



Meteorologia applicata alla montagna

CAI Seregno, 24 maggio 2022

Dott. Alessandro Ceppi

Associazione MeteoNetwork

www.meteonetwork.it

LE PREVISIONI METEOROLOGICHE

- *Nowcasting*
- *Modelli fisico matematici (mappe previsionali)*

La previsione meteorologica

- Previsione a breve termine (Nowcasting) (1 – 12 ore)
- Previsione a medio termine 1 – 7 giorni
- Previsione a lungo termine 8+ giorni

Strumenti di lavoro del previsore:

- Le stazioni meteorologiche
 - I satelliti meteorologici
 - Il radar meteorologico
- I modelli fisico matematici

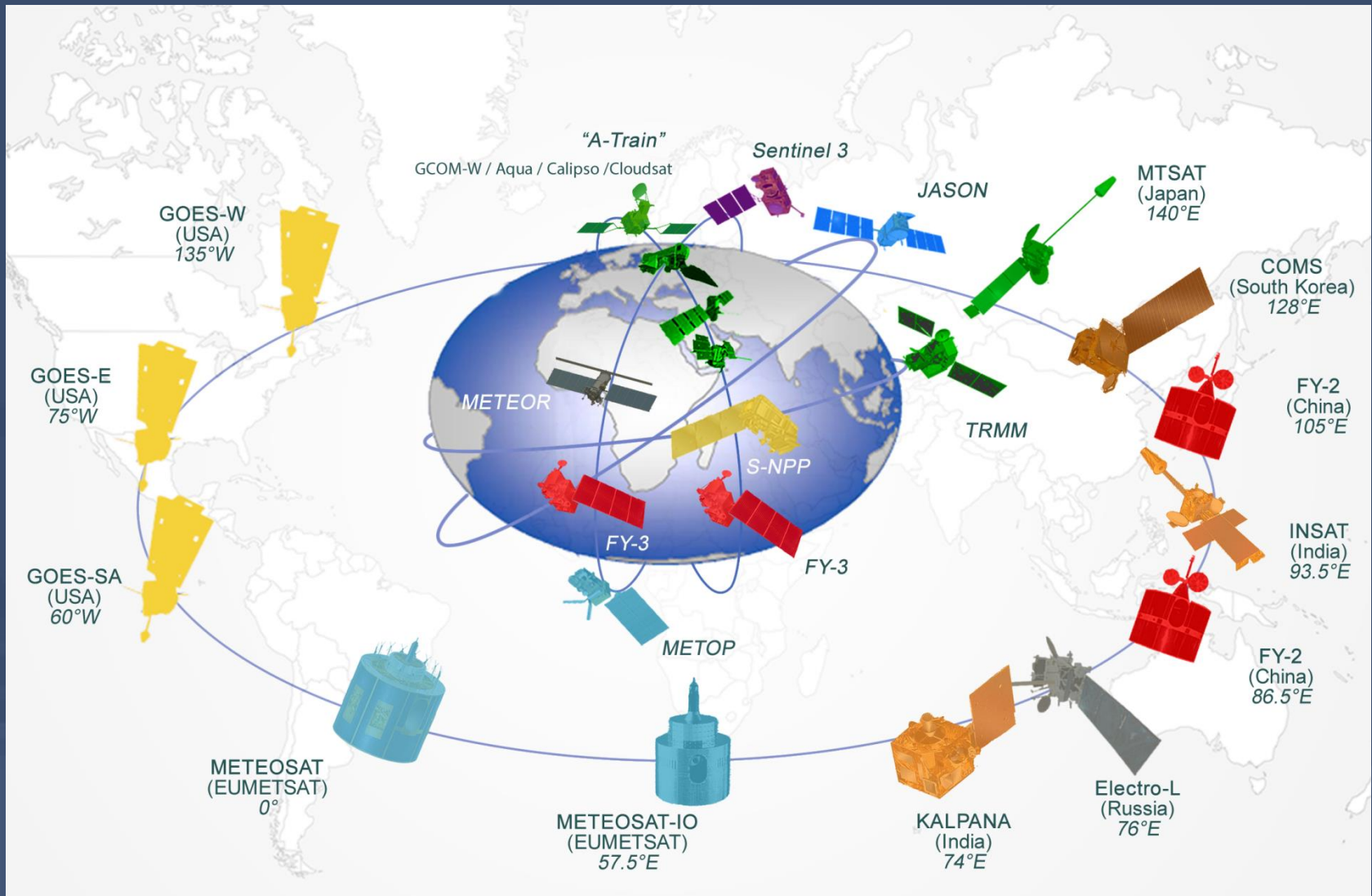
Le stazioni meteorologiche



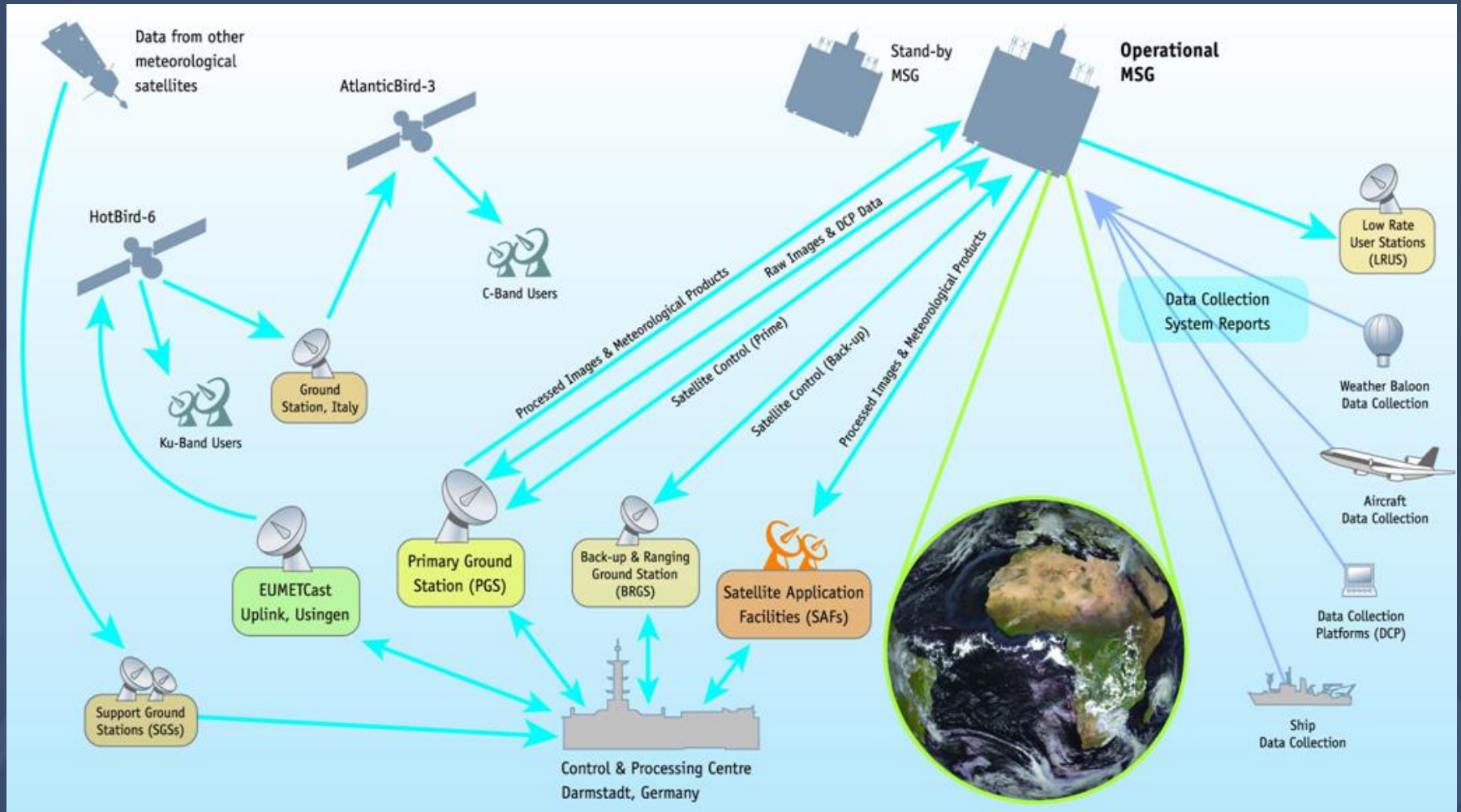
vieteoNetwork

- Le stazioni meteorologiche sono la “base” della meteorologia
- Tramite questi strumenti si acquisiscono tutti i dati al suolo utili per lo studio presente e futuro dell’atmosfera
- Sono i dati provenienti dalle stazioni che vanno ad alimentare i “modelli meteorologici”, i quali a loro volta vengono utilizzati per prevedere il tempo
- E’ molto importante il corretto posizionamento di tutti gli strumenti , per avere rilevazioni attendibili
- Fino a qualche anno fa i dati venivano rilevati manualmente, adesso praticamente tutte le stazioni meteorologiche, anche amatoriali, trasmettono i dati direttamente su pc, dove possono essere gestiti molto facilmente

I satelliti meteorologici



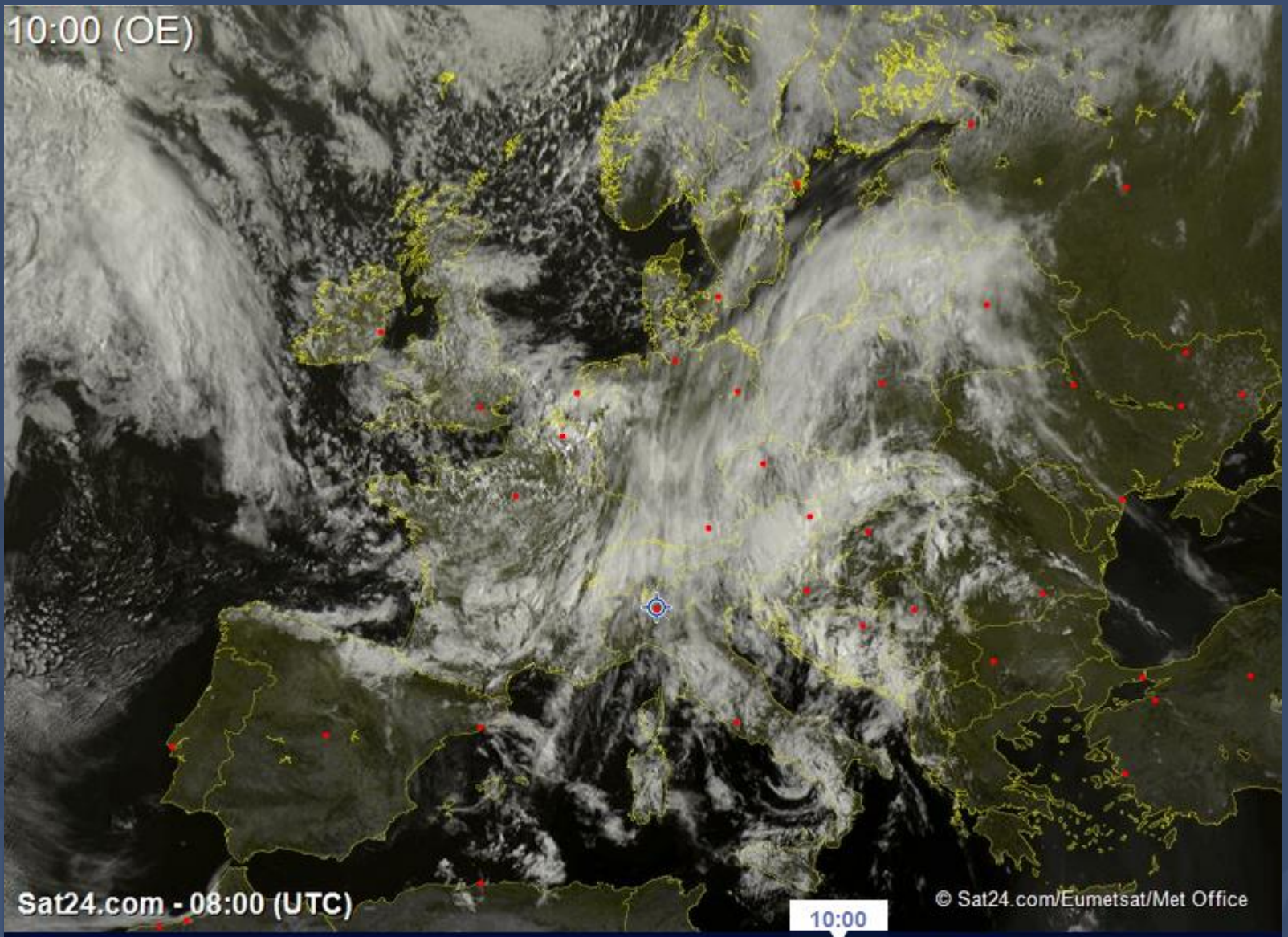
Funzionamento dei satelliti meteorologici



I SATELLITI POLARI

- Quota dell'orbita: 800/850 km
- Hanno orbite che passano in prossimità dei poli
- Compiono 14 giri al giorno intorno alla Terra

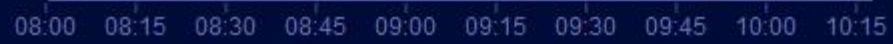
10:00 (OE)



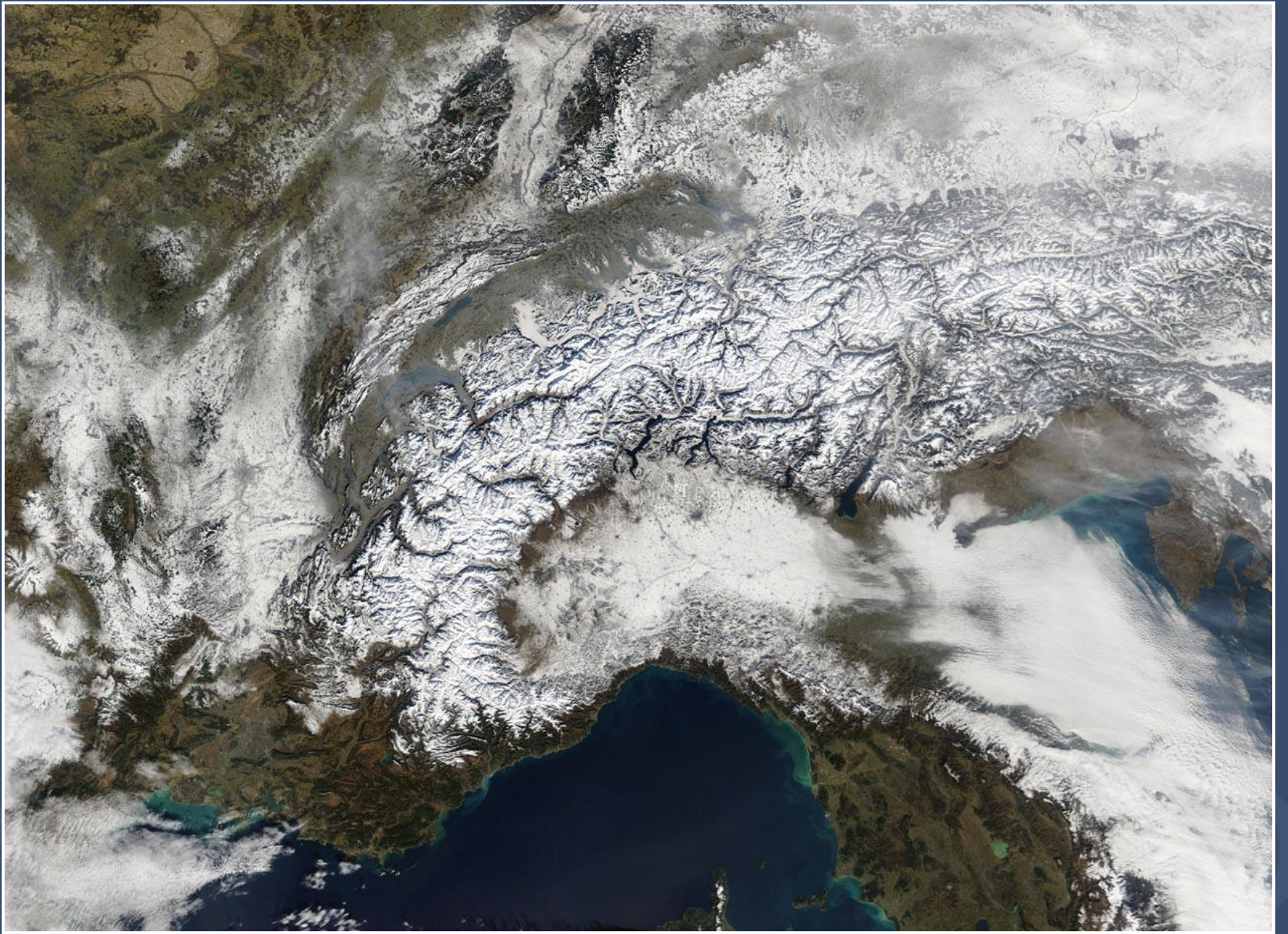
Sat24.com - 08:00 (UTC)

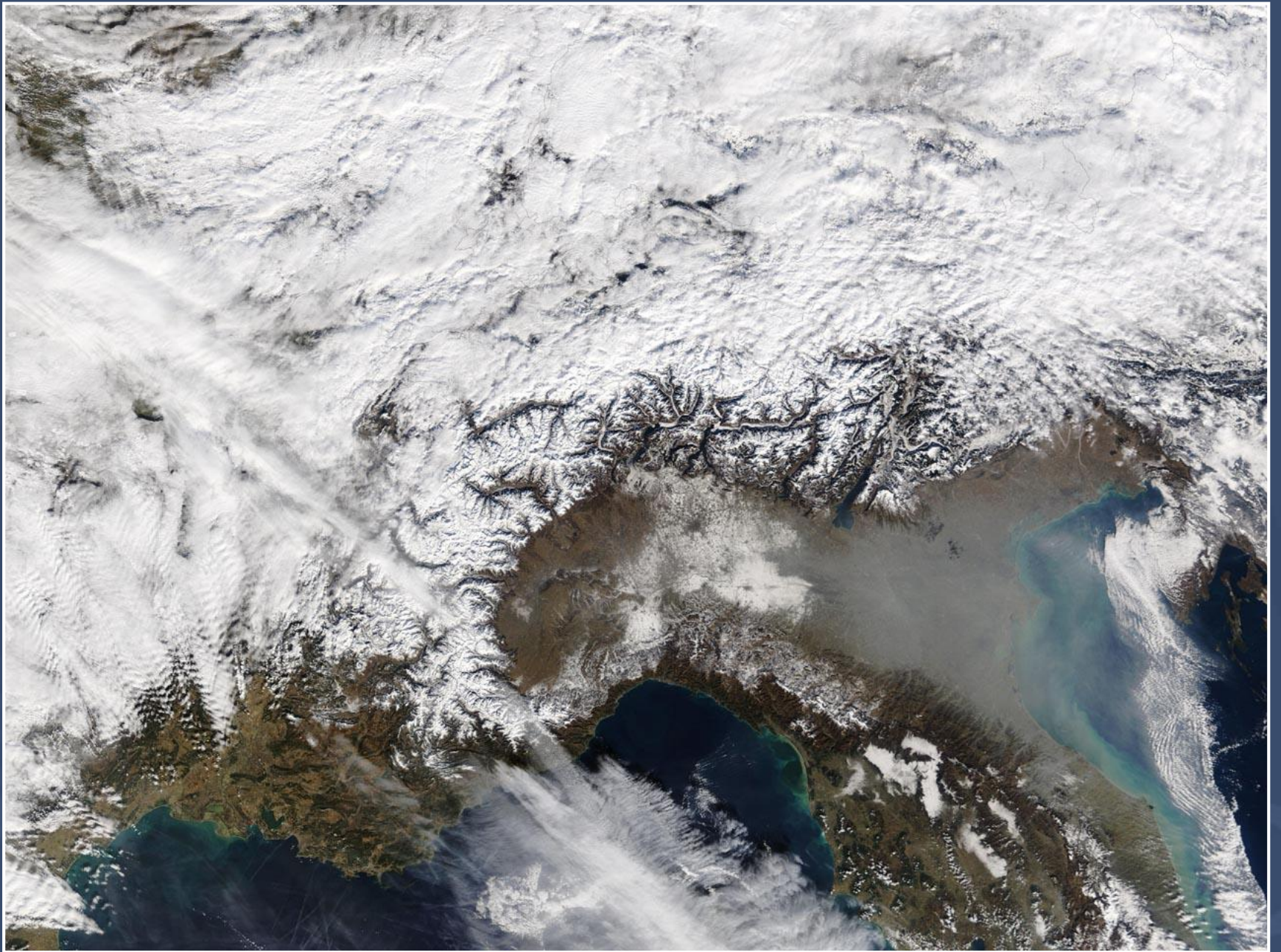
© Sat24.com/Eumetsat/Met Office

10:00



HD Visivo Infrarosso 15 min 5 min 1x

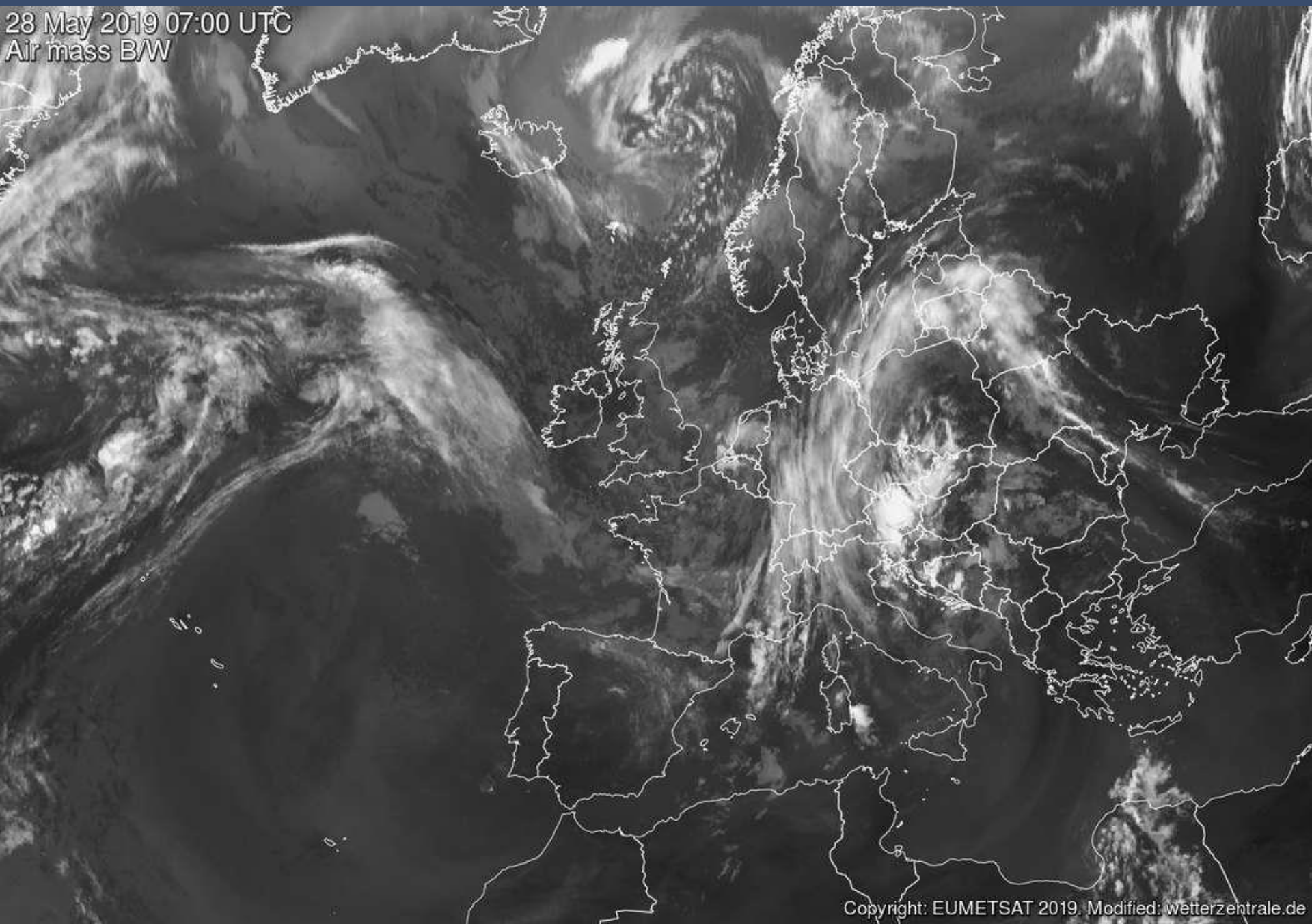




I SATELLITI GEOSTAZIONARI (METEOSAT)

- Quota dell'orbita: 36000 km
- Occupa sempre la stessa posizione rispetto alla superficie terrestre
- Immagini: Visibile, Infrarosso, Vapore Acqueo

