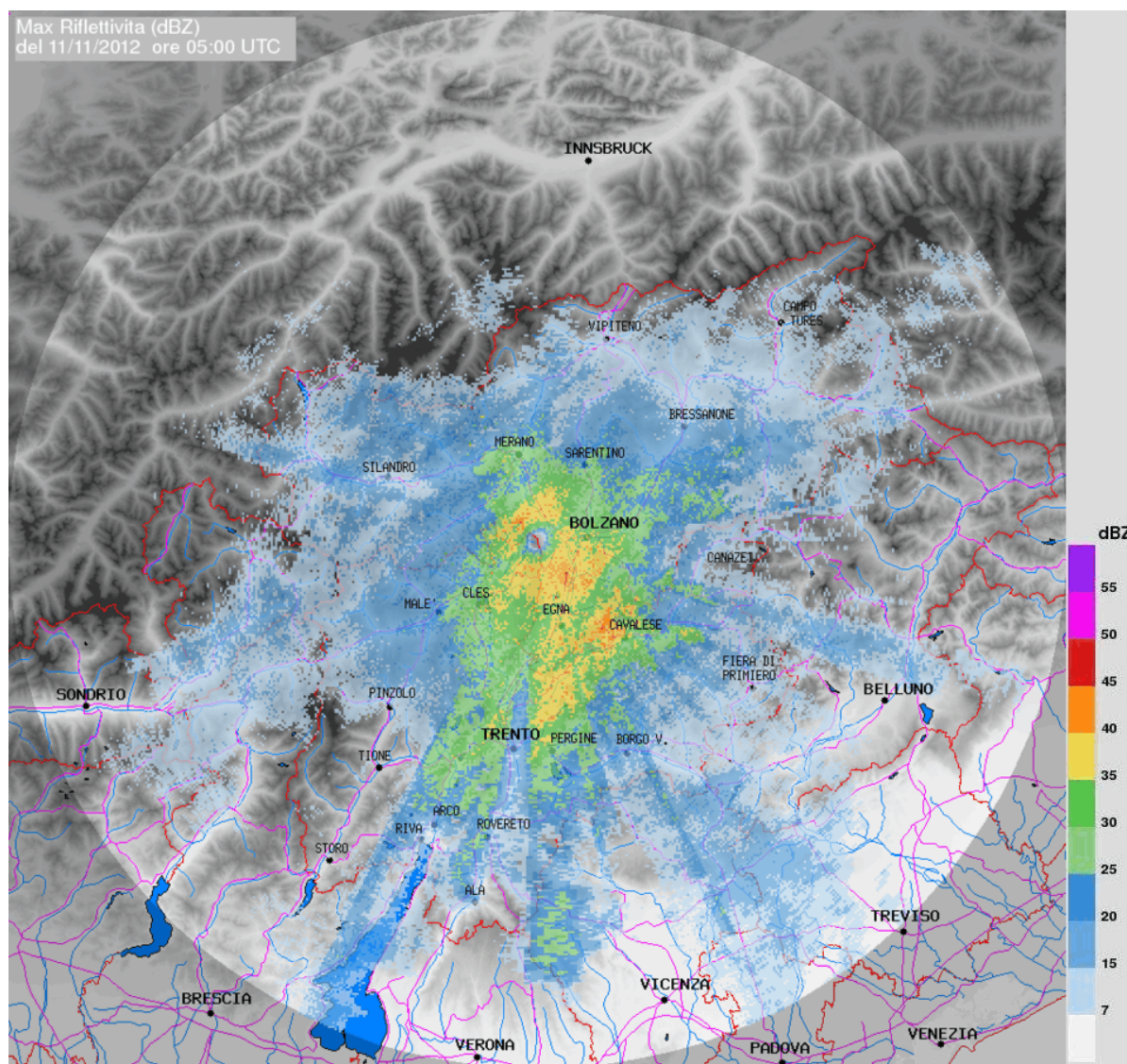
## Come interpretare le immagini radar: la posizione del radar



# Come interpretare le immagini radar: estate



# Come interpretare le immagini radar: inverno



# Come interpretare le immagini radar: cos'è?