28 May 2019 07:00 UTC
Air mass B/W



Copyright: EUMETSAT 2019. Modified: Wetterzentrale.de

Il radar meteorologico

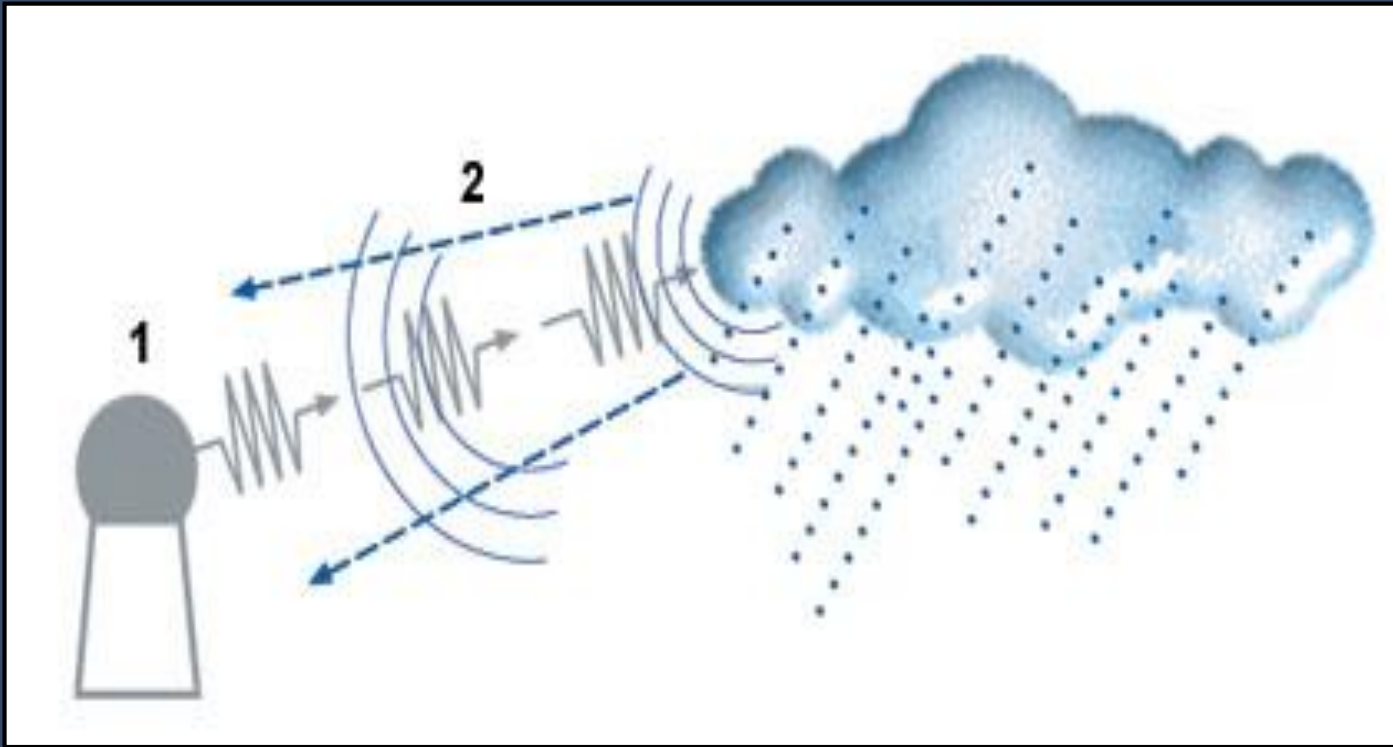
RAudio

Detecting

And

Ranging

Radorilevazione e misurazione a distanza



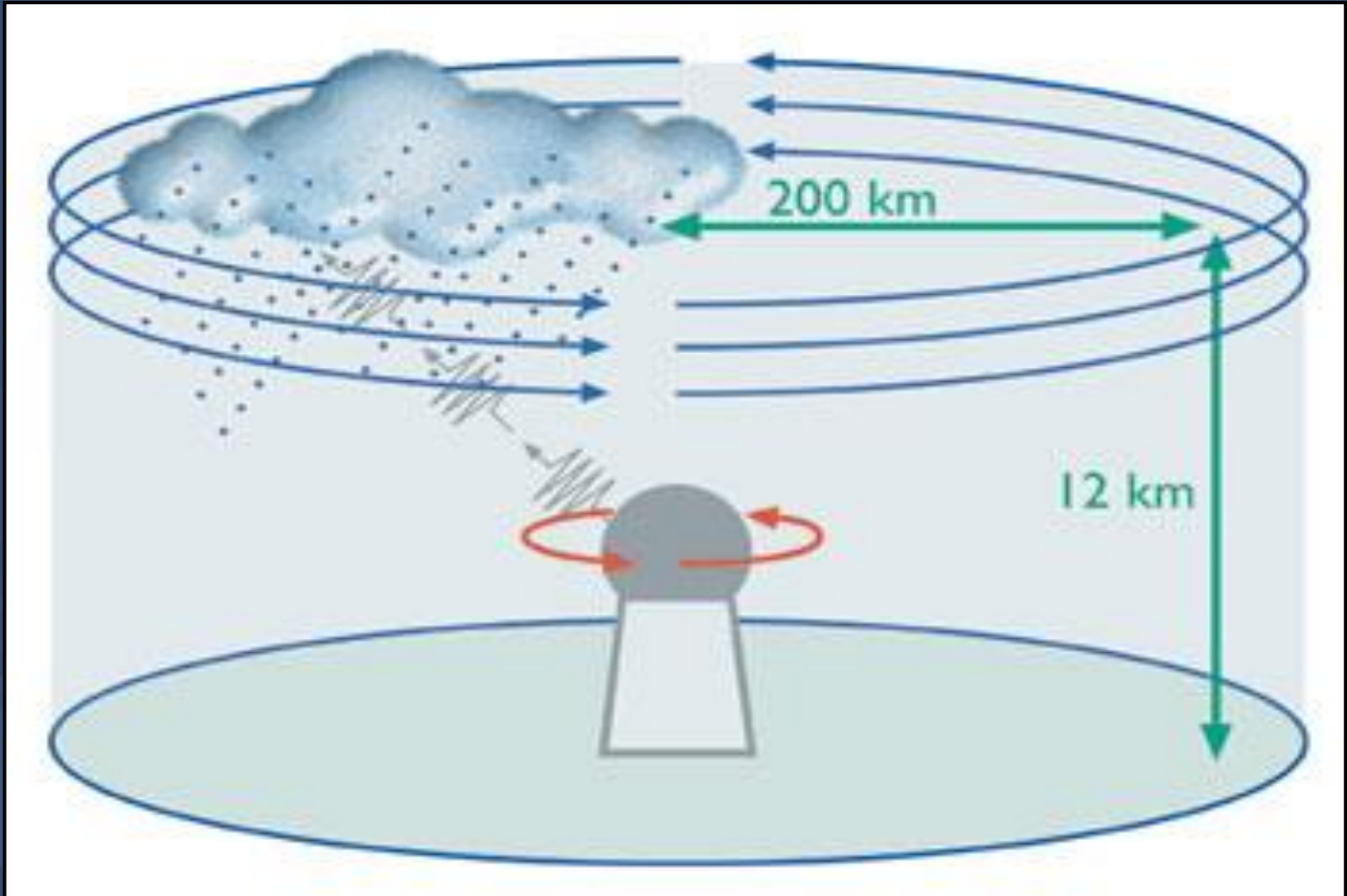
1. Il radar emette verso lo spazio radiazione elettromagnetica a una certa frequenza, appositamente calibrata per captare le idrometeore
2. La radiazione viene parzialmente riflessa dalle idrometeore, il radar riceve questo segnale e lo interpreta

Radar Monte Lema, Svizzera



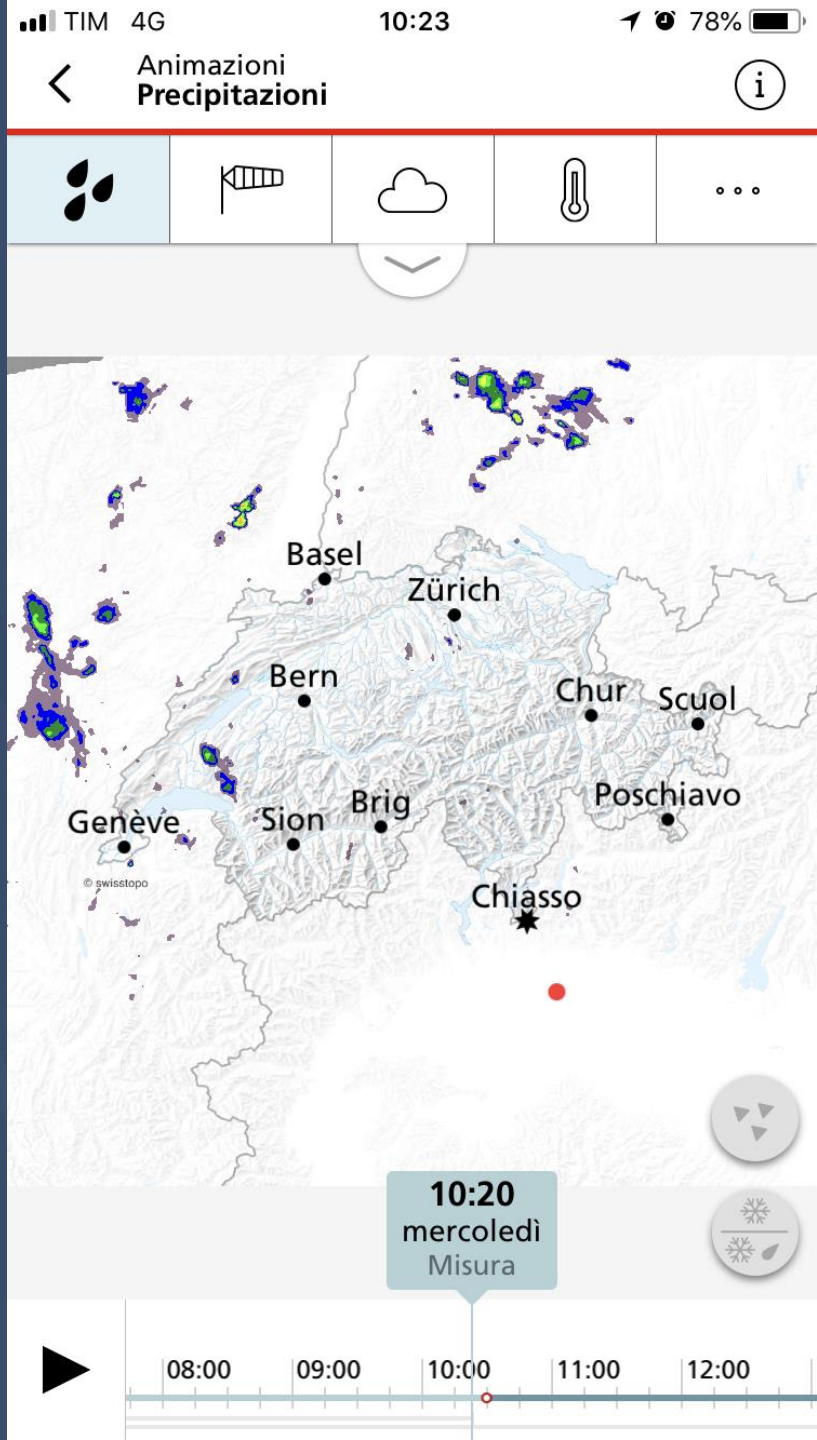
MeteoNetwork

Radar Monte Lema, Svizzera



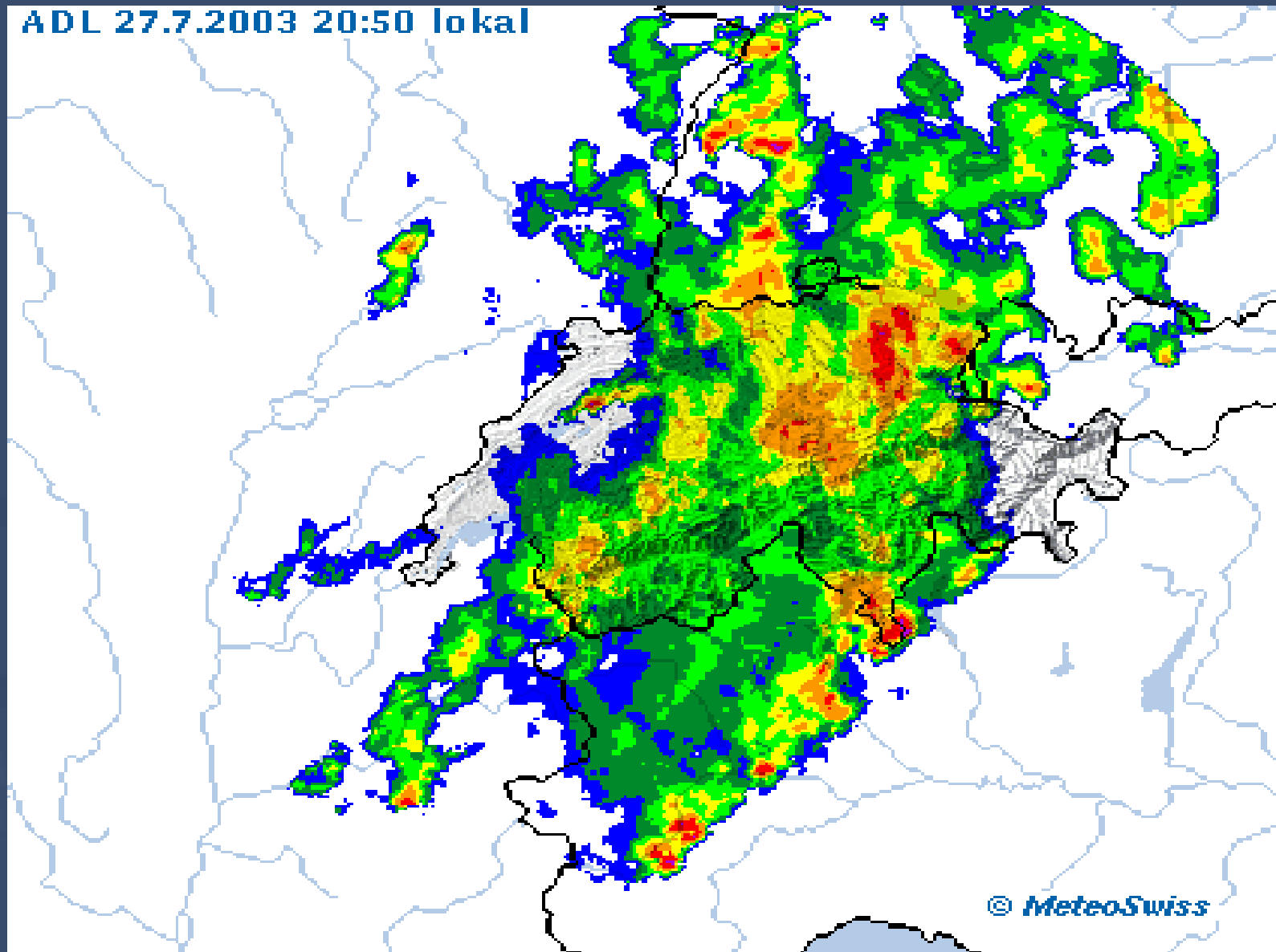
E' in grado di rilevare:

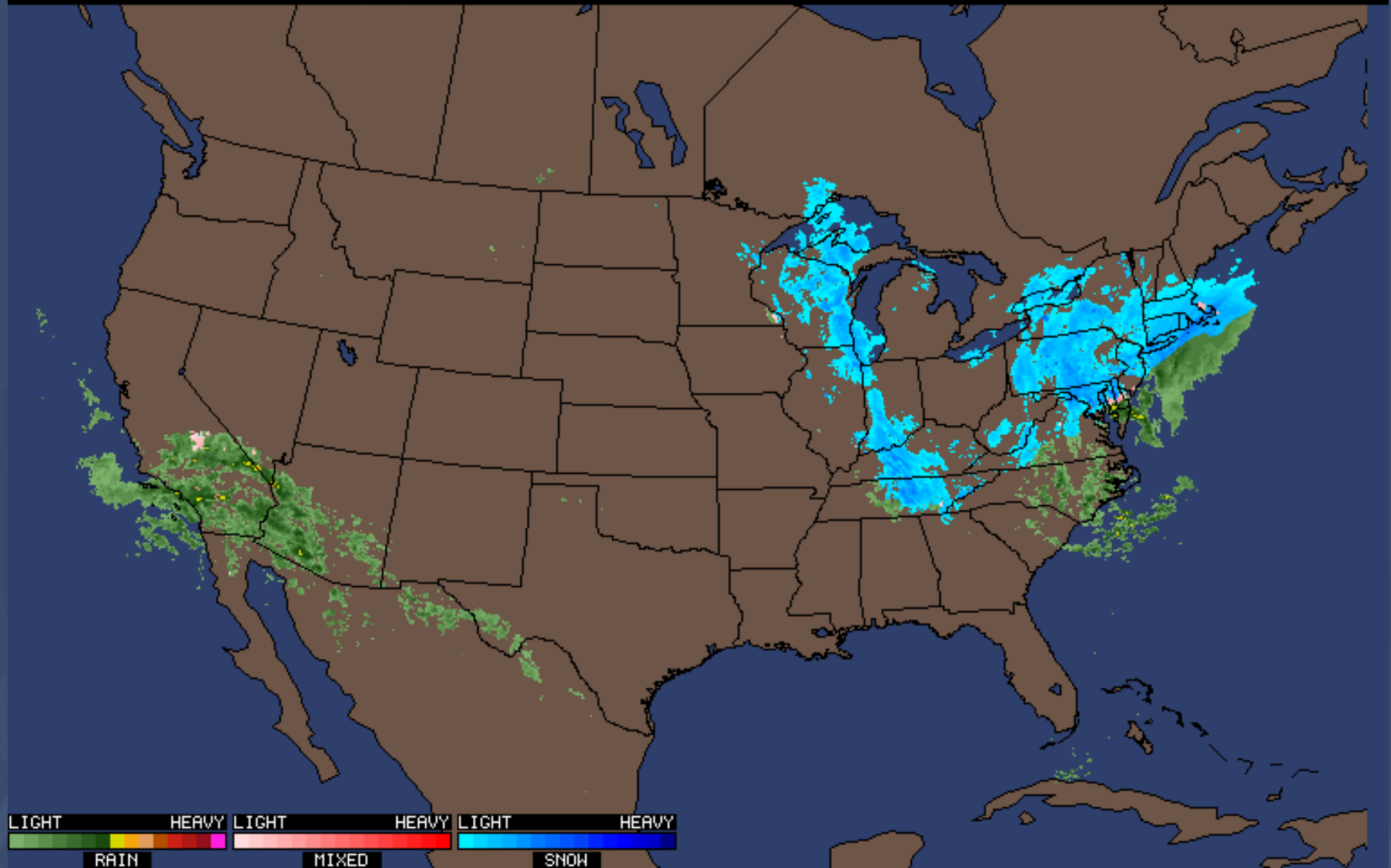
- Gocce di pioggia
- Chicchi di grandine
- Flocchi di neve



App Meteo Svizzera

ADL 27.7.2003 20:50 lokal





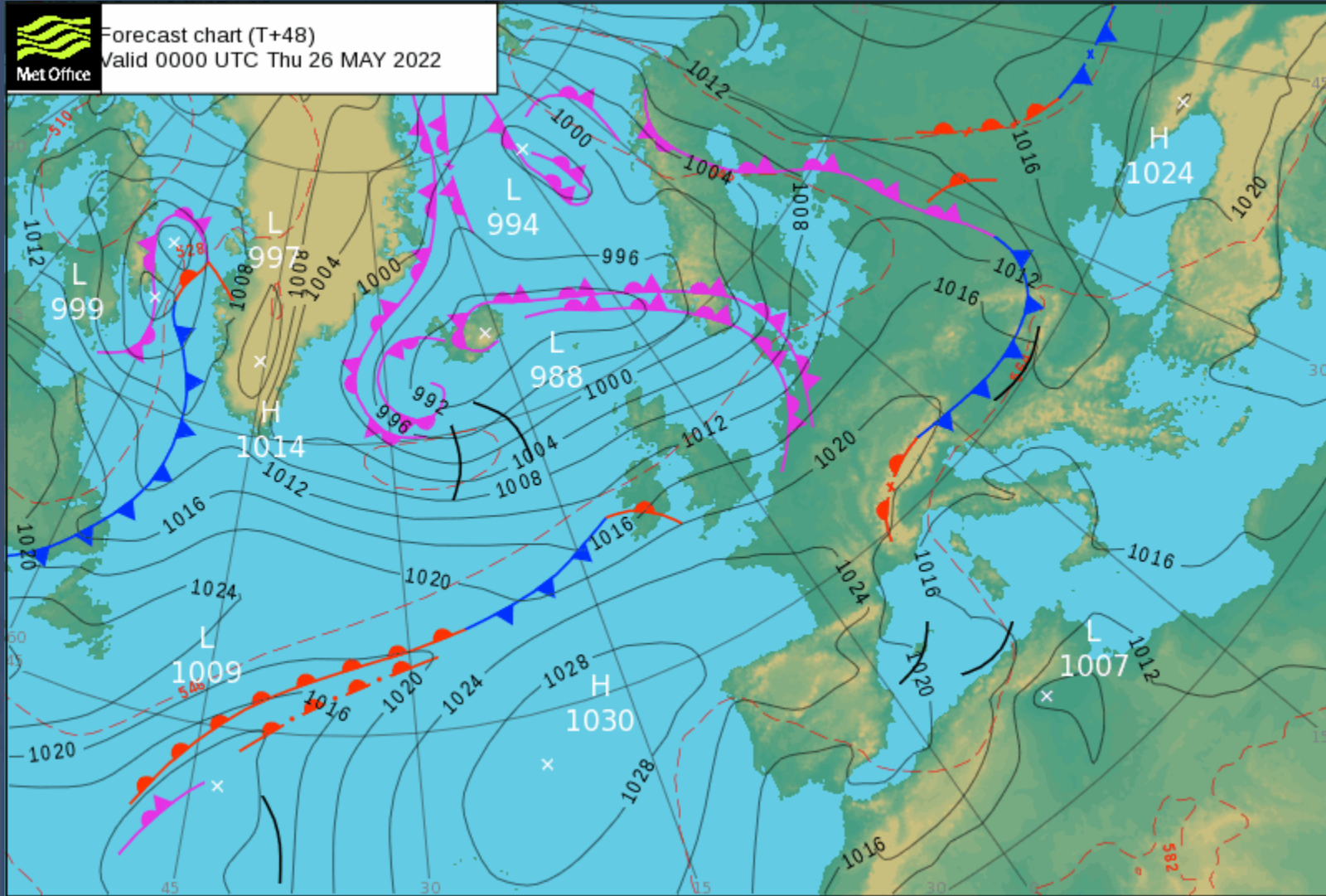
I modelli fisico-matematici

Sono la risorsa essenziale per le previsioni meteorologiche oltre le 6-12 ore.

Sono un insieme di istruzioni, eseguibili dal calcolatore, che permettono di simulare il comportamento dell'atmosfera attraverso le opportune leggi fisiche descritte da equazioni matematiche.

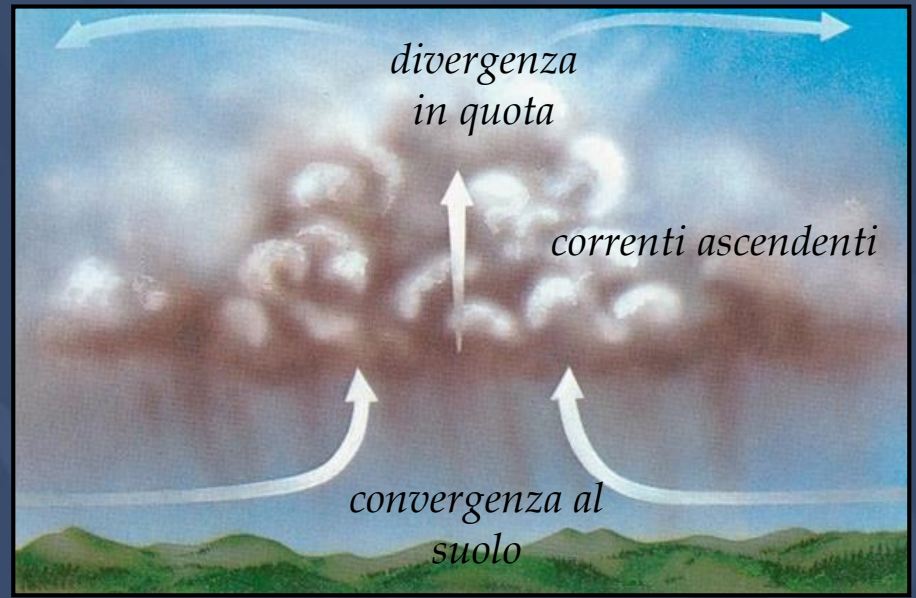
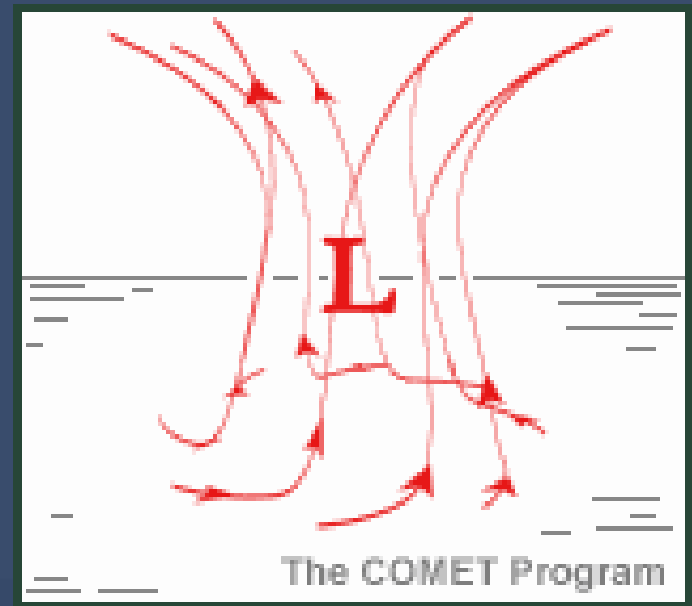
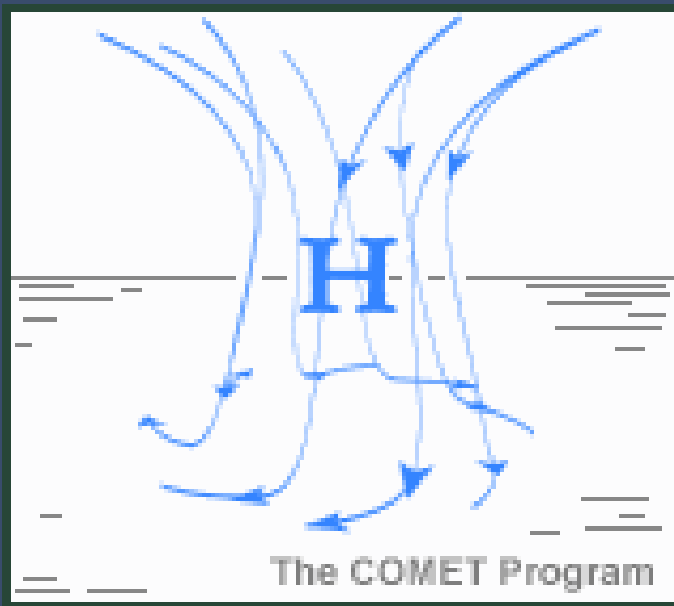
MeteoNetwork

Carta della pressione al suolo e dei fronti



Serve a:

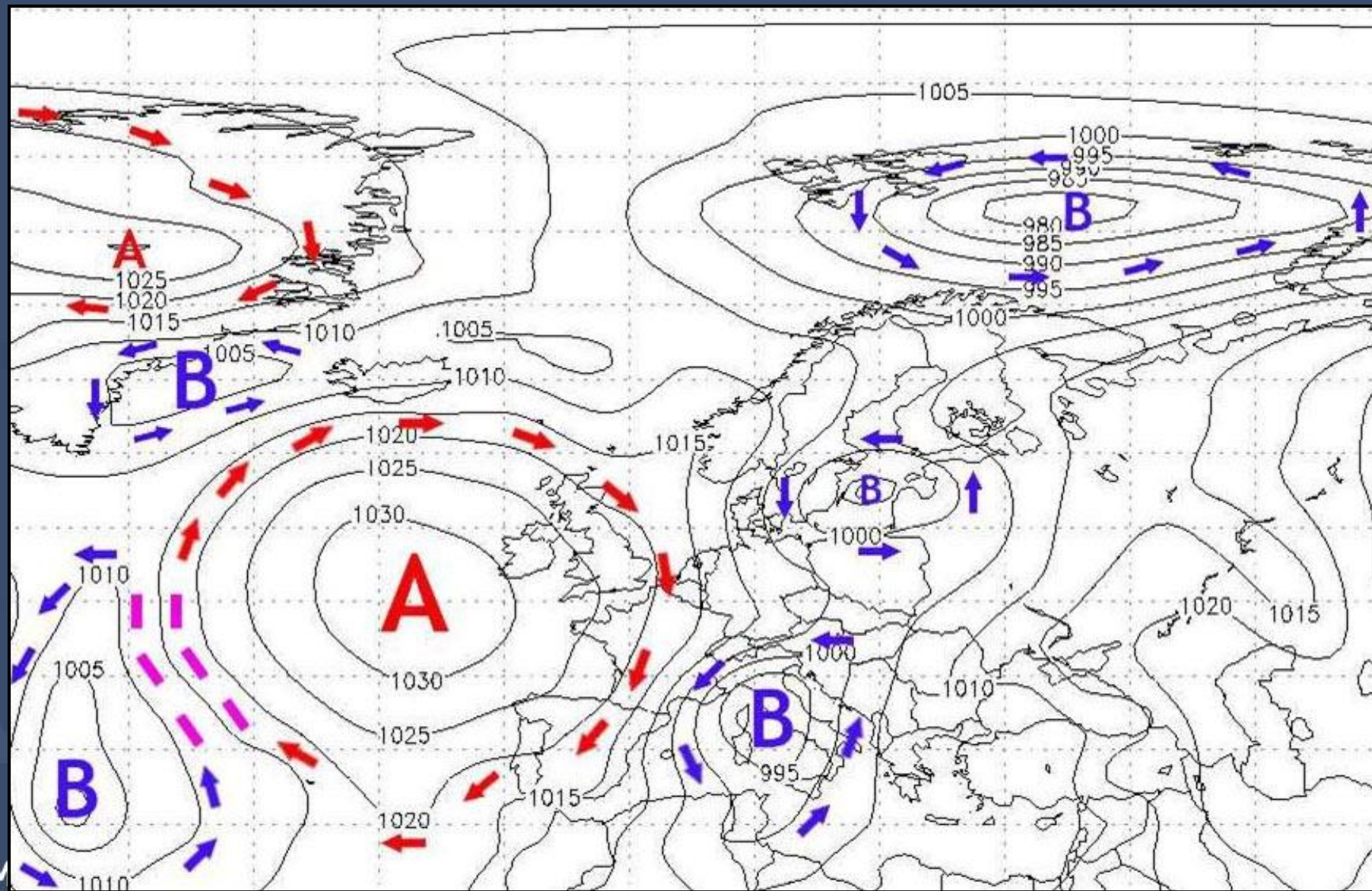
- Capire subito dove sono dislocati i centri di alta e bassa pressione
- Individuare la direzione delle correnti al suolo
- Individuare i fronti freddi, caldi o occlusi



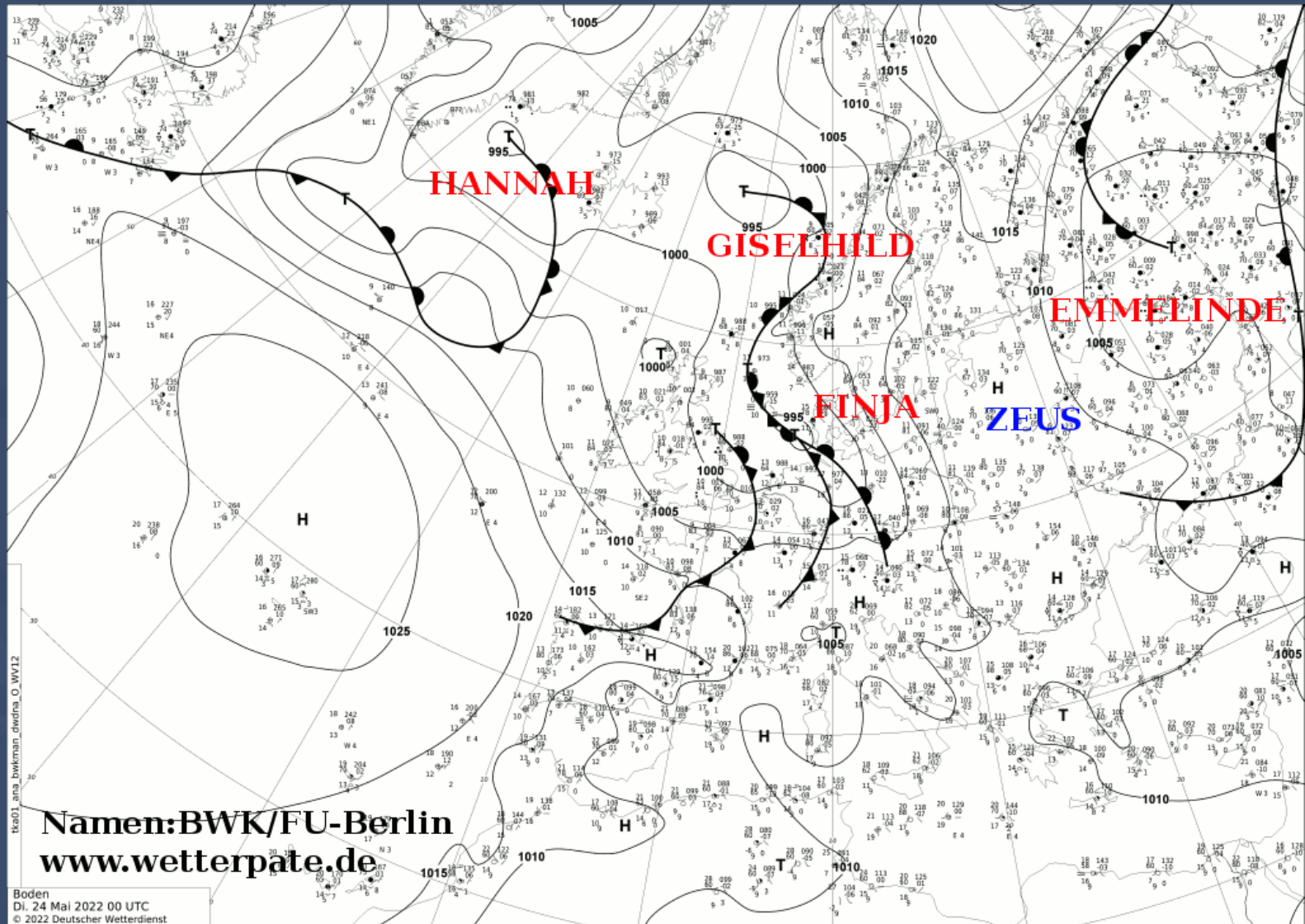
Alta pressione

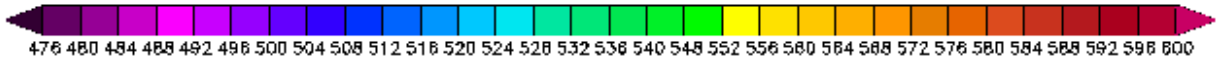
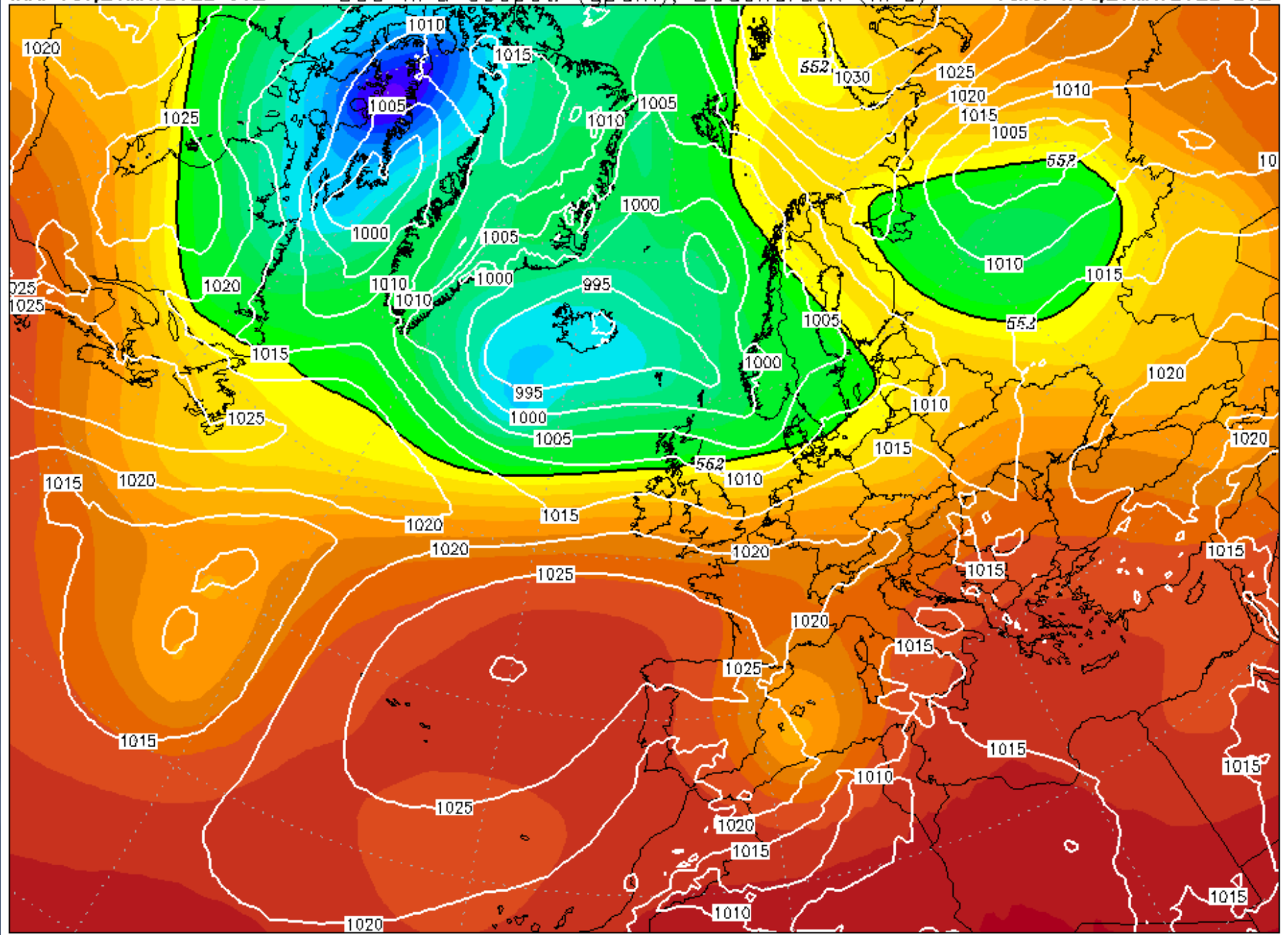
Bassa pressione

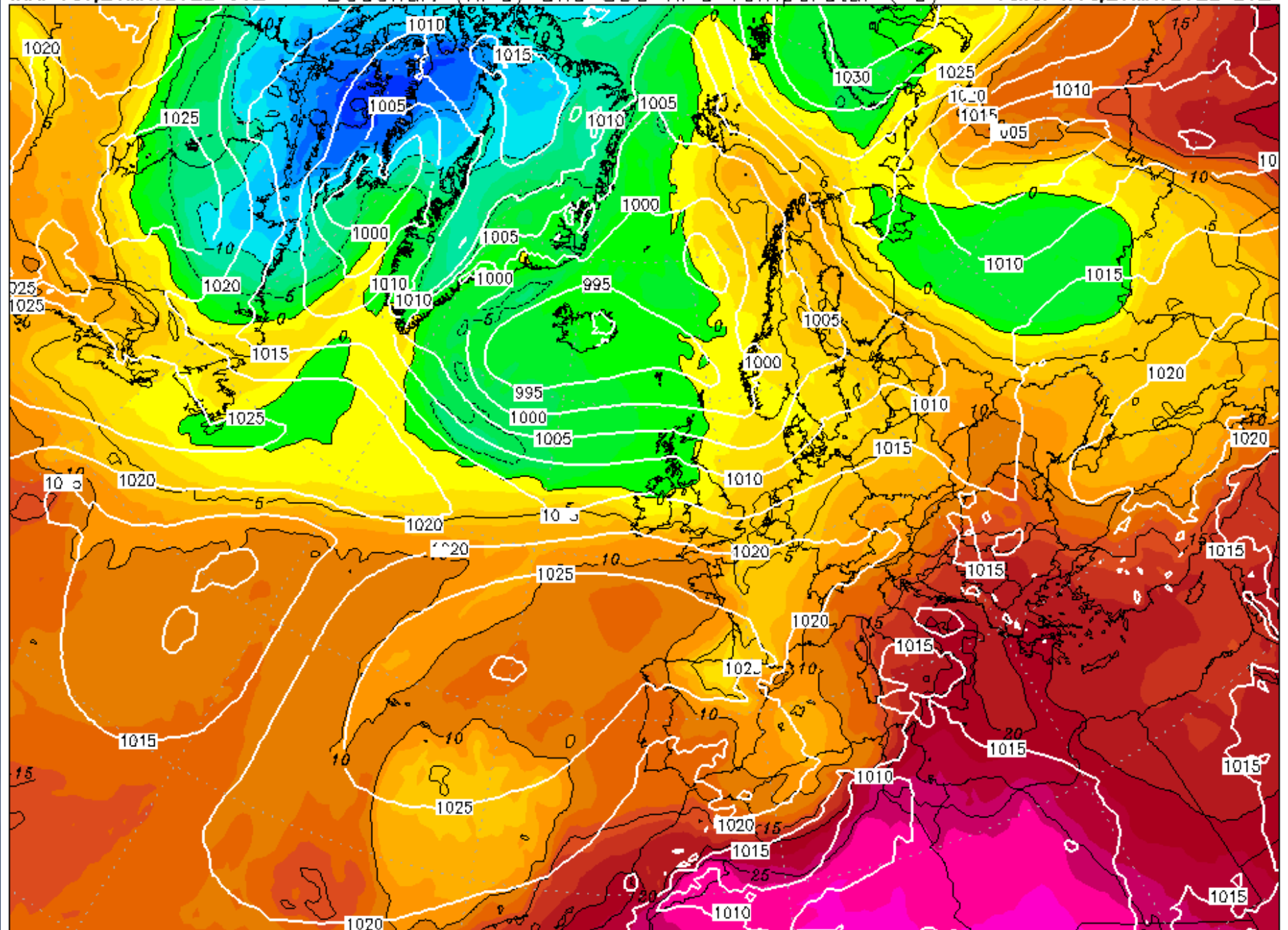
La circolazione dei venti nelle alte e nelle basse pressioni



Carta della pressione suolo e nomi delle figure bariche

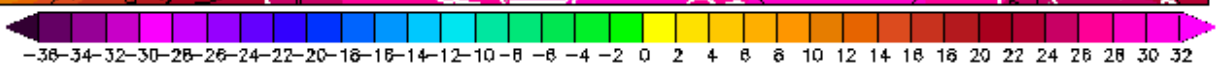






Data: ECMWF OPER 0.400°

WWW.WETTERZENTRALE.DE



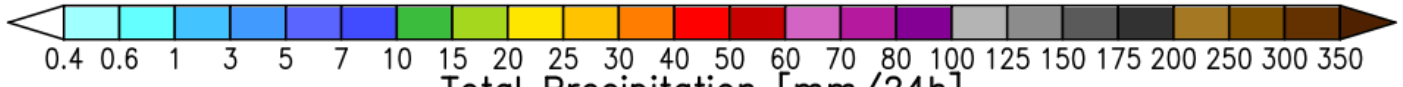
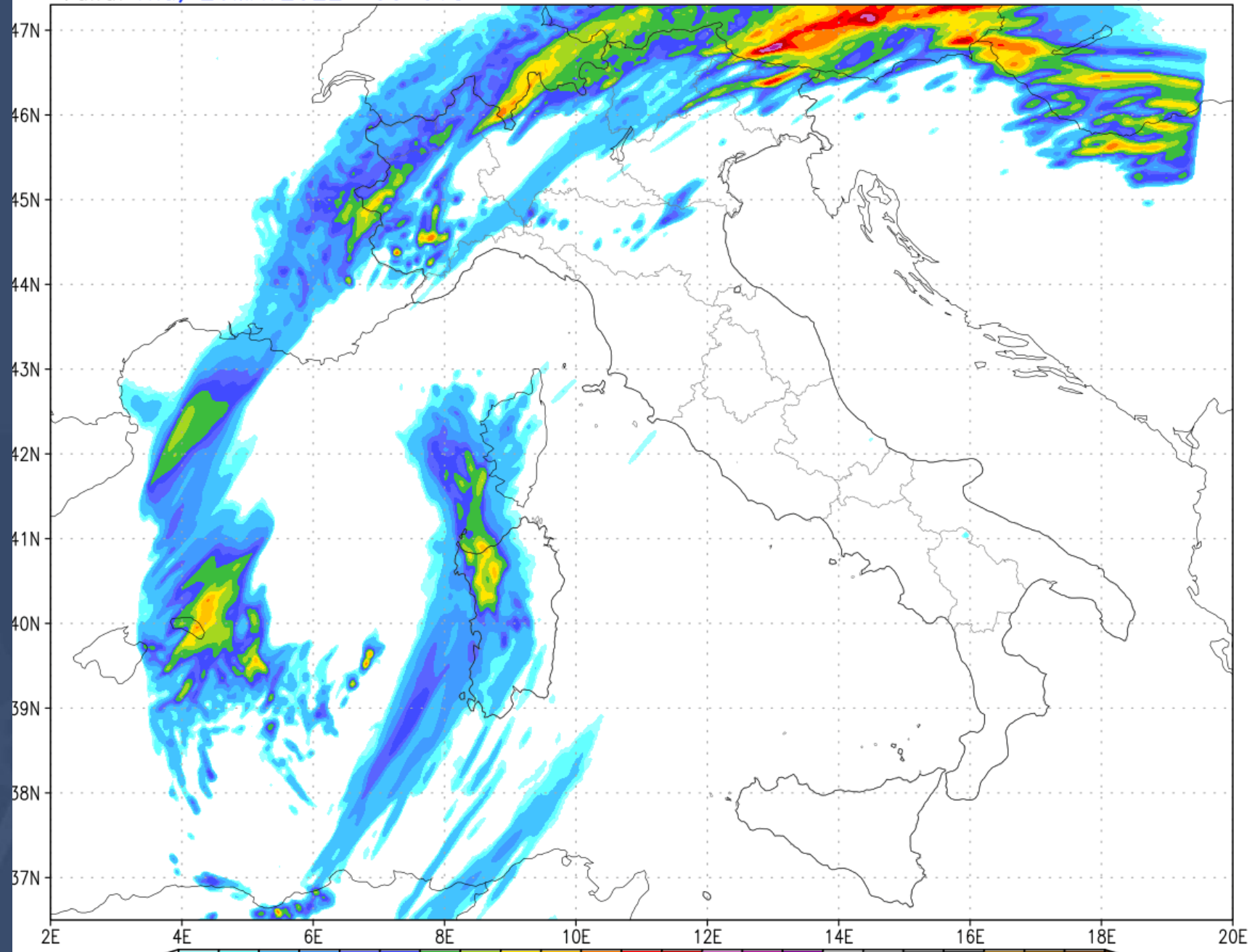
Valid: Thu, 26MAY2022 00 UTC

T= +48hr

Consorzio LaMMA

WRF-ECM-3.0km

Init: Tue, 00 UTC



Me

Sistema globale di osservazione del clima



Suolo

Quota

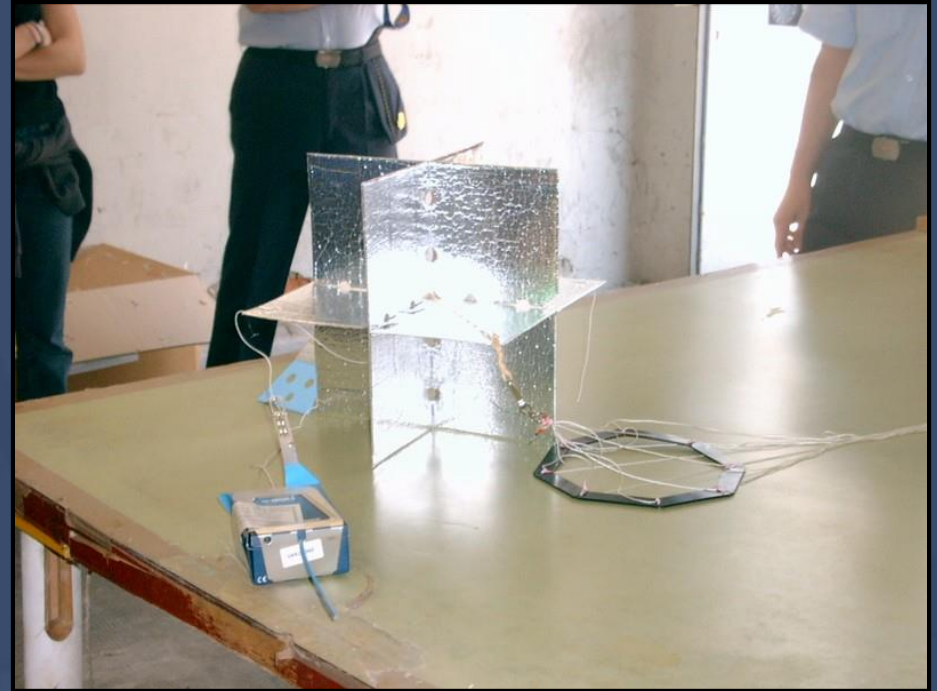
Satelliti

Radar

Aerei

Radiosondaggio





Il pallone sonda

Il lancio del pallone sonda

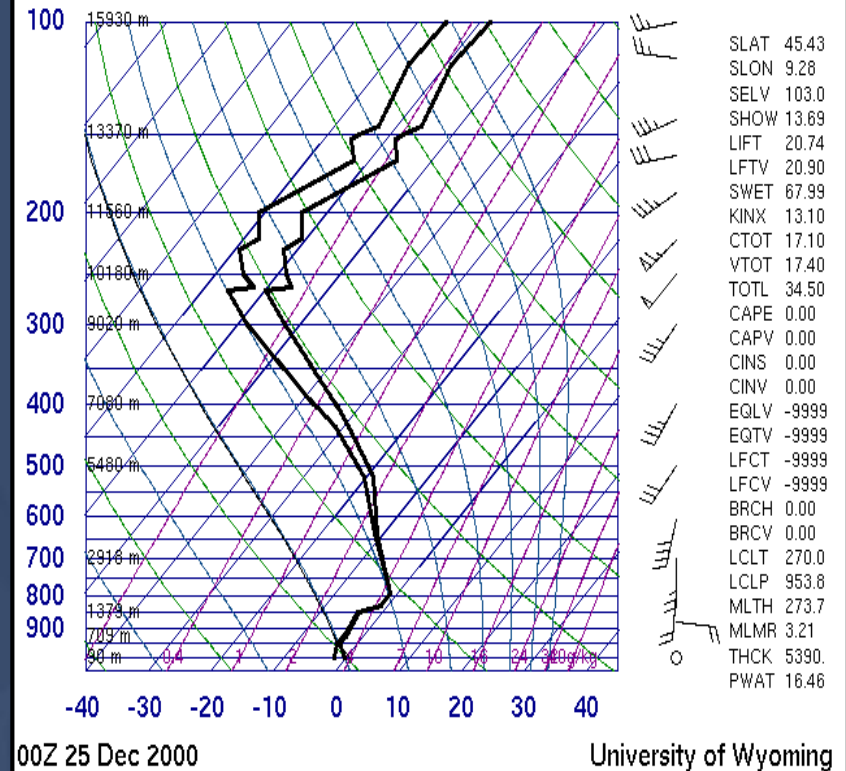


Radiosondaggi

16080 LIML Milano Observations at 00Z 25 Dec 2000

PRES hPa	HGHT m	TEMP C	DWPT C	RELH %	MIXR g/kg	DRCT deg	SKNT knot	THTA K	THTE K	THTV K
1000.0	90									
998.0	103	-0.5	-2.1	89	3.30	0	0	272.8	281.9	273.4
946.0	530	-3.1	-3.5	97	3.13	35	6	274.4	283.1	274.9
931.0	658	-3.0	-3.4	97	3.20	45	8	275.8	284.7	276.3
925.0	709	-2.9	-3.4	96	3.23	65	10	276.3	285.4	276.9
915.0	795	-3.0	-3.5	97	3.25	90	16	277.1	286.2	277.6
876.0	1140	-3.4	-3.8	97	3.31	95	21	280.1	289.6	280.7
850.0	1379	-3.7	-4.0	98	3.36	105	19	282.3	291.9	282.8
849.0	1388	-3.6	-3.9	98	3.40	105	19	282.5	292.3	283.1
829.0	1578	-1.1	-1.1	100	4.28	130	15	287.0	299.4	287.8
814.0	1724	-1.2	-1.2	100	4.31	150	12	288.4	300.9	289.1
806.0	1803	-1.3	-1.3	100	4.32	170	12	289.1	301.7	289.9
790.0	1963	-1.5	-1.5	100	4.36	181	17	290.6	303.4	291.3
784.0	2023	-1.8	-1.9	100	4.28	185	19	290.8	303.4	291.6
708.0	2828	-6.4	-6.7	98	3.29	180	25	294.4	304.4	295.0
700.0	2918	-6.9	-7.2	98	3.20	180	25	294.8	304.5	295.4
639.0	3626	-10.9	-11.4	96	2.52	189	34	298.1	305.9	298.5
606.0	4028	-12.9	-13.7	94	2.20	195	39	300.3	307.2	300.7
521.0	5174	-18.7	-20.3	87	1.47	215	31	306.6	311.4	306.8
500.0	5480	-21.1	-22.8	86	1.23	220	29	307.2	311.4	307.5
486.0	5686	-22.7	-24.5	85	1.09	220	29	307.8	311.5	308.0
434.0	6505	-29.1	-31.3	81	0.65	217	34	309.8	312.1	309.9
403.0	7028	-33.5	-36.7	73	0.41	215	37	310.7	312.2	310.8
400.0	7080	-34.1	-37.6	71	0.38	215	37	310.6	312.0	310.7
300.0	9020	-52.3	-58.3	48	0.05	220	37	311.5	311.7	311.5
265.0	9811	-59.9	-65.9	45	0.02	223	45	311.7	311.7	311.7
261.0	9907	-56.3	-62.3	47	0.03	224	46	318.3	318.4	318.3
250.0	10180	-58.5	-65.5	40	0.02	225	49	319.0	319.1	319.0
242.0	10382	-59.8	-66.8	40	0.02	220	45	319.9	320.0	319.9
229.0	10725	-62.1	-69.1	39	0.02	226	56	321.6	321.6	321.6

16080 LIML Milano



Formato testuale

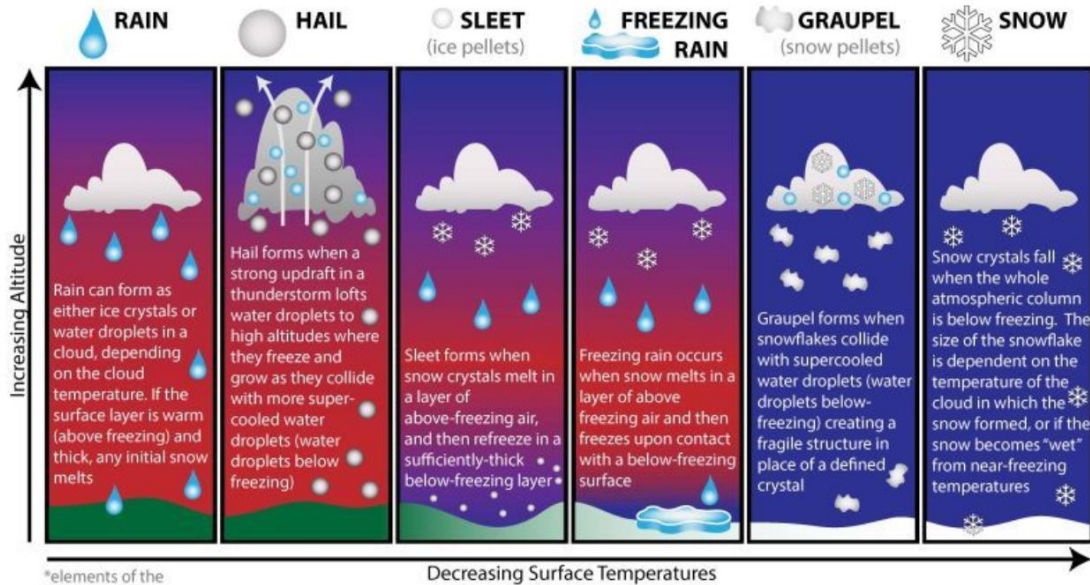
Formato grafico

Quanti tipi di precipitazione conoscete?

Glyph	Meaning	METAR
Precipitation:		
☉	Drizzle ‡	DZ
●	Rain ‡	RA
✱	Snow ‡	SN
▲	Hail (large, diameter ≥ 5 mm)	GR
△	Graupel (snow pellets, small hail, size < 5 mm)	GS
△ •	Ice Pellets (frozen rain, called sleet in USA)	PL
✱ —	Ice Crystals (“diamond dust”)	IC
△ —	Snow Grain	SG
↔	Ice Needles	
	Unknown Precipitation (as from automated station)	UP

I diversi tipi di precipitazione

WINTRY PRECIPITATION IDENTIFICATION GUIDE

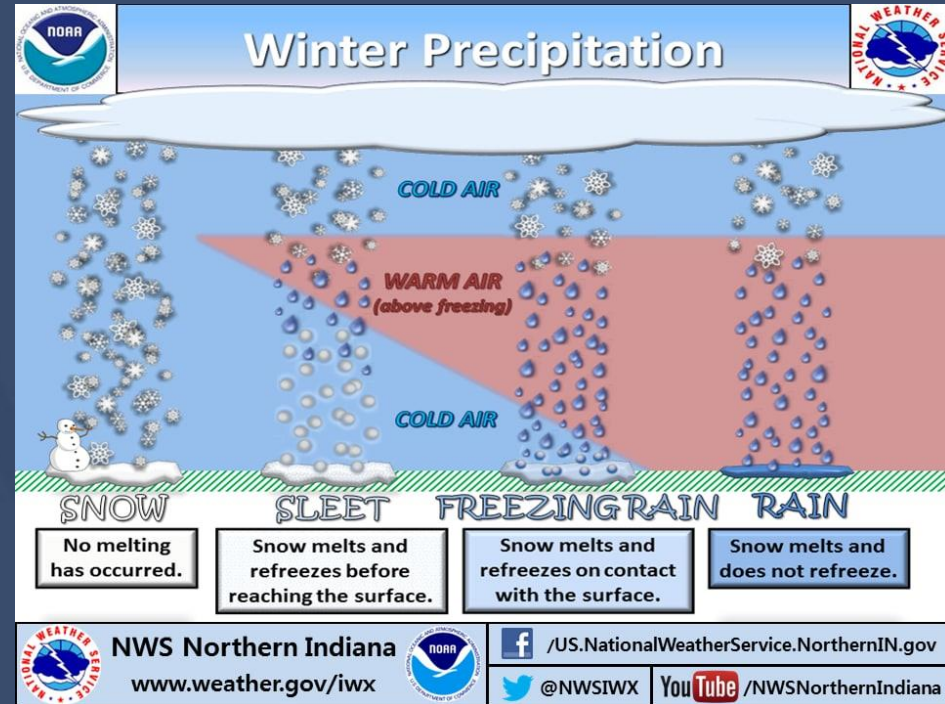
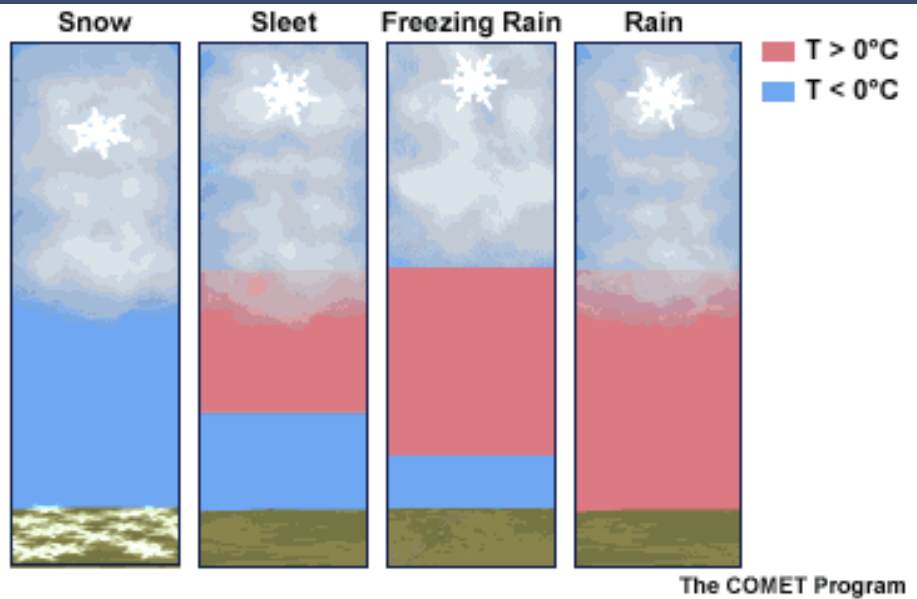


*elements of the schematic are not drawn to scale

	what do they look like?	what do they sound like?	what size are they?	Atmospheric Temperature Legend: below freezing near freezing above freezing
RAIN		pitter patter	0.5 to 10 mm	
HAIL		falling rocks	5 to 150 mm	
SLEET		high-pitched loud tap	0.5 to 5 mm	
FREEZING RAIN		same as rain	0.5 to 5 mm	
GRAUPEL		high-pitched soft tap	2 to 5 mm	
SNOW		soft and barely detectable	0.1 to 100 mm	

Ilissa Ocko
&
Greg Seroka

Precipitazioni invernali



Sleet or graupel

Is it SLEET or GRAUPEL?



Sleet

Liquid precipitation that freezes before reaching the ground.

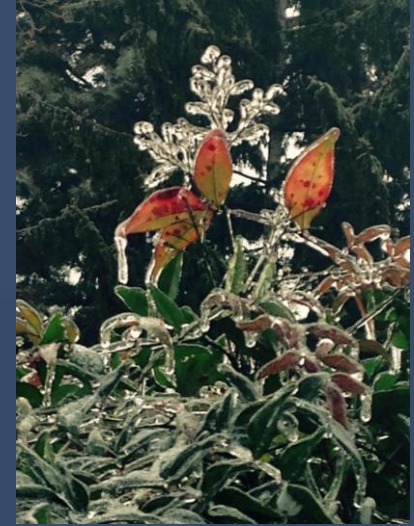


Graupel

Snowflake that collects supercooled water droplets on its surface.

National Weather Service Missoula

Freezing rain/gelicidio



Durante le precipitazioni piovose la colonna d'aria rispetta i normali gradienti termici verticali, durante il gelicidio o vetrone è presente una inversione al suolo.

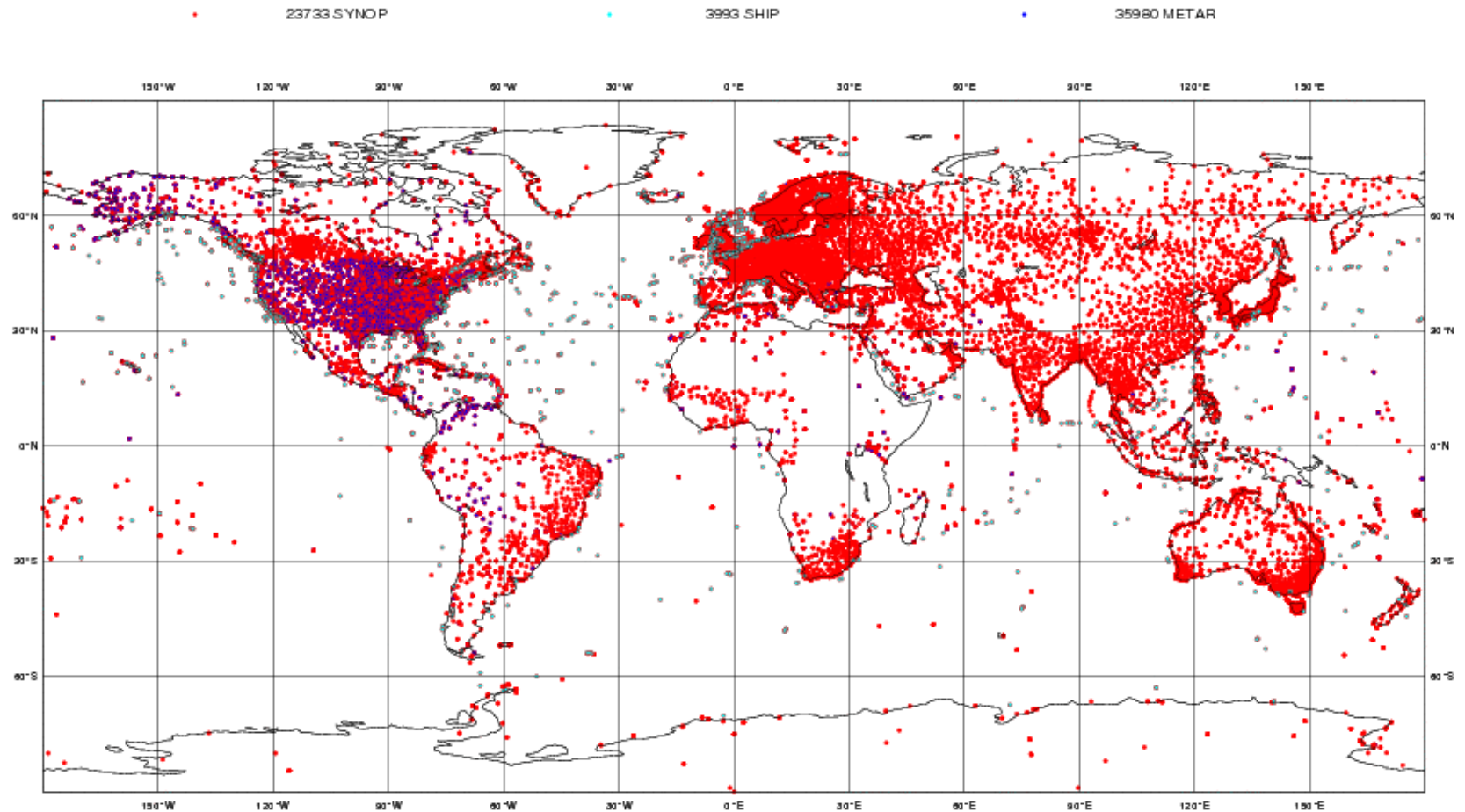


Dati al suolo

ECMWF Data Coverage (All obs DA) - Synop-Ship-Metar

28/Jan/2015; 00 UTC

Total number of obs = 63706

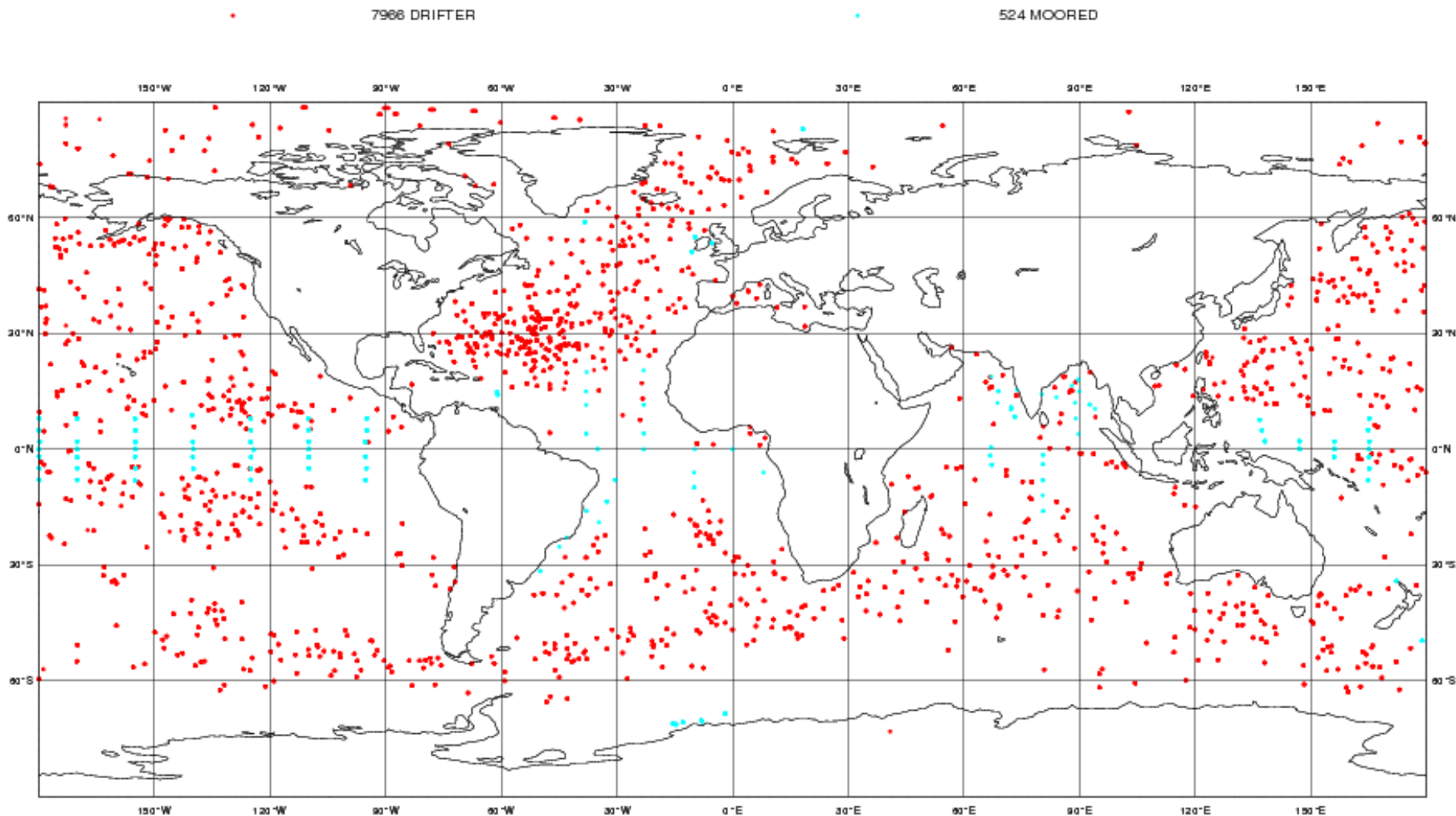


Magics 2.14.4 (64 bit)

ECMWF

ECMWF Data Coverage (All obs DA) - Buoy

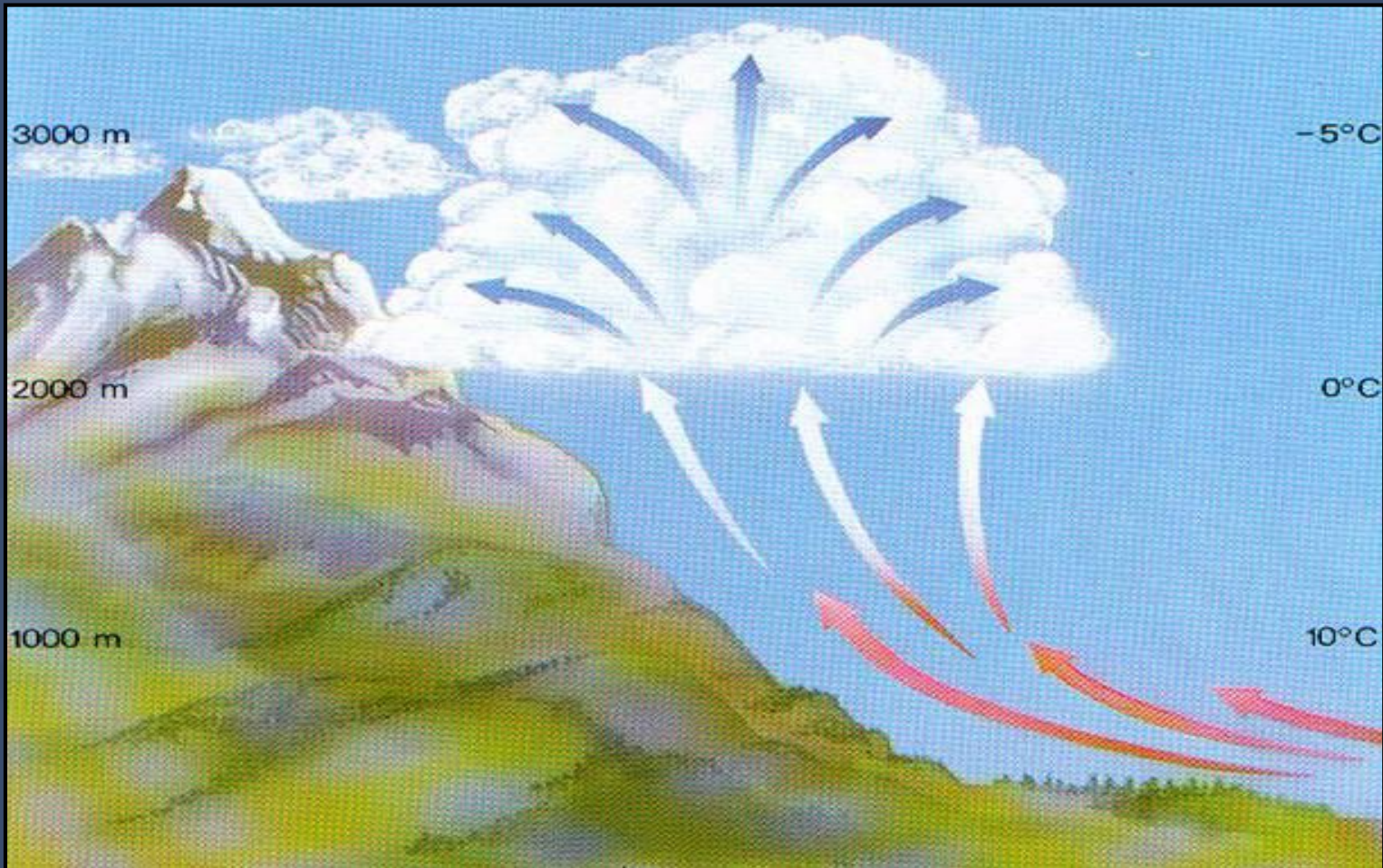
28/Jan/2015; 00 UTC
Total number of obs = 8490



LE NUVOLE

- *Definizione e formazione delle nubi*
- *Nuvole alte*
- *Nuvole medie*
- *Nuvole basse*
- *Nuvole temporalesche*

Definizione e formazione delle nubi



Le nuvole sono composte da goccioline di vapore acqueo in sospensione e si formano in seguito al raffreddamento e alla condensazione delle masse d'aria ascensionali

Nuvole alte

- Cirri, cirrostrati e cirrocumuli
- Si trovano fra 6000 e 10000 metri di quota
- Sono composte da aghi o cristalli di ghiaccio a causa delle bassissime temperature (attorno i -40° C)
- Non danno origine a precipitazioni



Cirri



Cirrostrati



Cirrocumuli

Cirri





Cirrus vertebratus



Iridescenza



Alone soalre



Cirrus uncinus



Cirri Kelvin-Helmoltz

Nuvole medie

- Altocumuli e altostrati
- Si trovano fra i 3000 e i 6000 metri di quota
 - Possono dare origine a deboli precipitazioni (pioviggine o nevischio)

Alto cumuli e stratocumuli





Alto cumuli lenticolari



Alto cumuli lenticolari



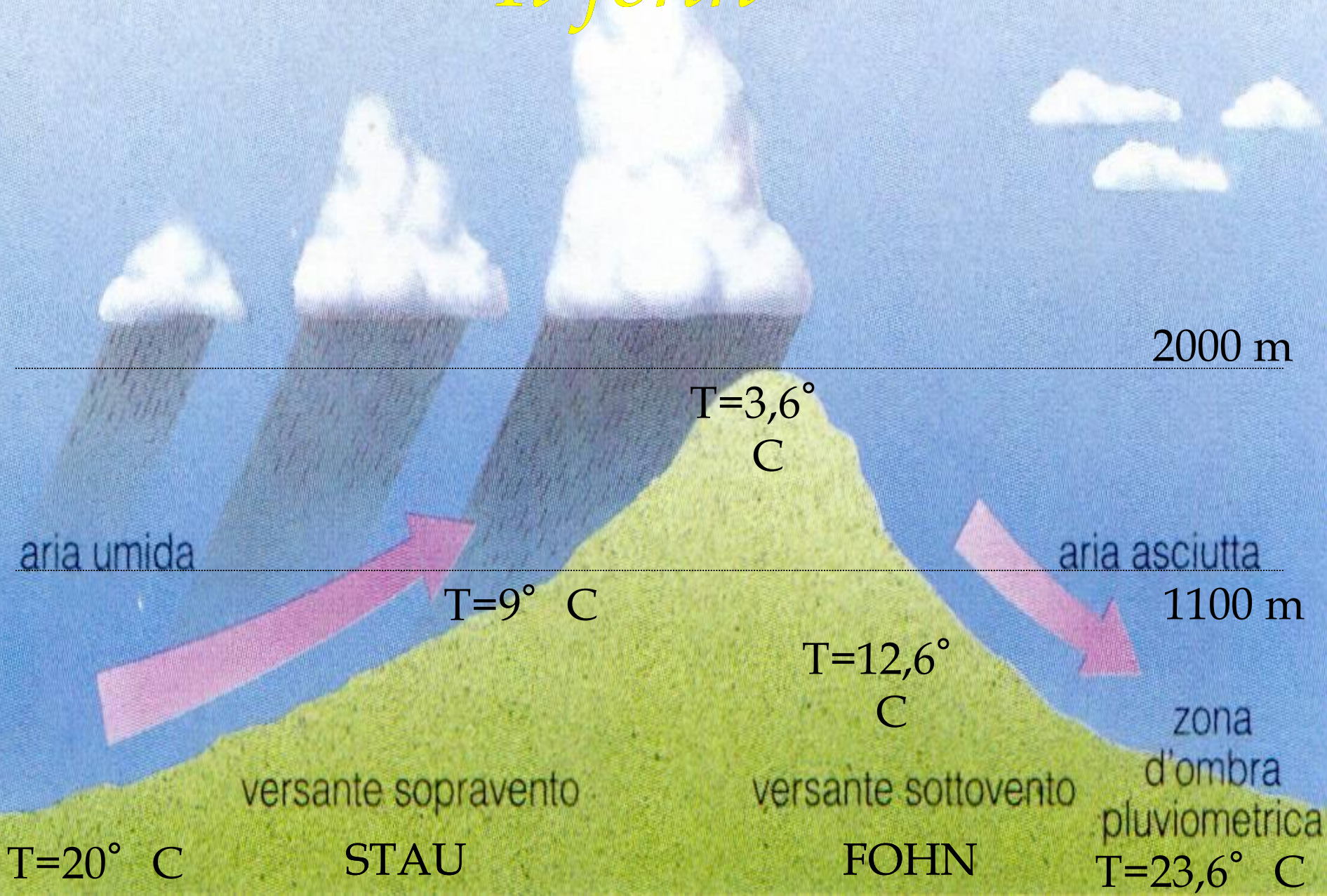


Altocumulus lenticularis

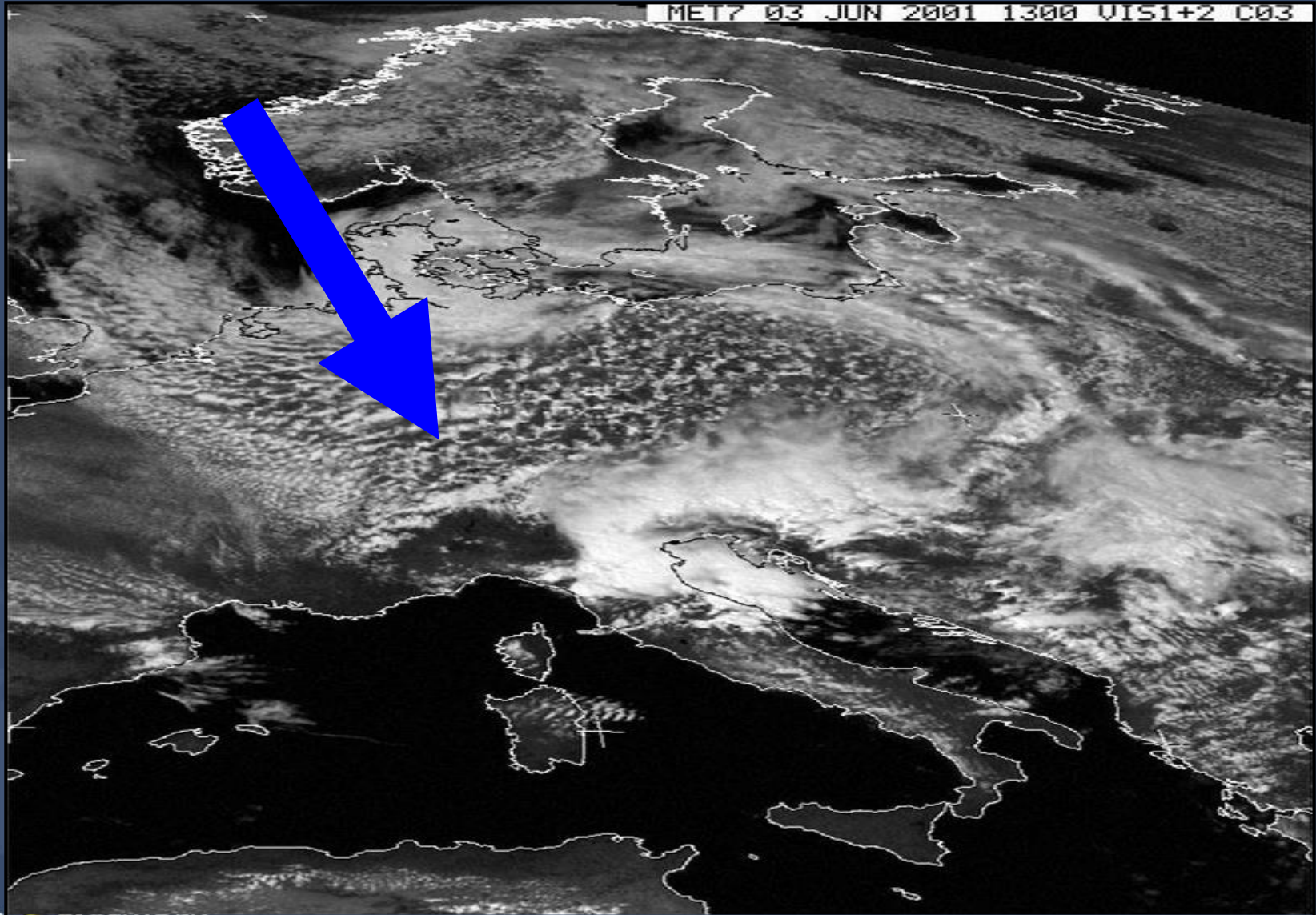




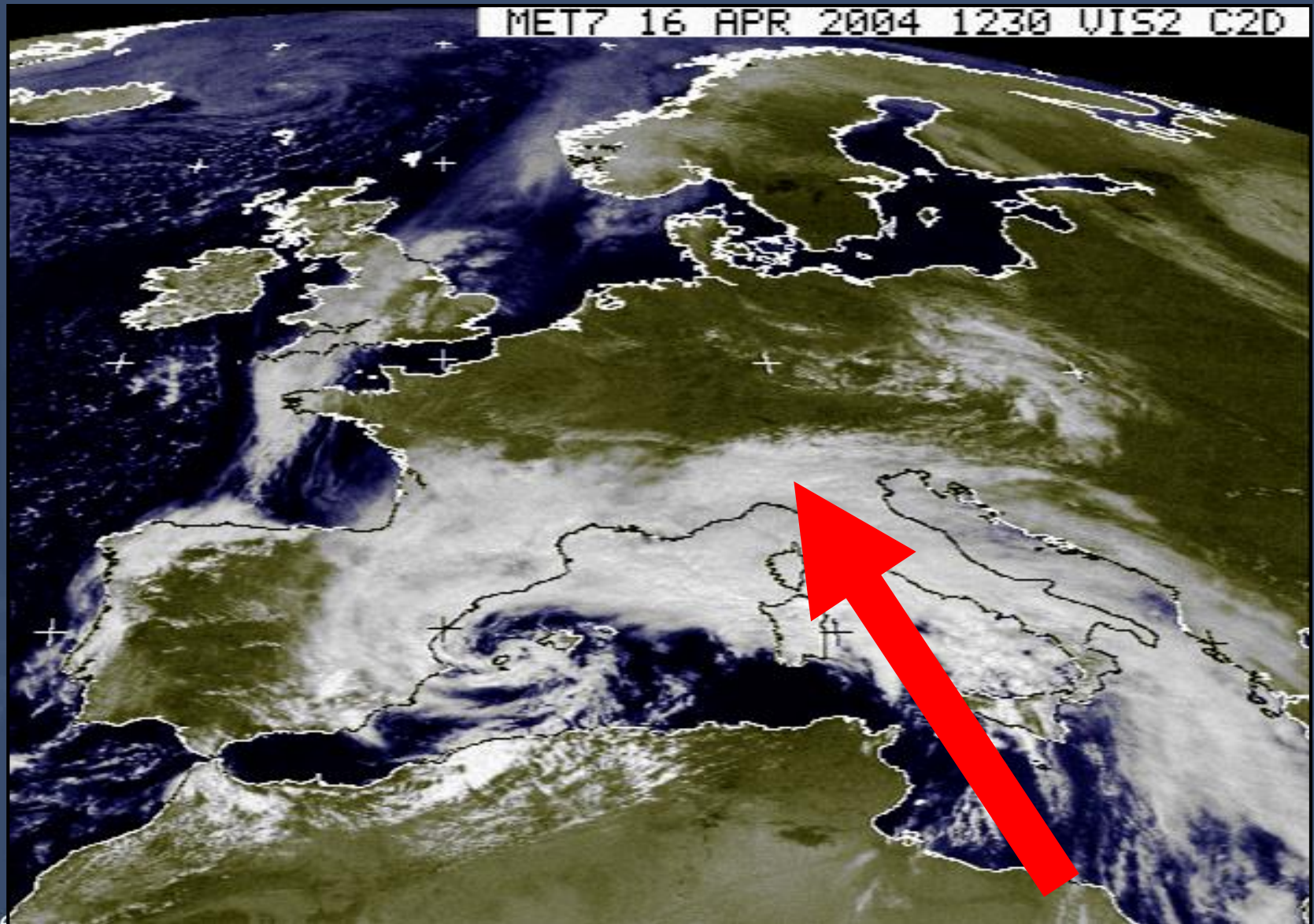
Il föhn

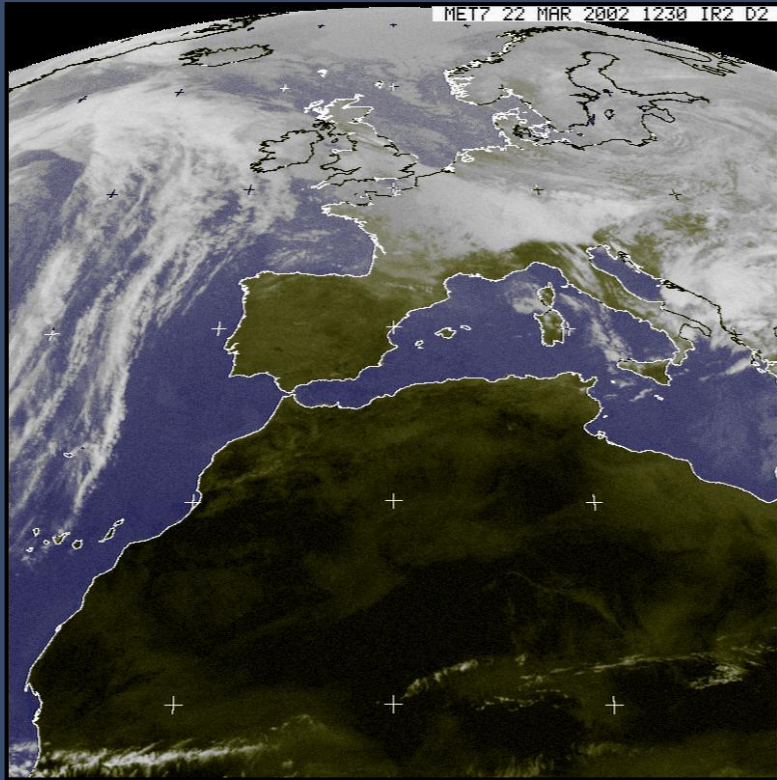


Fohn sudalpino

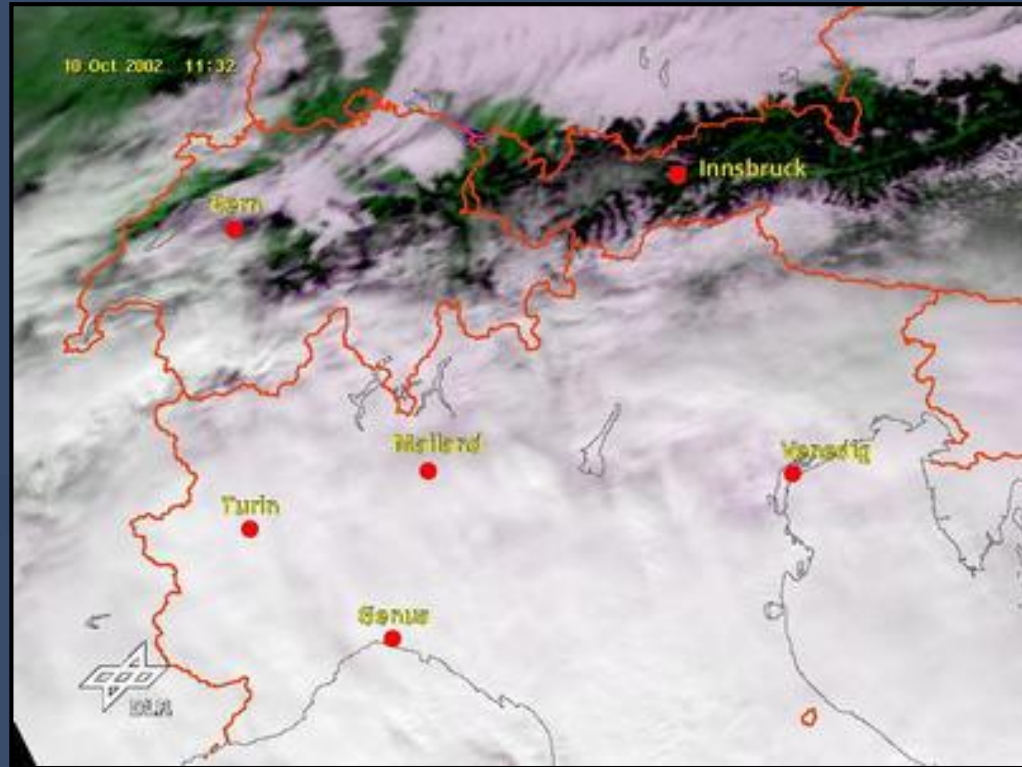


Fohn nordalpino





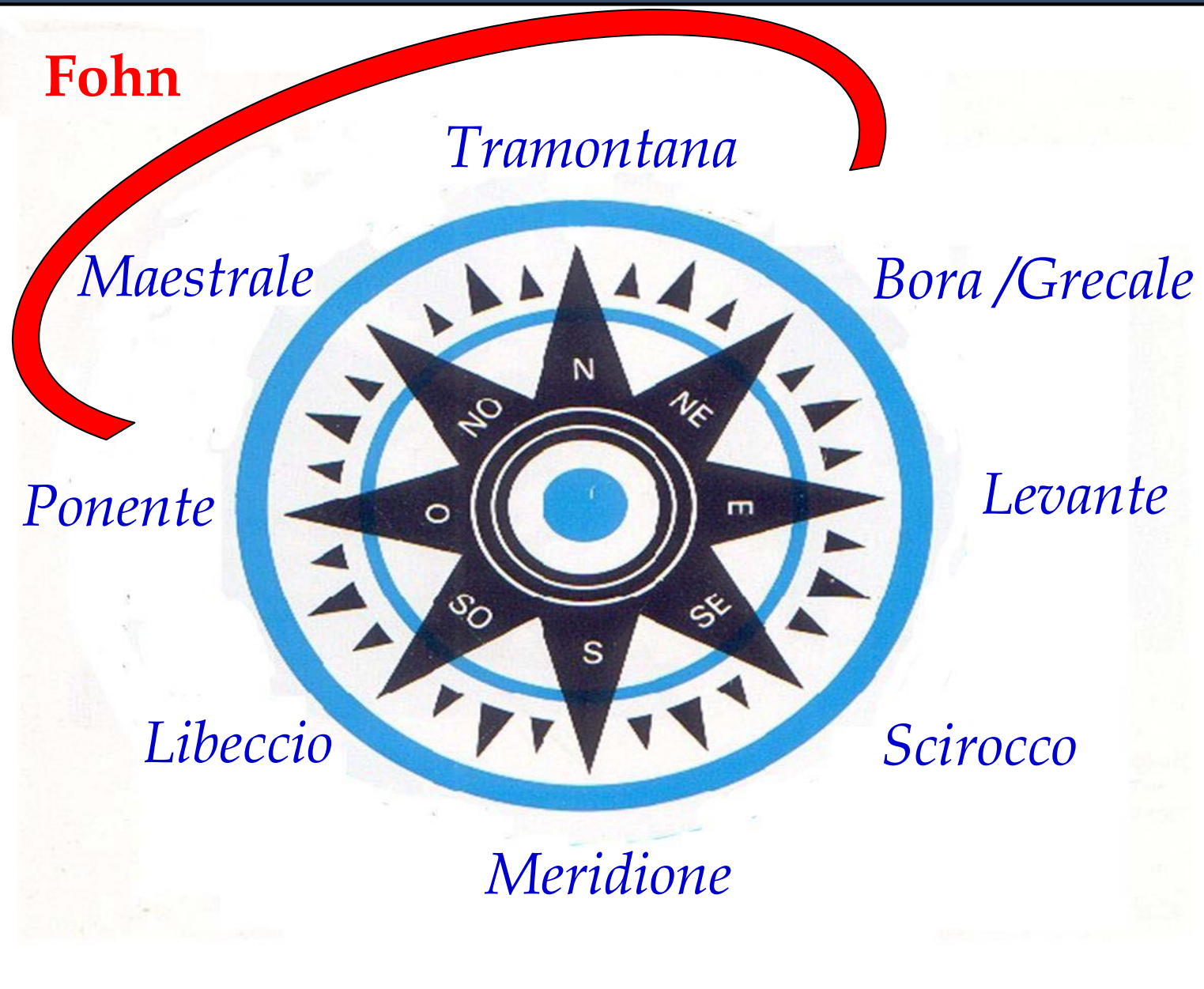
Fohn sudalpino



Fohn nordalpino

La rosa dei venti del Mediterraneo

Fohn



Tramontana

Maestrale

Bora /Grecale

Ponente

Levante

Libeccio

Sirocco

Meridione

Nuvole basse

- Strati, stratocumuli e nembostrati
- Si trovano fra gli 0 e i 3000 metri
- I nembostrati danno origine alle precipitazioni (pioggia, neve ,grandine)

La nebbia





Stratus nebulosus

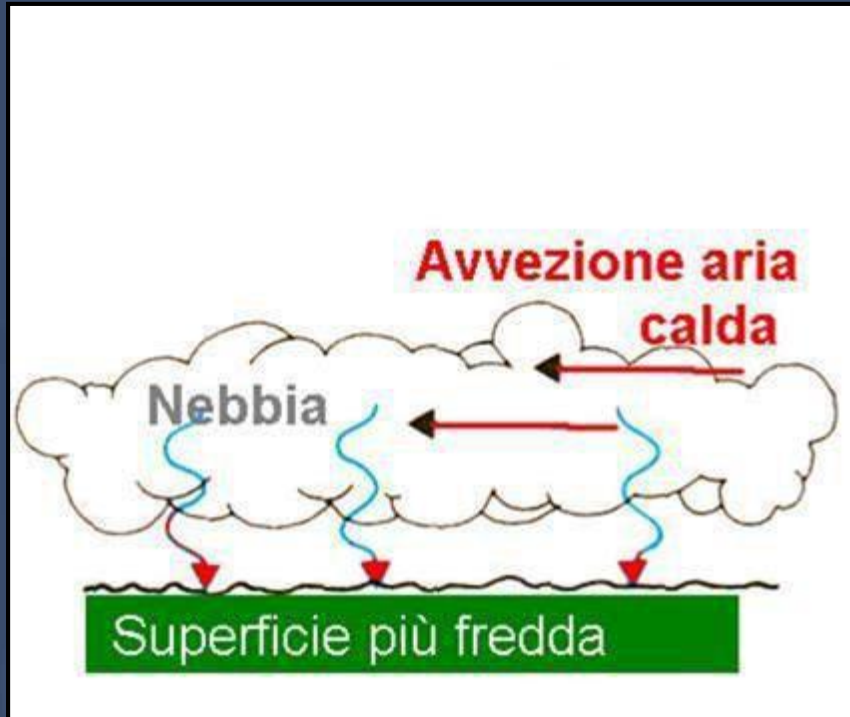
Nebbia alta

Nebbia bassa

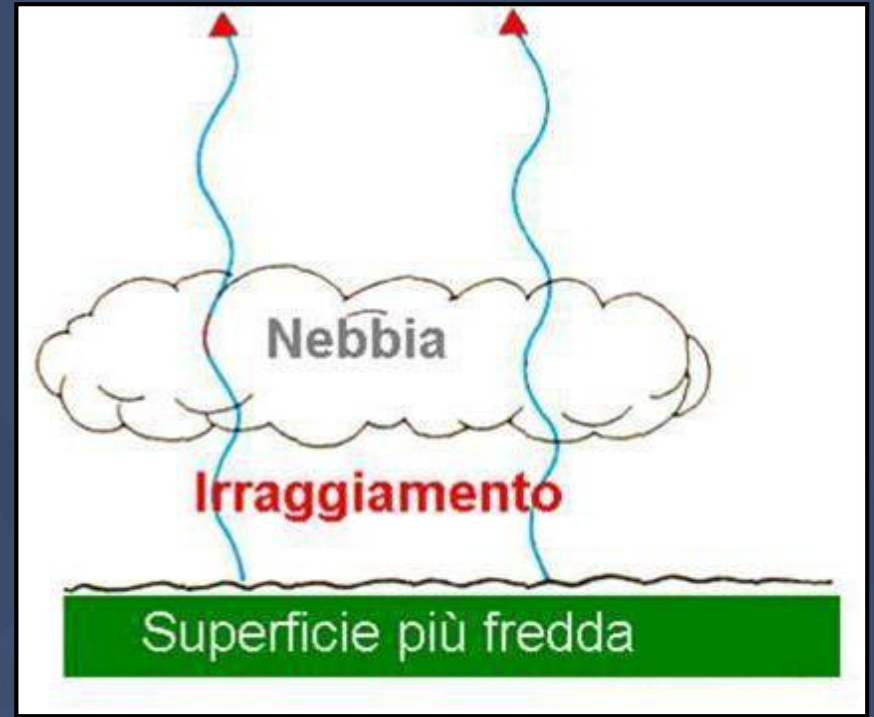


Stratocumulus nebulosus

Formazione della nebbia



Nebbia da avvezione



Nebbia da irraggiamento



Nebbia da irraggiamento



16080 LIML Milano Observations at 12Z 10 Jan 2015

PRES	HGHT	TEMP	DWPT	RELH	MIXR	DRCT	SKNT	THTA	THTE	THTV
hPa	m	C	C	%	g/kg	deg	knot	K	K	K
1007.0	103	13.8	5.8	58	5.77	280	7	286.4	302.8	287.4
1000.0	165	13.8	4.8	55	5.42	270	10	286.9	302.5	287.9
987.0	275	13.0	5.0	58	5.57	253	19	287.2	303.2	288.2
974.0	387	14.0	4.0	51	5.26	236	27	289.3	304.6	290.2
973.0	396	14.4	4.0	50	5.25	235	28	289.8	305.1	290.7
967.0	448	16.8	3.8	42	5.22	240	26	292.7	308.1	293.7
950.0	599	16.1	2.2	39	4.74	255	19	293.5	307.6	294.4
948.0	617	16.0	2.0	39	4.69	262	18	293.6	307.5	294.4
936.0	726	19.0	-0.6	27	3.94	305	13	297.8	309.8	298.5
933.0	753	19.8	-1.2	24	3.77	308	13	298.8	310.4	299.5
925.0	827	19.4	-1.6	24	3.69	315	14	299.1	310.5	299.8
916.0	911	18.8	-2.2	24	3.57	317	15	299.4	310.4	300.0
887.0	1185	16.8	-3.3	25	3.39	325	18	300.1	310.6	300.7
850.0	1547	14.2	-4.8	26	3.16	315	22	301.0	310.9	301.6
789.0	2165	9.1	-7.7	30	2.74	305	22	302.0	310.6	302.5
747.0	2619	5.3	-9.8	33	2.45	305	28	302.6	310.5	303.1
746.0	2630	5.2	-9.8	33	2.45	306	28	302.7	310.5	303.1
732.0	2783	4.2	-11.1	32	2.25	320	24	303.2	310.4	303.6
725.0	2861	3.7	-11.8	31	2.15	310	23	303.5	310.4	303.9
700.0	3146	1.8	-14.2	29	1.83	310	31	304.4	310.4	304.8
649.0	3749	-1.6	-17.6	28	1.49	315	51	307.2	312.2	307.5
625.0	4050	-3.3	-19.3	28	1.34	314	47	308.6	313.1	308.9

29. Jan 2002 12:38

Bern

Innsbruck

Mailand

Venedig

Turin

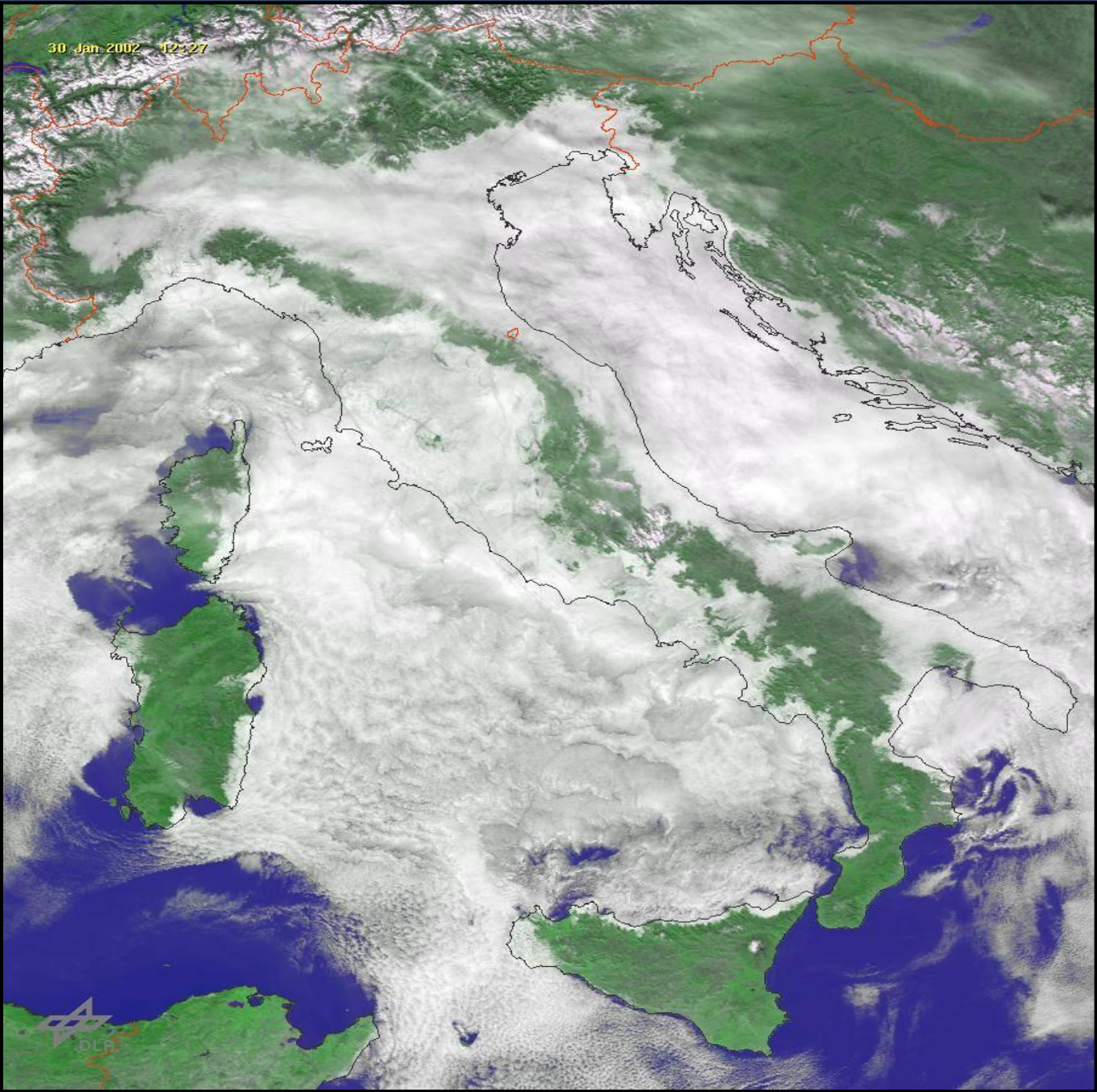
Genua



DLR



Nebbia da avvezione



30 Jan 2002 12:27



Nembostrati







Nuvole a sviluppo verticale

- Cumuli e cumulonembi
- Si trovano fra gli 0 e i 12000 metri occupando tutto lo strato della troposfera.
- Danno origine a precipitazioni temporalesche e intense (pioggia e grandine)

Cumulus humilis



vieteoNetwork



Cumulus
mediocris



ork
Netwo

Cumulus fractus



MeteoNetwork

Cumulus congestus



vieteoNetwork

Cumulonembo



Cumulonembo cum pileus



MeteoNetwork

Cumulonembo incus





Cumulonembo e virgae



Cumulonembo





Cumulonembo



digital photo 1012004www.stormchaser.it



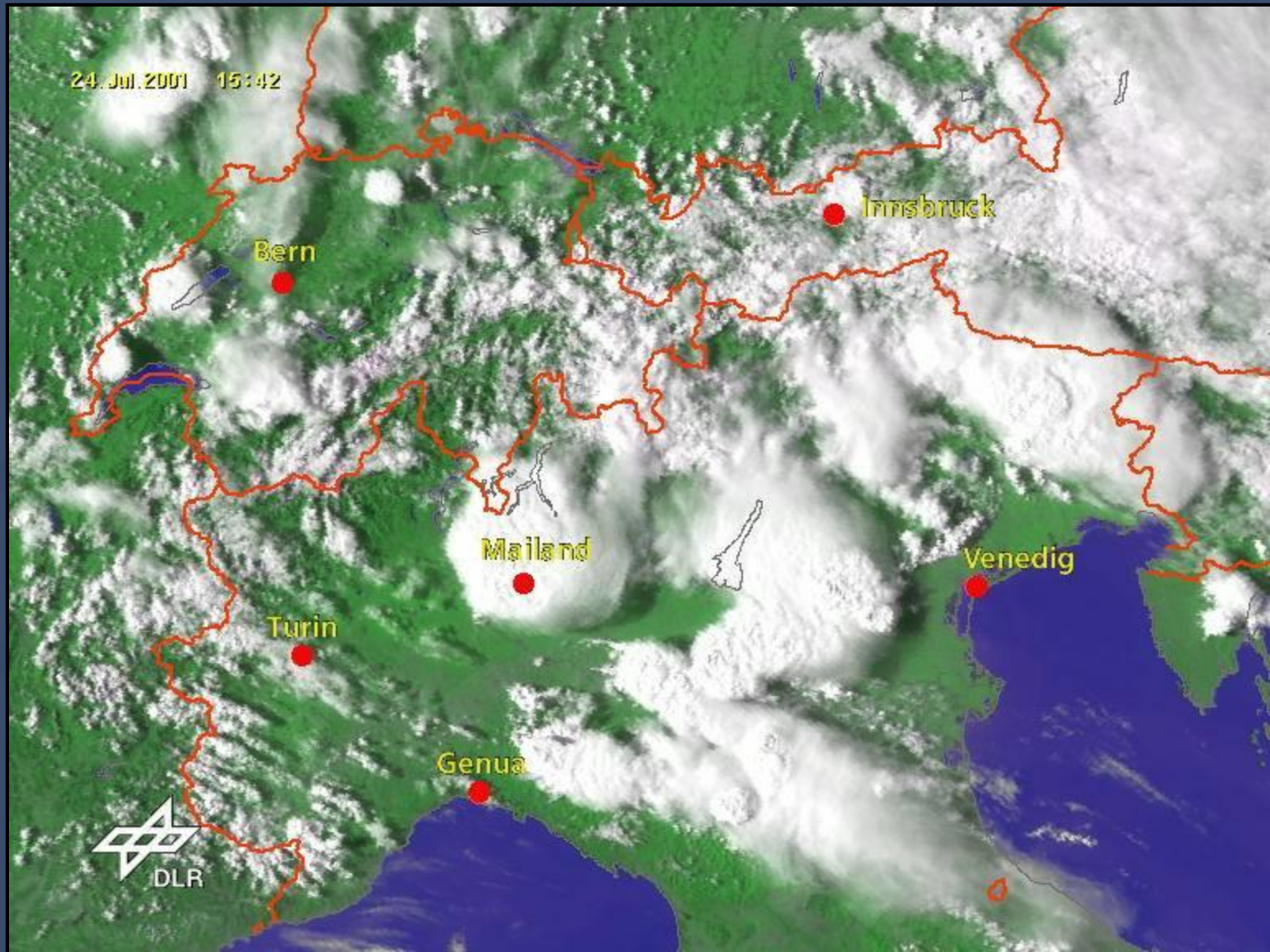
August 21 2004 - Bergamo, Italy - Photo by Fabio Giordano



tropopausa

Mammatus



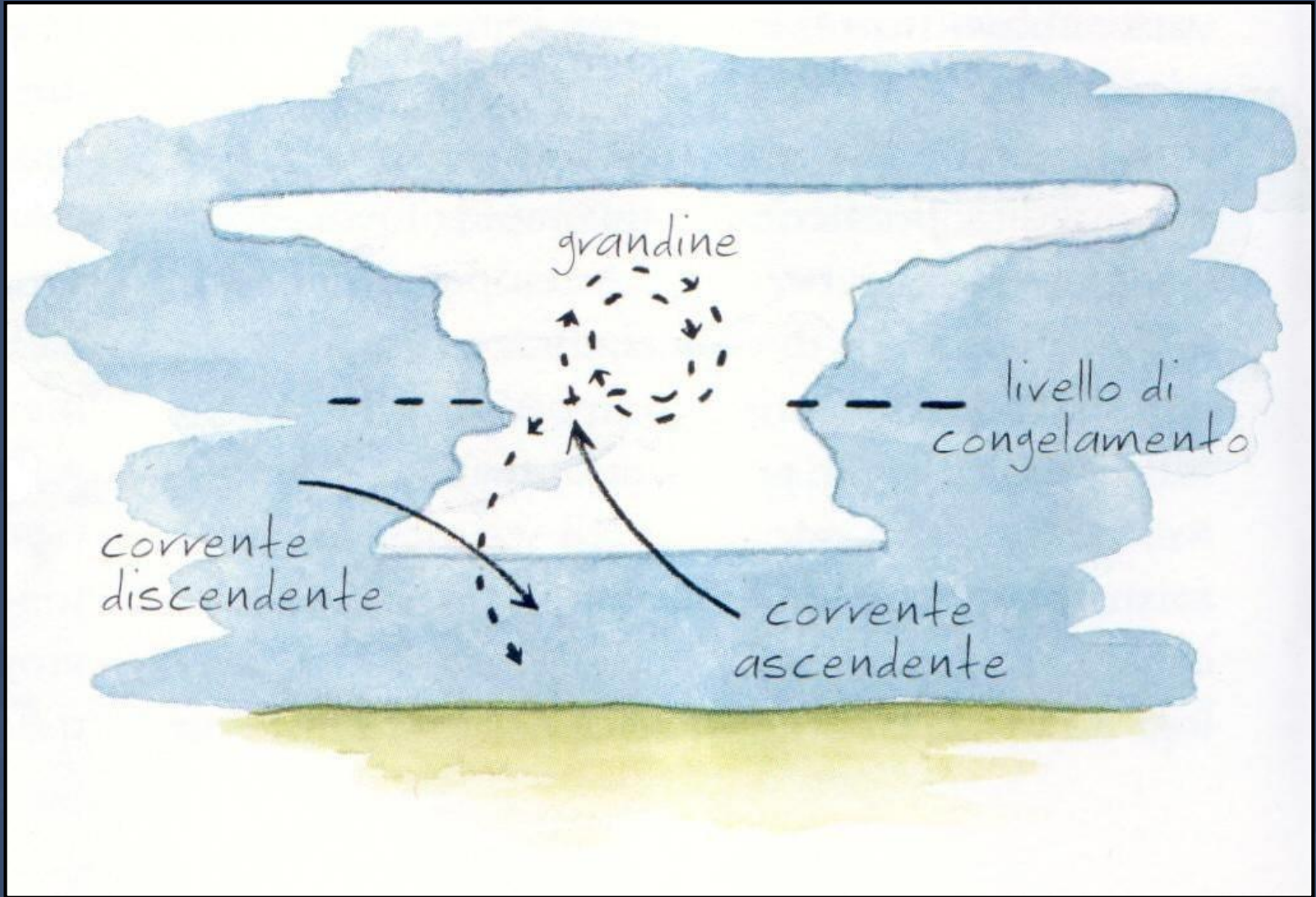






La formazione della grandine

La grandine si forma a partire da gocce d'acqua che rimangono allo stato liquido anche se la temperatura dell'aria all'interno della nube è al di sotto di 0° C (sopraffusione). Una volta solidificate attraversano zone a temperatura e umidità differenti, ricoprendosi di ulteriori strati di ghiaccio. Se la temperatura è di poco sotto lo 0° C si forma ghiaccio vitreo trasparente, se le goccioline di acqua sono molto piccole il congelamento è rapidissimo e vengono inglobate anche bolle d'aria formando così ghiaccio opaco. La grandine cade al suolo quando diviene troppo pesante per rimanere all'interno della nube sostenuta dalle correnti ascendenti o quando queste ultime si indeboliscono.



Grandine



MeteoNetwork





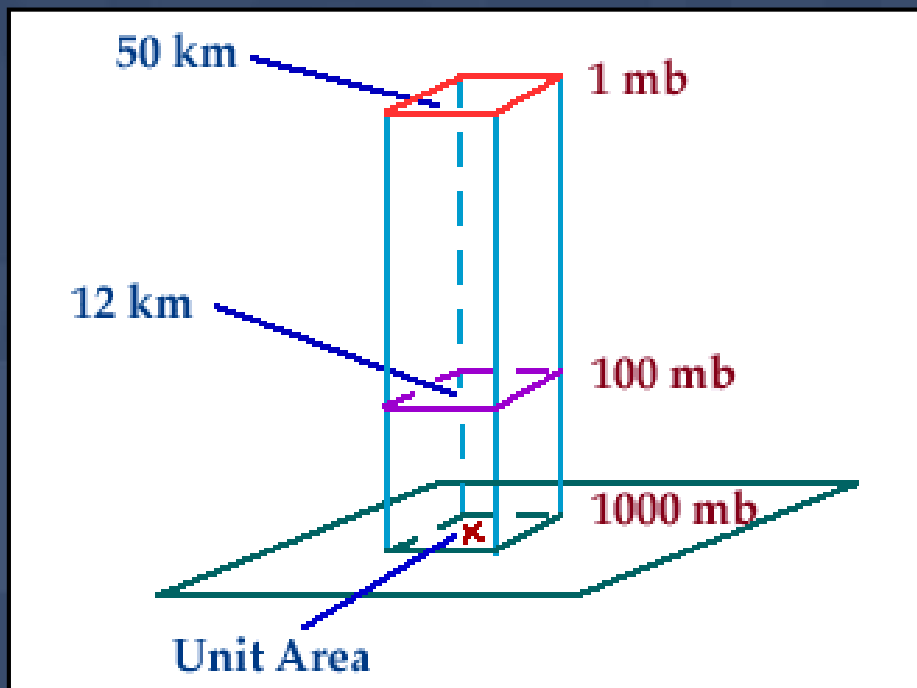
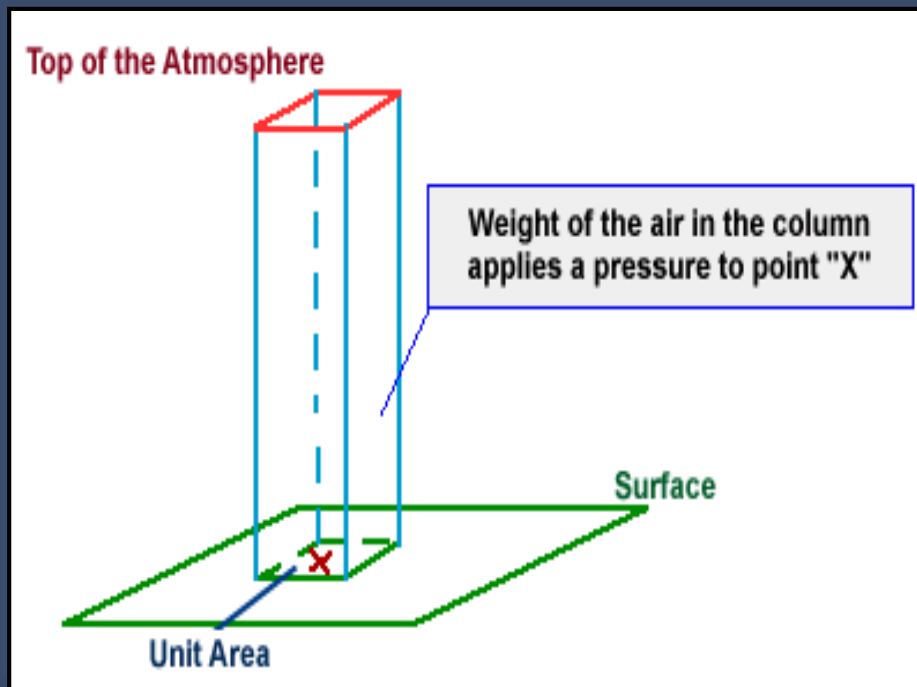
I 4 principi fondamentali

per comprendere le dinamiche atmosferiche

**1 – la pressione
atmosferica
diminuisce con la
quota**

Definizione, strumento e unità di misura

- Forza esercitata dalla colonna d'aria su una superficie (forza peso).
- Strumento: barometro
- Unità di misura: hPa (etto-Pascal)



La pressione atmosferica

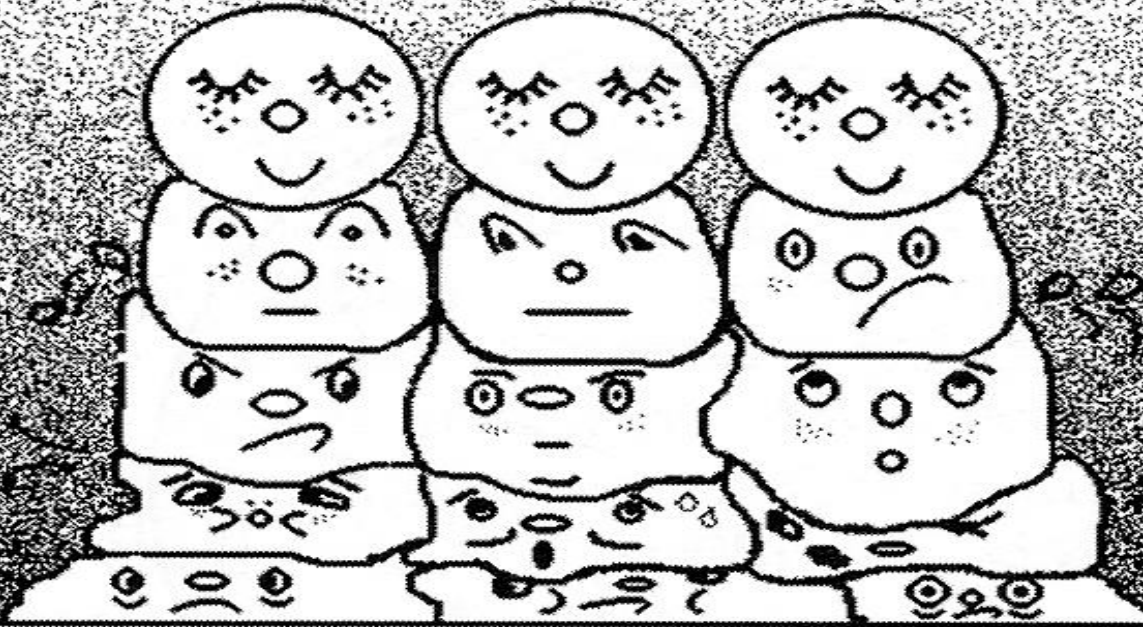
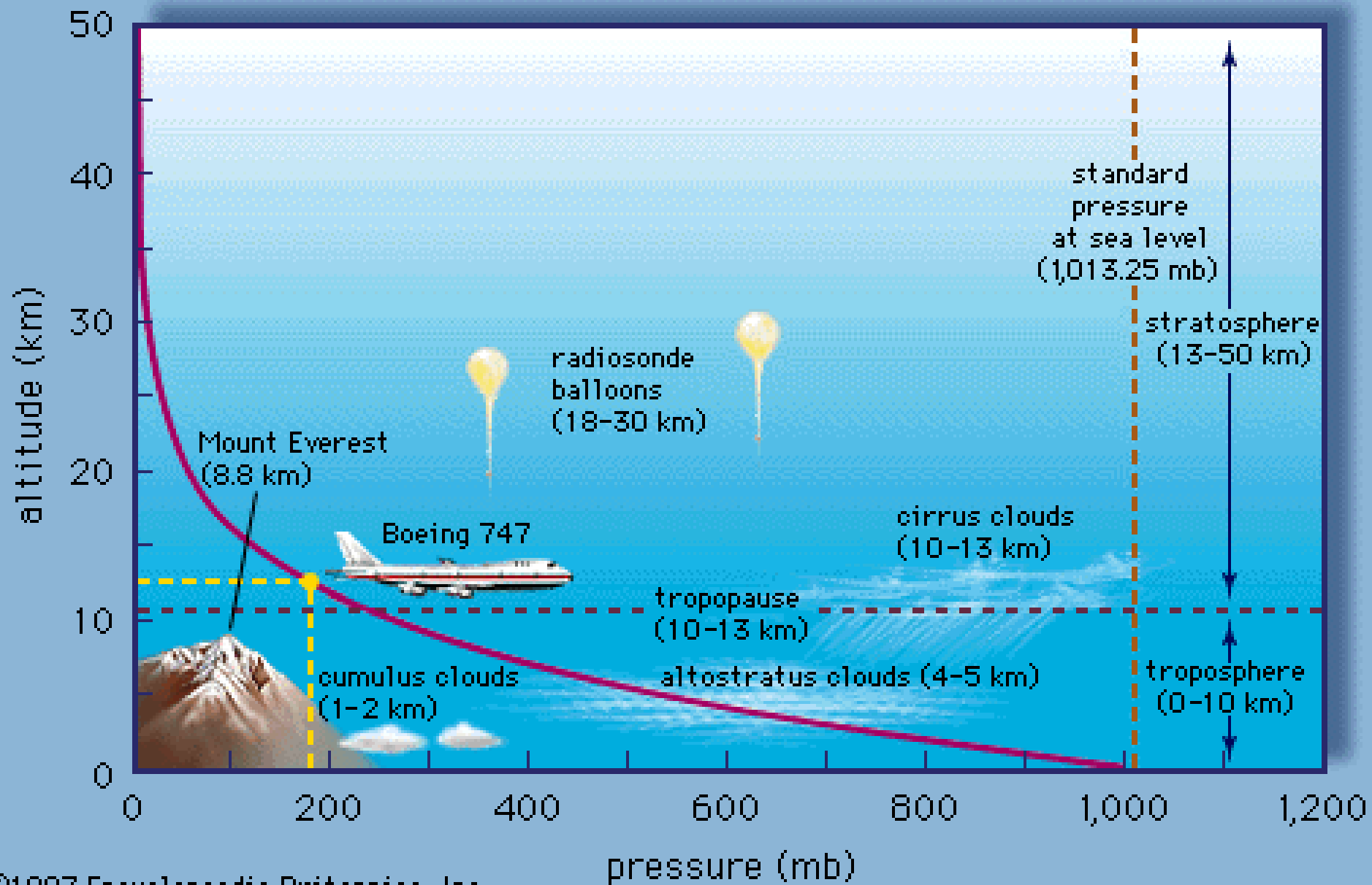


Figura 2.1

Rappresentazione evidenziante che la pressione atmosferica è dovuta al peso di tutte le porzioni d'aria sovrastante.

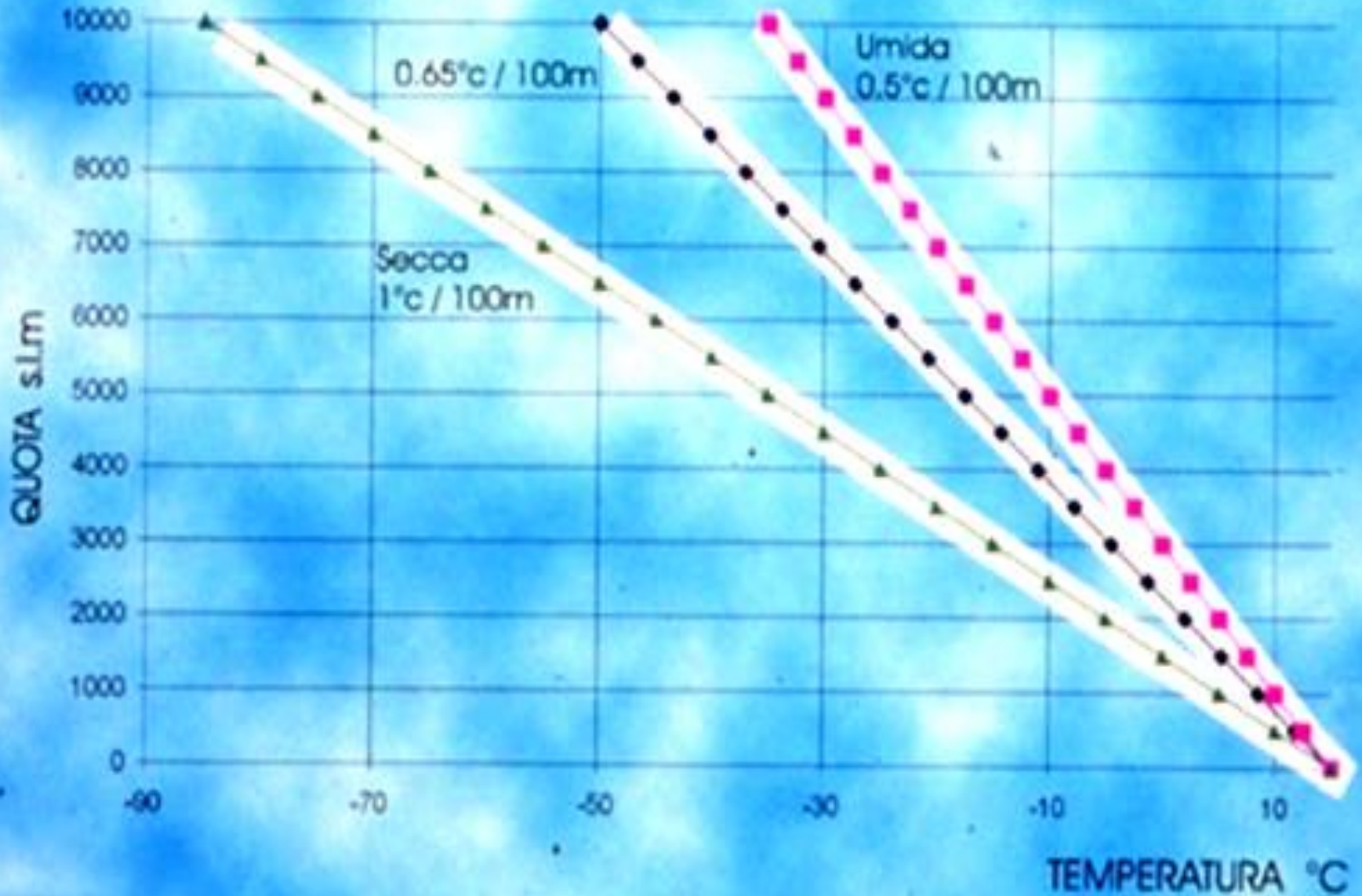




I 4 principi fondamentali per comprendere le dinamiche atmosferiche

2 – la temperatura
“generalmente”
diminuisce con la
quota

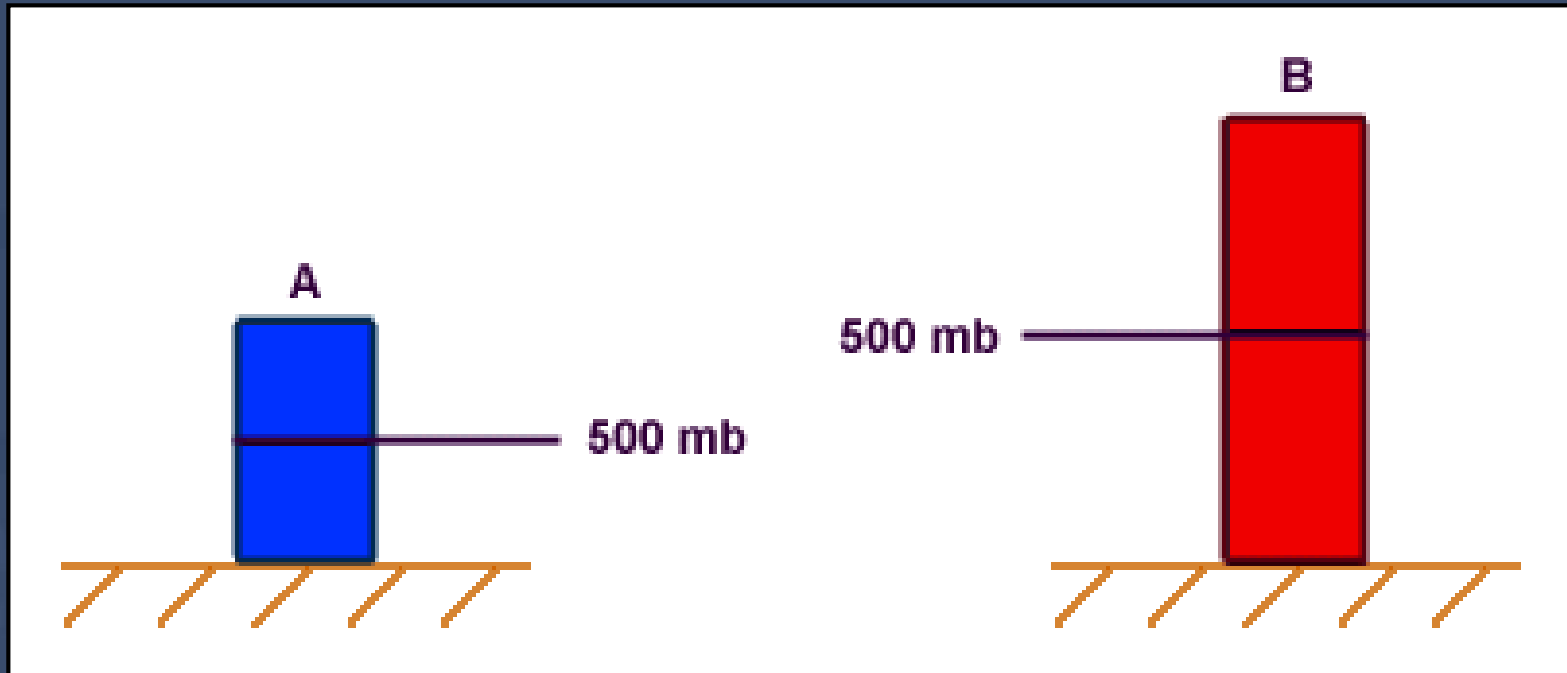
Andamento della temperatura con la quota



I 4 principi fondamentali per comprendere le dinamiche atmosferiche

3 - l'aria fredda è
più pesante di
quella calda

L'aria fredda è più densa di quella calda, a parità di volume pesa di più!



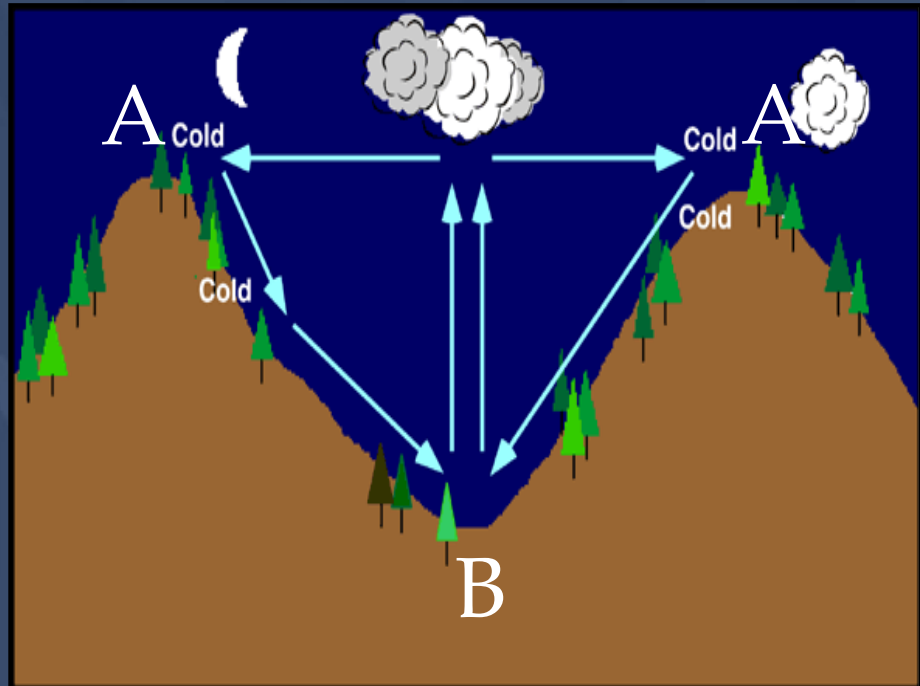
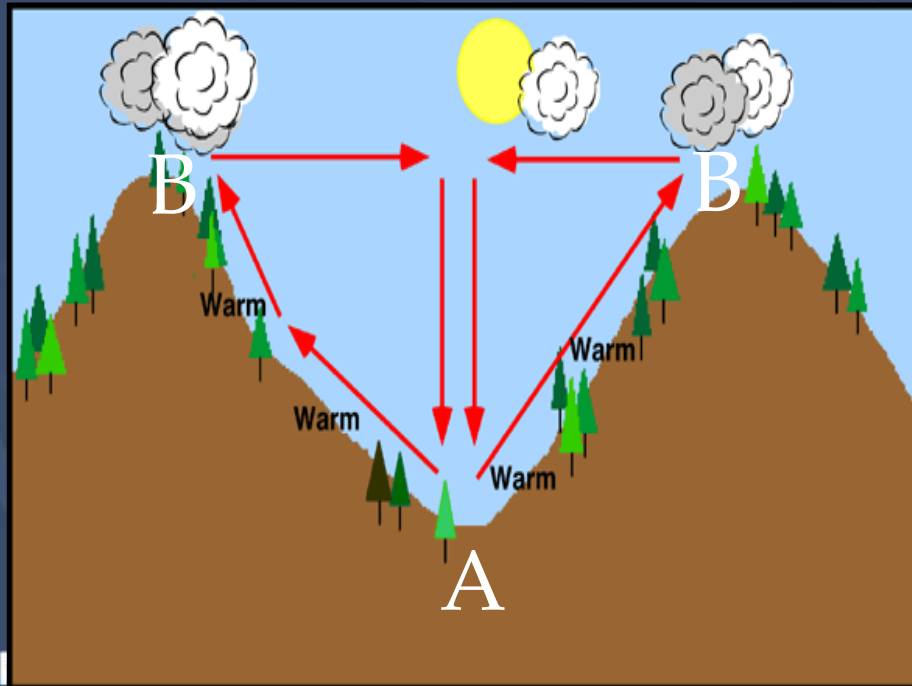
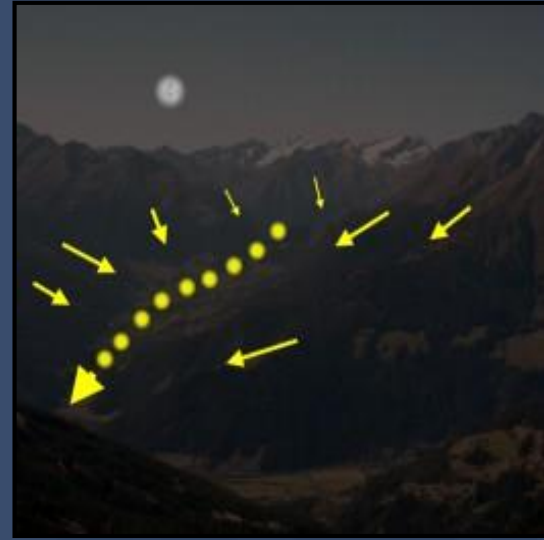
inversione termica

Aria calda > più leggera

Aria fredda > più pesante

R. Scotti 24/01/2004
Alpe Piazza

Brezze di monte e brezze di valle



I 4 principi fondamentali

per comprendere le dinamiche atmosferiche

4 - 1' aria calda, a
parità di volume,
può contenere più
umidità di quella
fredda

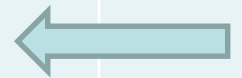
Umidità = quantità di vapore acqueo nell'aria

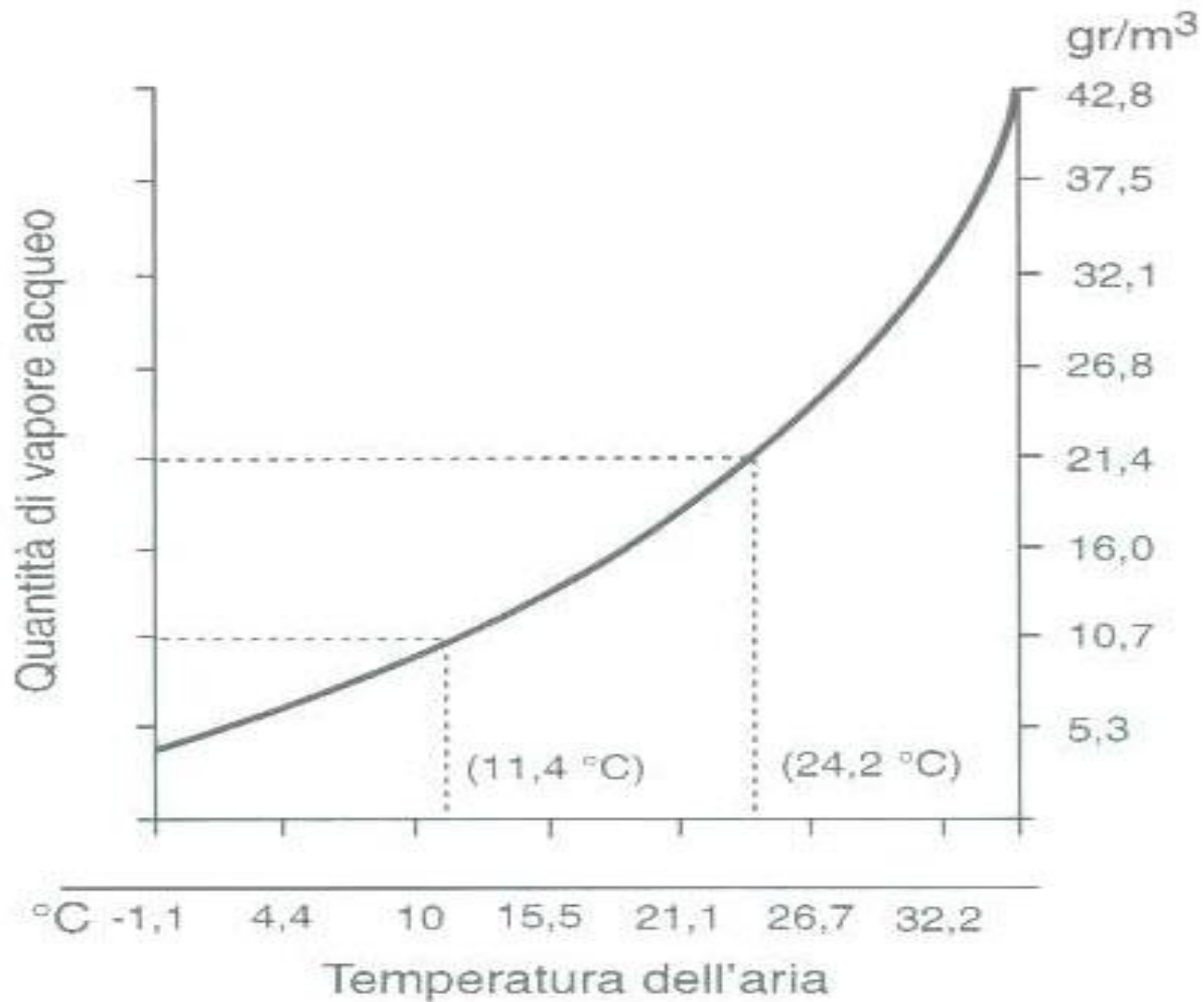
Vapore acqueo:

- invisibile
- inodore
- incolore
- trasparente



Temperatura dell'aria	- 20 ° C	- 10 ° C	0 ° C	+ 10 ° C	+ 20 ° C	+ 30 ° C
Massima quantità di vapore acqueo per m ³ di aria (grammi) = Umidità relativa 100%	1,1	2,4	4,8	9,4	17,3	29,2

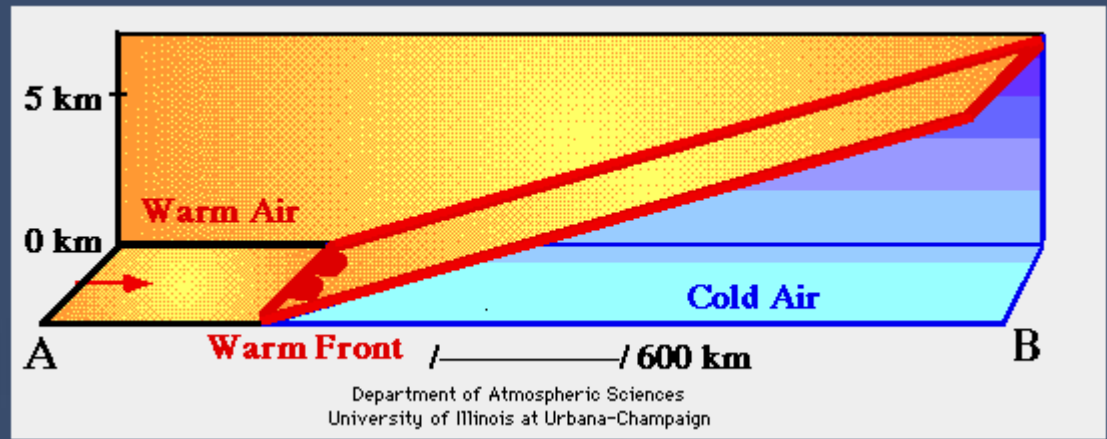
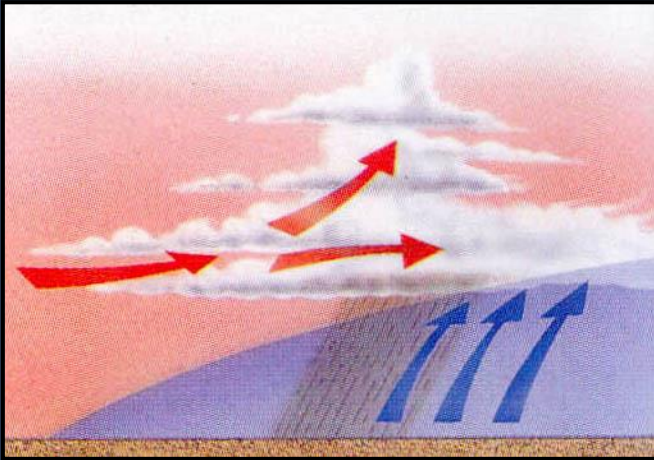




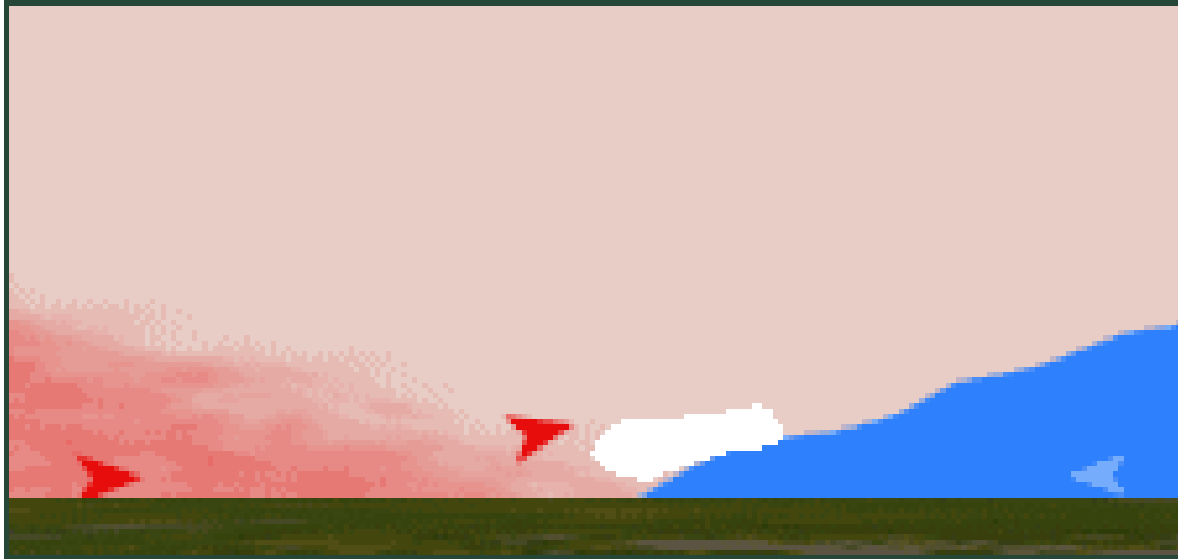
Le precipitazioni e i temporali sono provocati da un fronte caldo, un fronte freddo o attività convettiva locale



Fronte caldo



Un fronte caldo tende a salire sopra uno strato di aria più fredda, formando nubi stratiformi e generando precipitazioni estese ma deboli/moderate

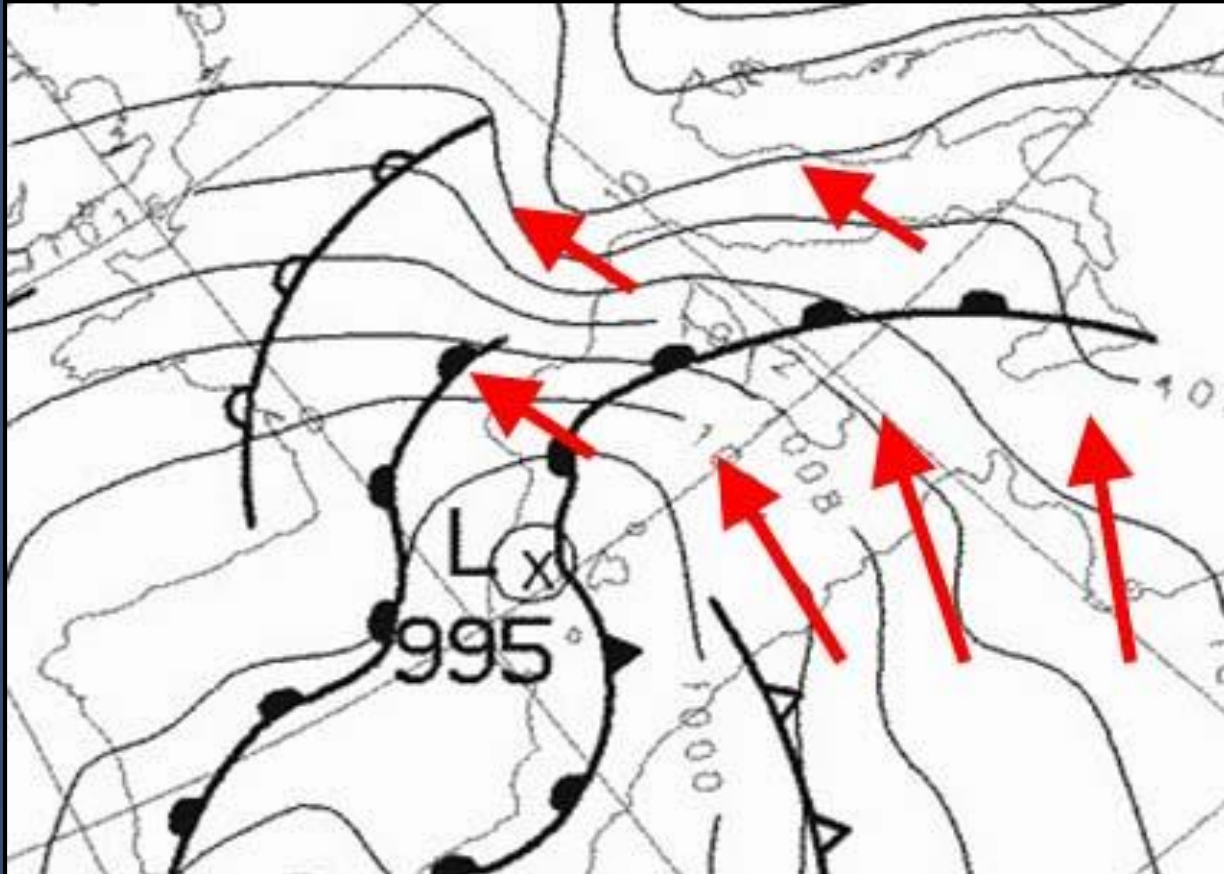


Warm Front

-  Cold Air
-  Warm Air
-  Warmer Air

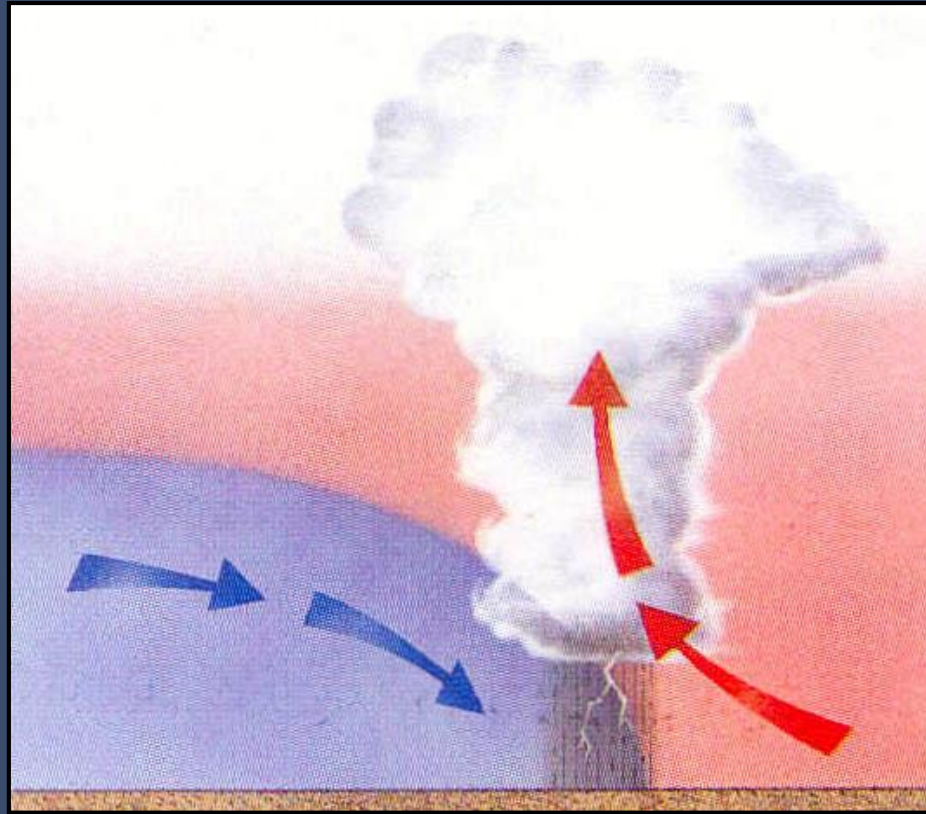
The COMET Program

Lo scorrimento caldo provoca la formazione nubi medio/alte e stratificate

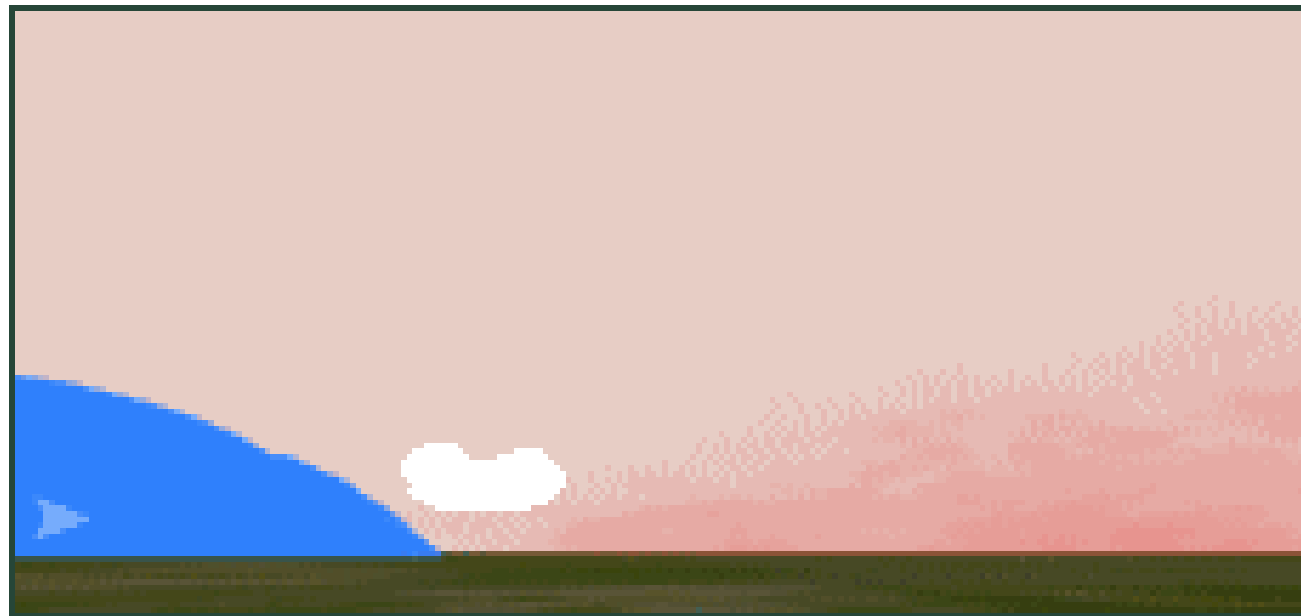


Lo sviluppo del fronte caldo in un sistema depressionario

Fronte freddo



Un fronte freddo tende a incunearsi sotto lo strato di aria calda preesistente, formando nubi a sviluppo verticale e dando origine a precipitazioni su aree limitate ma intense, con possibili grandinate

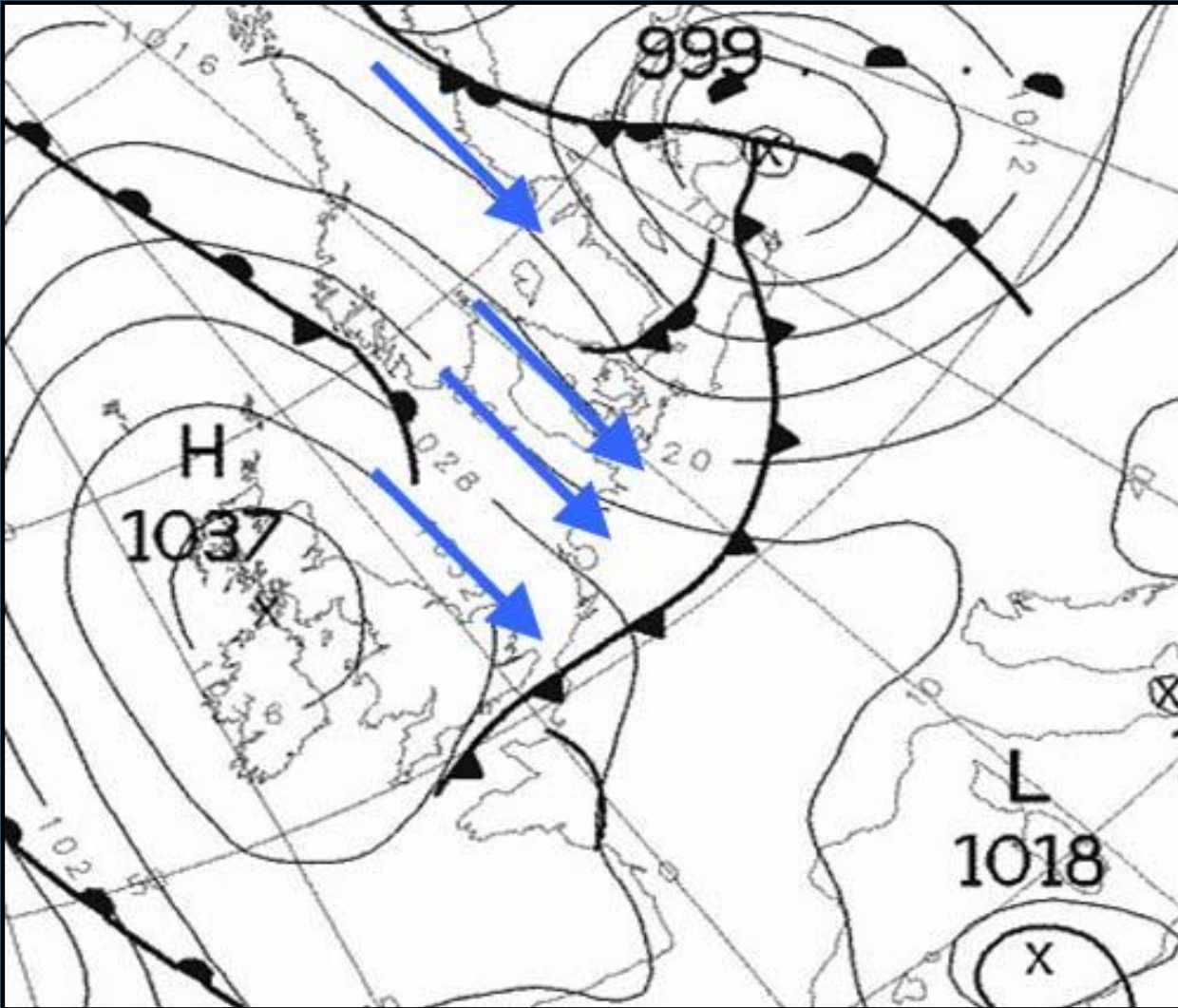


Cold Front

-  Cold Air
-  Warm Air
-  Warmer Air

The COMET Program

L'aria fredda, scalzando quella calda, genera intense nubi a sviluppo verticale



L'arrivo di un fronte freddo in seno a correnti settentrionali di origine polare

Temporali di calore

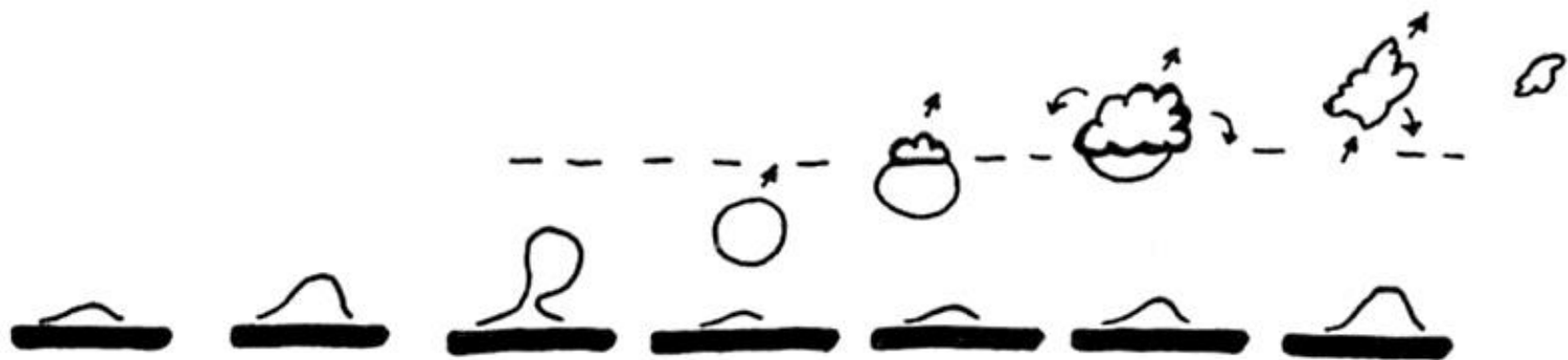
Molto localizzati e poco prevedibili dai bollettini meteorologici

Genesi lenta (facilmente prevedibili sul terreno)

Nascono da correnti convettive legate a modesta instabilità atmosferica

Più probabili nel tardo pomeriggio

Termica che giunge a condensazione



PARTE POSTERIORE

Temporali da Fronte freddo

PARTE FRONTALE

CUPOLA DELL' INCUDINE

Ben prevedibili dai bollettini meteorologici

Genesi molto rapida

Provocati dall' irruzione di aria fredda

Spesso particolarmente violenti

Sempre seguiti da un brusco calo della temperatura

Si possono formare a qualsiasi ora del giorno e della notte

INCUDINE

GRANDINE
SCARSA

GRANDINE
FORTE

ARIA FREDDA



Nascita di un temporali di calore

Fattori favorevoli

Bassa pressione atmosferica

Alta umidità relativa

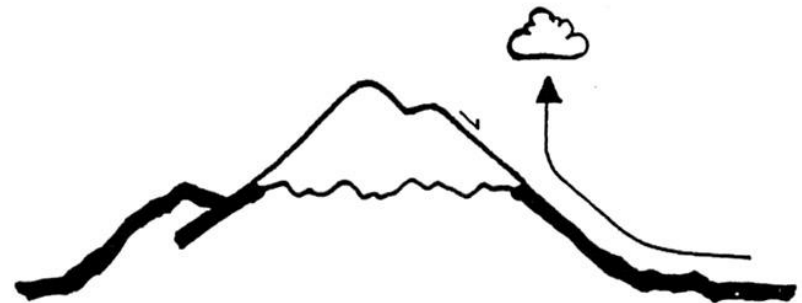
Fattori sfavorevoli

Presenza di vento in quota

Alta pressione

Strati di aria più secca in quota

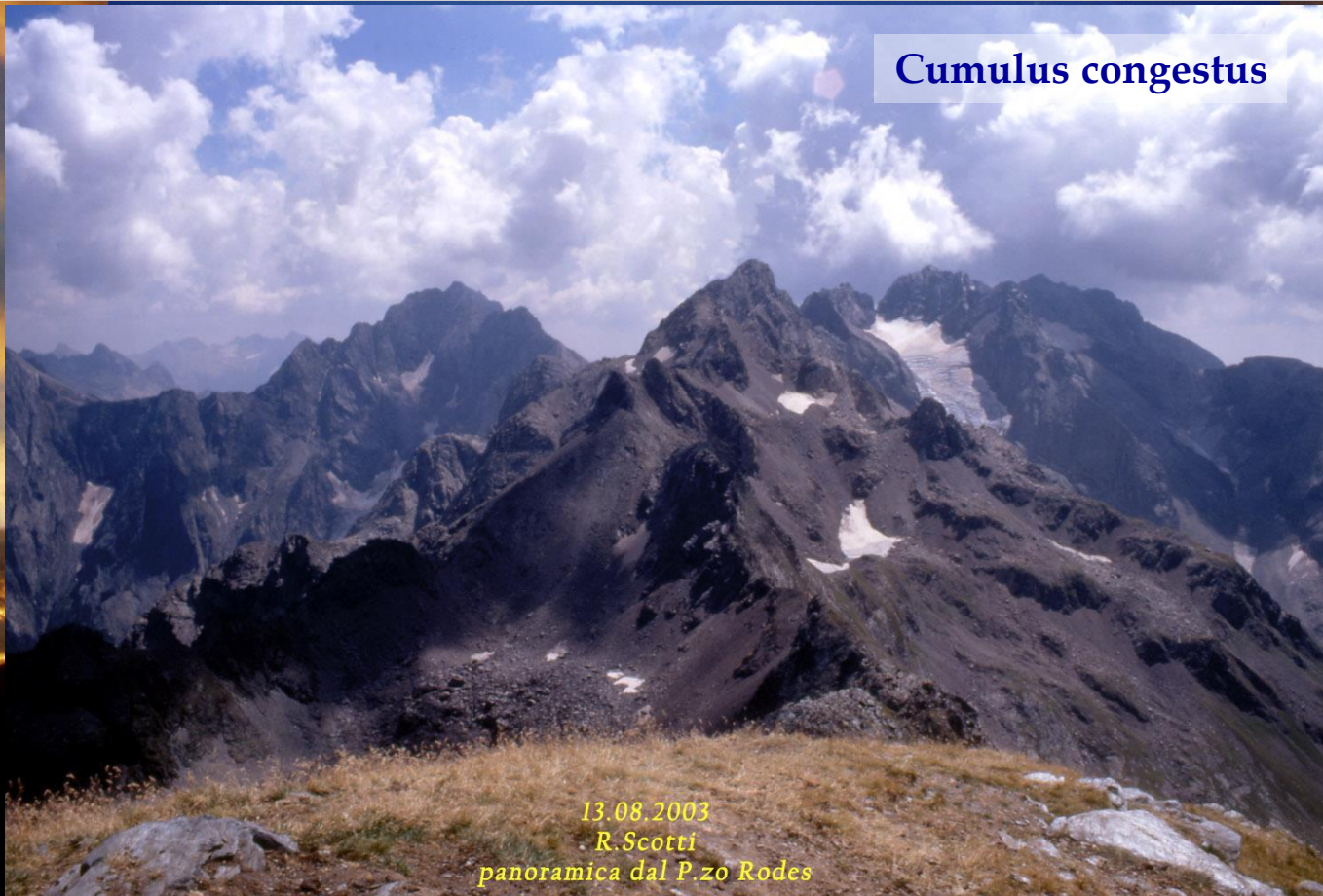
Presenza di neve sul terreno



----- Qualche consiglio -----

Osservare costantemente l'evoluzione dei cumuli

Cumuli “a cavolfiore” (*humilis, mediocris, congestus*) indicano instabilità atmosferica ma non necessariamente un temporale imminente



Cumulus congestus

13.08.2003
R.Scotti
panoramica dal P.zo Rodes

Tramonto favonico da Andalo 23-09-2004 ore 19.20 R.Scotti

----- Qualche consiglio -----

Osservare costantemente l'evoluzione dei cumuli

Cumuli che si sviluppano velocemente e che presentano bordi netti o sfilacciati indicano la possibilità di temporali nella zona



21.08.2004

R.Scotti

dalla C.ma Soliva verso sud

ore 15.12

Cumulonimbus incus (incudine temporalesca)

05
tti
SE

Tramonto favonico da Andalo 23-09-2004 ore 19.20 R.Scotti

----- Qualche consiglio -----

Osservare costantemente l'evoluzione dei cumuli

Controllare la pressione atmosferica (un forte calo a parità di quota indica l'approssimarsi di un fronte freddo)

...molto frequentemente questi tre
fattori vanno a sommarsi
provocando situazioni di pericolo
potenziale.

o)

Il potere raffreddante del vento (wind chill)



Vel. Vento (km/h)	Potere raffreddante del vento									
	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	
0	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	
10	8	2	-3	-8	-14	-19	-26	-30	-36	
20	3	-3	-9	-16	-22	-29	-35	-42	-48	
30	0	-6	-13	-20	-28	-34	-41	-48	-55	
40	-1	-8	-16	-23	-31	-38	-45	-53	-60	
50	-2	-10	-17	-25	-33	-41	-48	-56	-64	
60	-3	-11	-19	-27	-34	-42	-50	-58	-66	
70	-4	-12	-19	-28	-35	-43	-51	-59	-67	
80	-4	-12	-20	-28	-36	-44	-52	-60	-68	

Meteo

Wind chill

Vel. Vento a 10 m (km/h)	Temperatura dell'aria, °C (da Oszcewski & Bluestein, 2001)									
	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67
	Rischio di congelamento in esposizione prolungata									
	Rischio di congelamento in 10 minuti (su pelle calda, appena esposta)									
	Rischio di congelamento in meno di 2 min. (su pelle calda appena esposta)									

Il wind chill è il “raffreddamento da vento”, un parametro che, combinando temperatura e velocità del vento, dà la sensazione di freddo percepita sulla pelle.

bollettini meteorologici e siti di interesse

www.arpalombardia.it/meteo/index.htm

Bollettini meteo di ARPA Lombardia

www.meteosvizzera.ch/it/

Bollettino di MeteoSvizzera (centro meteo di Locarno Monti)

www.meteovaltellina.it

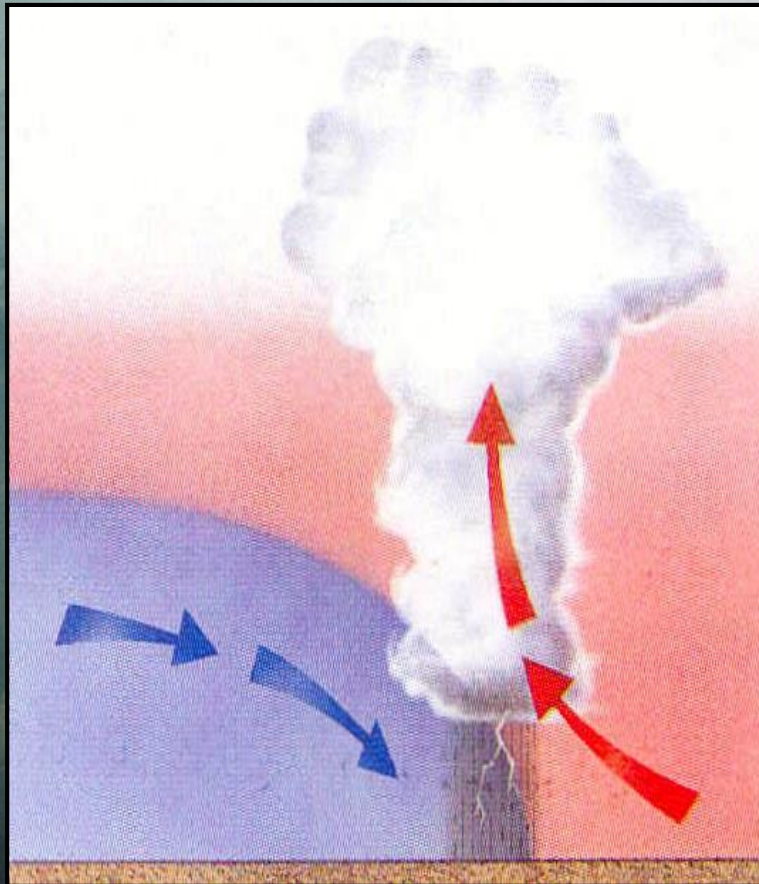
Meteorologia e climatologia dalla Provincia di Sondrio

TEMPORALI E FULMINI

- *Formazione di un temporale*
 - *Definizione di fulmine*
- *Differenza fra lampo e tuono*
- *Velocità della luce e velocità del suono*
 - *Pericoli connessi ai temporali*

I temporali possono essere provocati da:

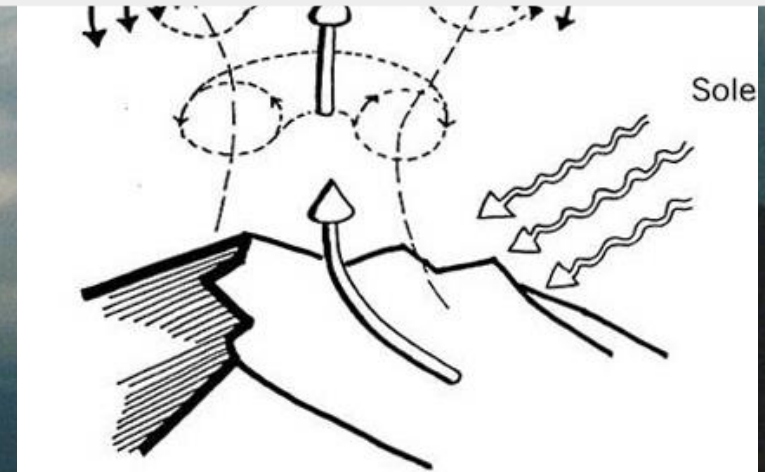
Fronte freddo



Attività convettiva locale
(di calore)



Department of Atmospheric Sciences
University of Illinois at Urbana-Champaign



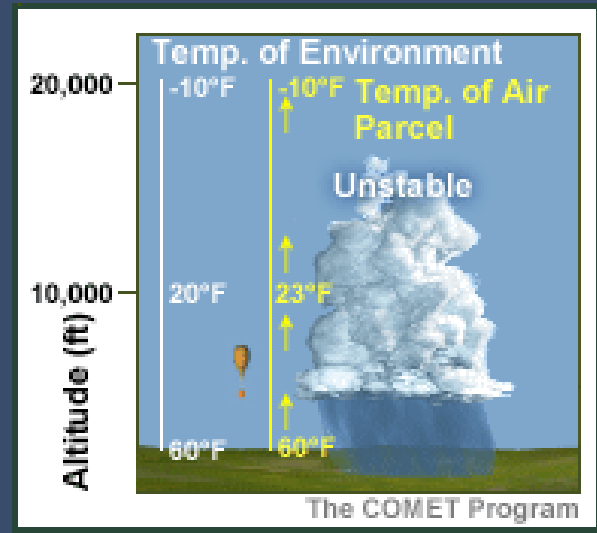
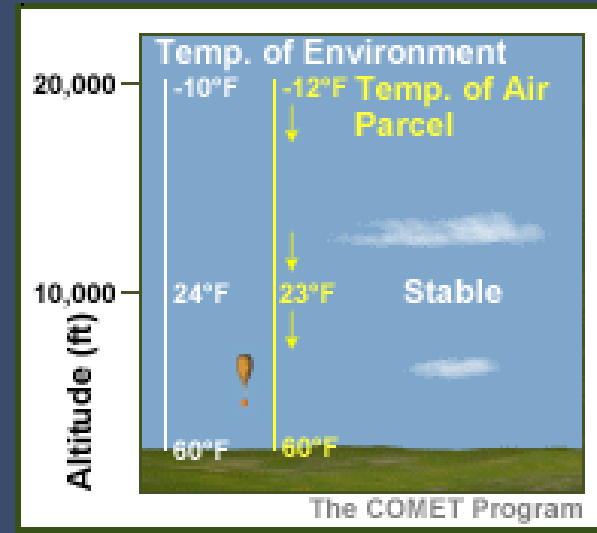
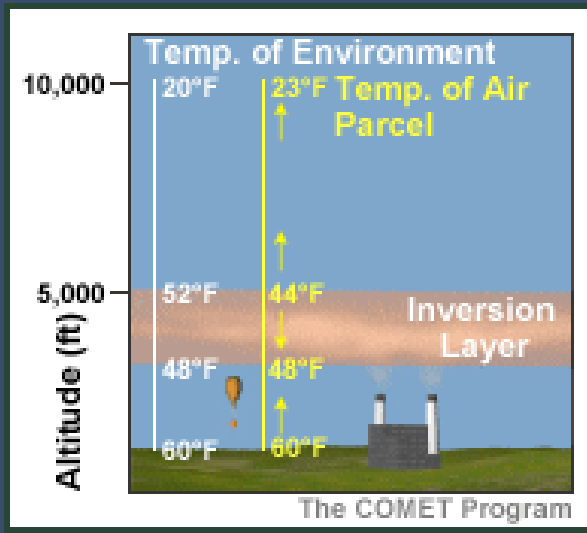
Cumulus incus verso il M. Disgrazia fine agosto 2003. foto V. Rava

Formazione di un temporale

Sovente si formano durante i pomeriggi delle calde giornate estive, infatti, parte della grande quantità di calore assorbito dal terreno, finisce per essere restituito all'aria sovrastante attraverso la formazione di grandi bolle d'aria (termiche). Queste, distaccandosi dal terreno saliranno verso l'alto trascinando con se l'umidità che ad una certa altezza condensando genererà un semplice cumulo.

Se la quantità di calore e di umidità è molto elevata, durante il processo di condensazione si libererà di nuovo una grande quantità di calore (calore latente di condensazione), che non farà altro che alimentare di nuovo l'ascesa del cumulo. Se le condizioni atmosferiche lo permetteranno, il processo continuerà a ripetersi fin quando la nuvola raggiungerà il limite della troposfera cioè a circa 10-12.000 metri d'altezza, dove la temperatura sarà talmente bassa (-60° C) da impedire alla massa di salire ancora.

I venti associati ai temporali altro non sono che quelli provocati dalla salita e dalla discesa dell'aria all'interno della nuvola. Quando un temporale si trova a circa 10-20 km di distanza e si dirige verso di noi, il primo vento che avvertiremo sarà in direzione della nuvola. Questi sono i venti d'aspirazione, cioè quelli che si erano inizialmente generati dalle termiche e rispetto al temporale si trovano in posizione avanzata.



Inversione

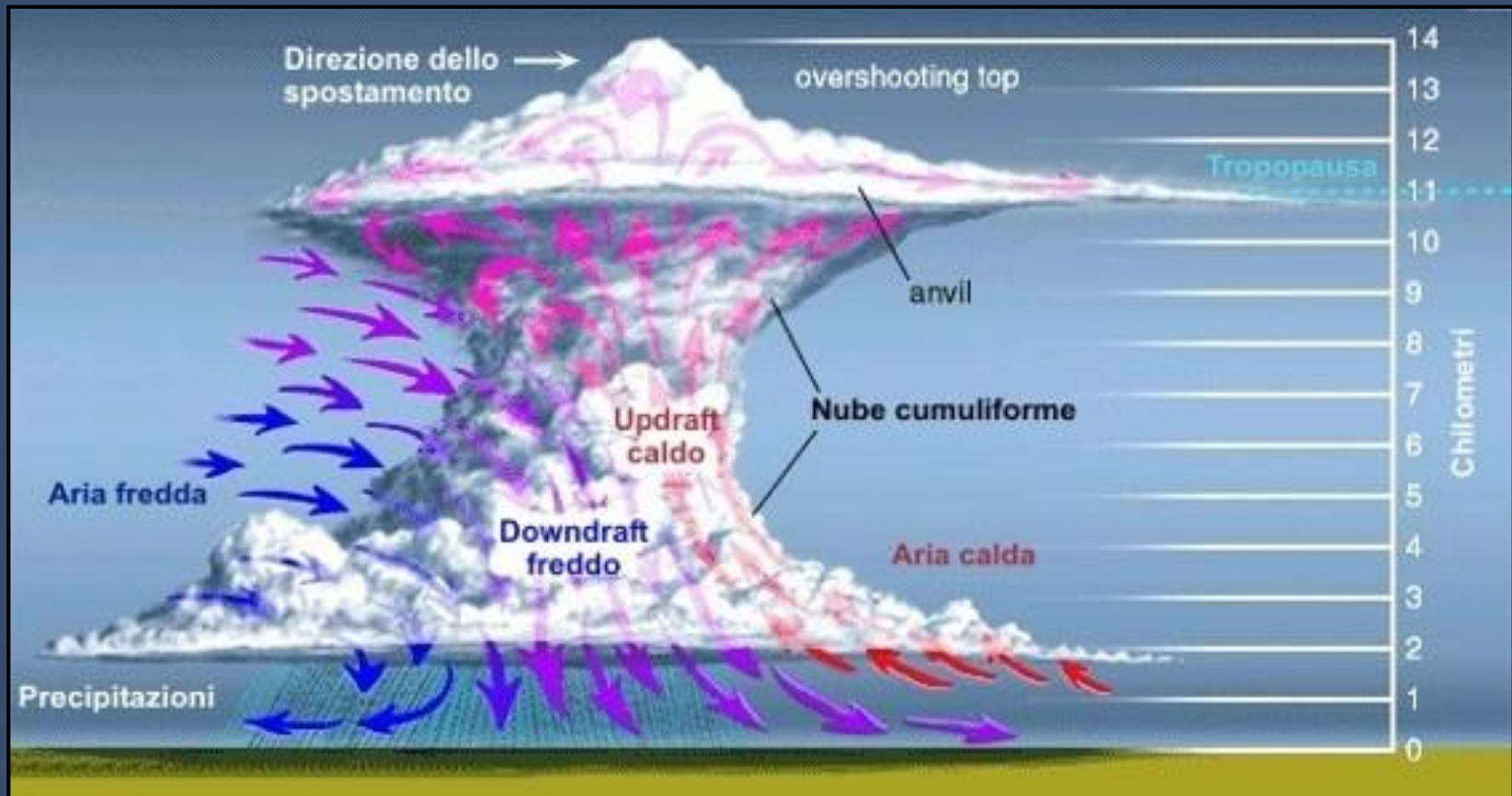


Colonna
d'aria stabile



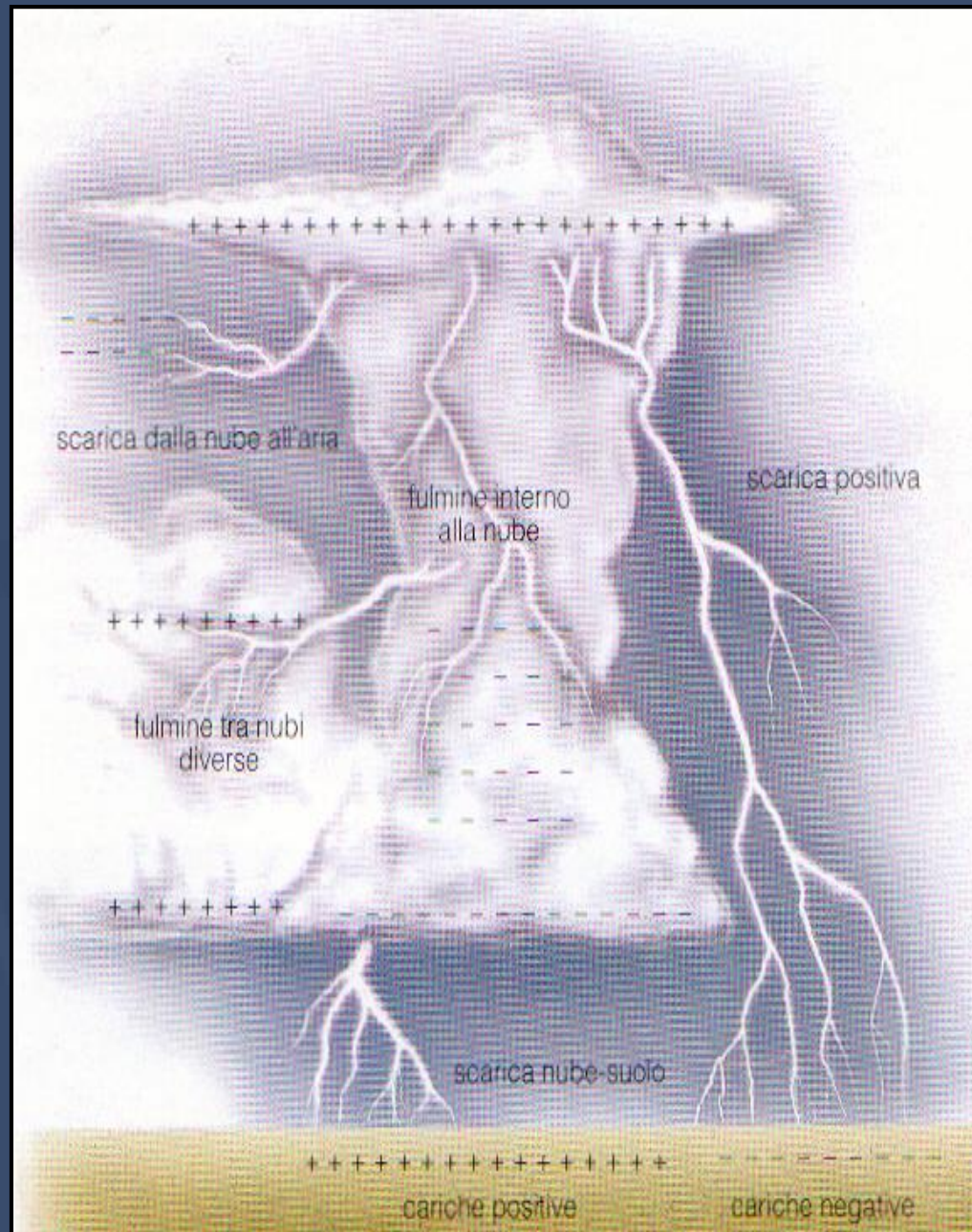
Colonna
d'aria
instabile

Struttura di una cella temporalesca



La grandezza media di un cumulonembo è di circa 20-30 km e al suo interno sono generalmente presenti contemporaneamente tre cellule temporalesche attive, questo perché la loro vita media è di circa 45 minuti e il loro ritmo di rigenerazione è di circa 15 minuti.

- I fulmini sono una scarica elettrica che si sprigiona tra le nubi e la superficie terrestre oppure tra nube e nube.
- Il “lampo” è il forte bagliore, il “tuono” è il boato del fulmine.
- La velocità del suono è circa 330 metri al secondo nell’aria.
- La velocità della luce è circa 300.000 chilometri al secondo



CALCOLO DISTANZA TEMPORALE

$$3'' = 1 \text{ KM}$$








**NEL TEMPO CHE INTERCORRE TRA
LAMPO E TUONO,
3 SECONDI CORRISPONDONO
AD 1 KM**

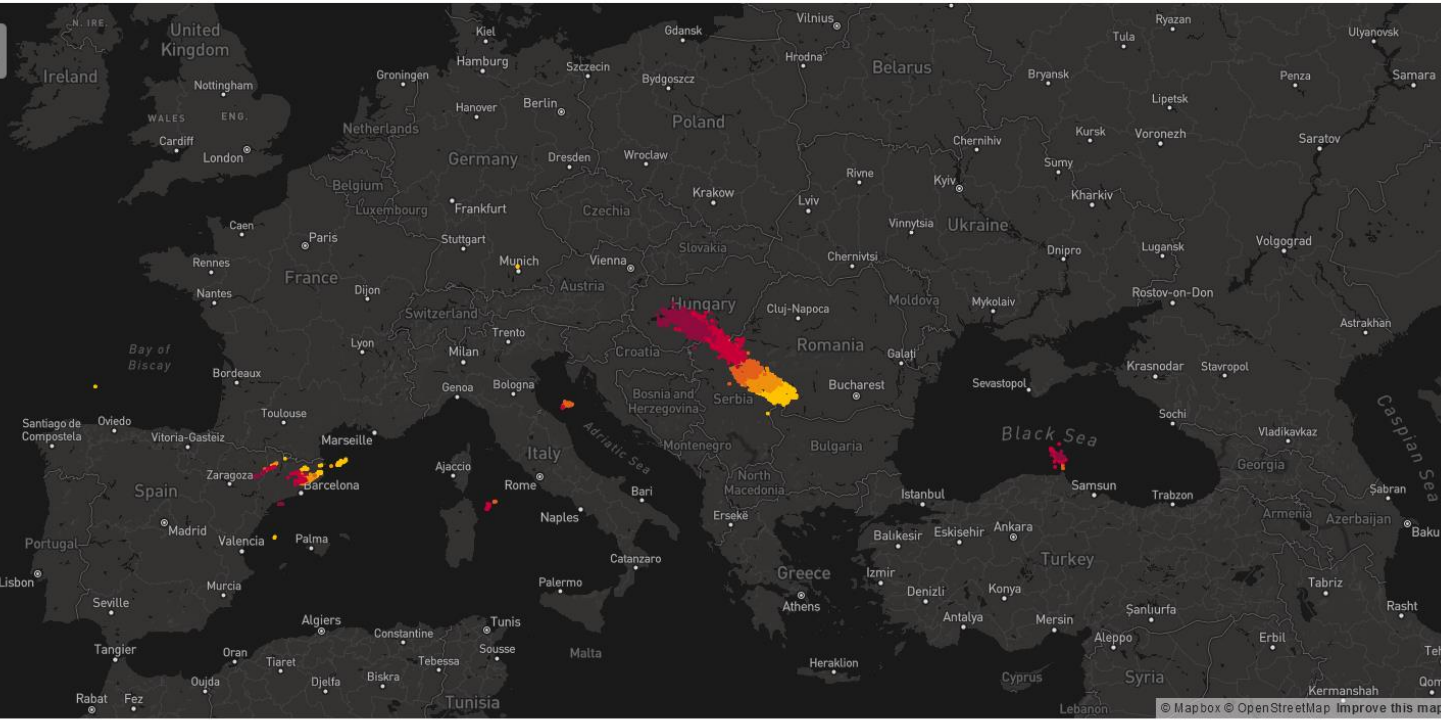
Mappa Fulminazioni

Ultimo aggiornamento: 2022-05-24 08:43:42 UTC

Fulmini totali: 3435

Legenda:

-  <=6h
-  <=5h
-  <=4h
-  <=3h
-  <=2h
-  <=1h
-  <=2min



<https://meteonetwork.eu/it/mappa-fulmini>

Curiosità:

- In questo momento nel mondo ci sono circa 3000 temporali attivi
- La velocità di spostamento di un temporale può raggiungere i 100 km/h
 - Ogni giorno più di 5 milioni di fulmini colpiscono la Terra
 - La lunghezza massima di un fulmine può raggiungere i 20 km
- L'intensità massima di corrente di un fulmine può superare i 20 mila Ampere
 - La temperatura massima di un fulmine può superare i 30000° C
 - Un tuono può essere udito dall'uomo fino a 25 km di distanza.

Fulmini nube-terra



Fulmini nube-nube









Fulmini verso il M.te di Nese - Seriate (BG) - 1/8/06









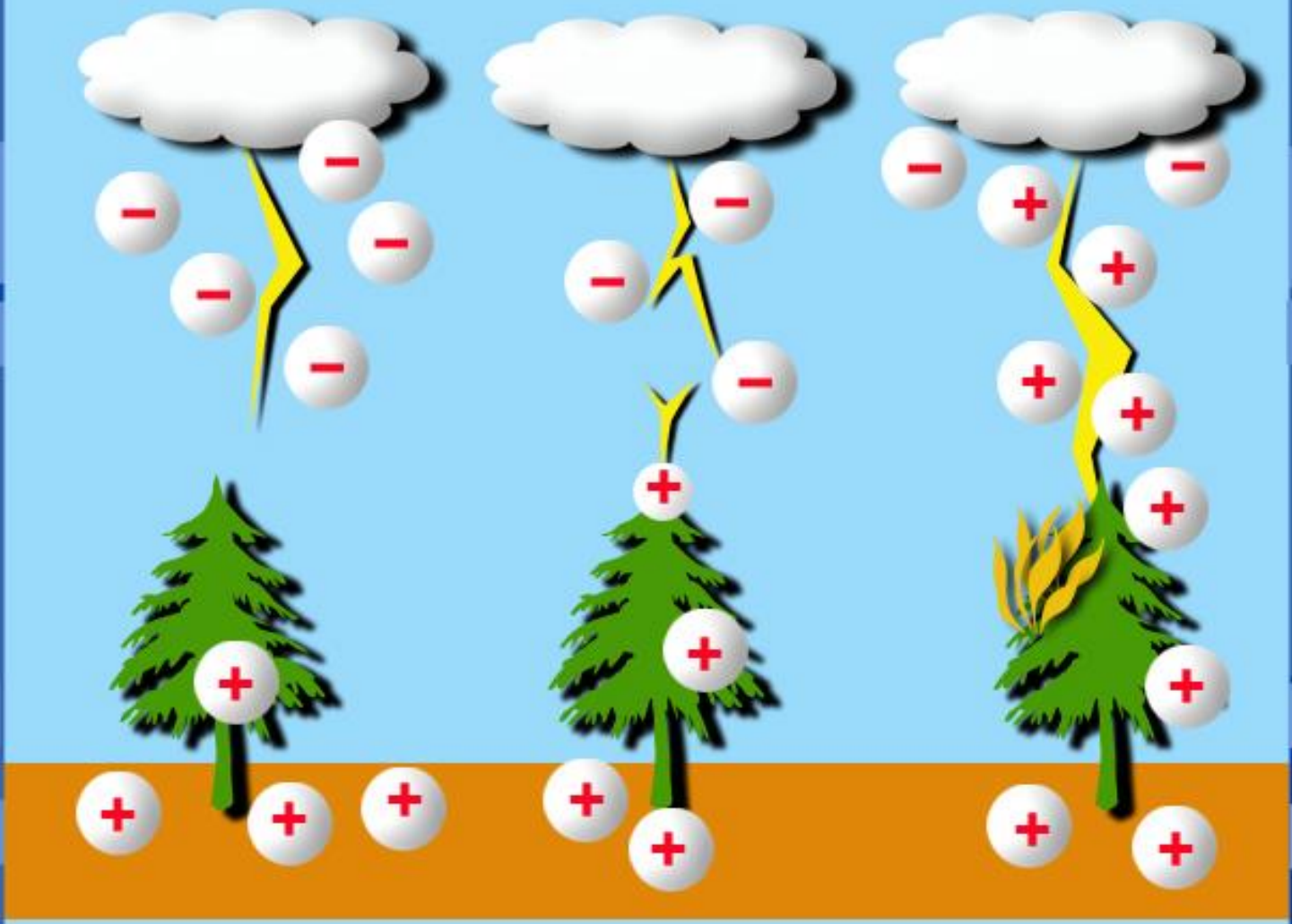


Netwo

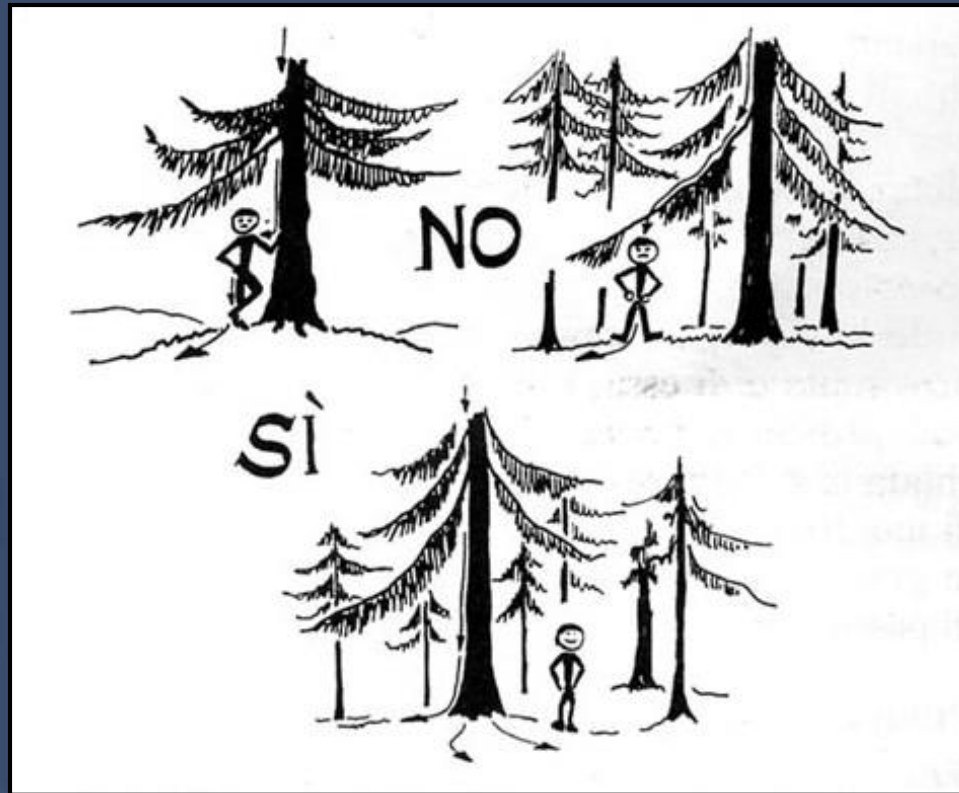
Pericoli connessi ai temporali



Quasi tutti gli incidenti causati dai fulmini si verificano all'aperto. Il fulmine si abbatte preferibilmente in punti che sporgono sensibilmente rispetto ai dintorni, e che per un raggio di 30 m dal punto di scarica, sono da considerarsi pericolosi.



Tutti gli oggetti con una buona conduttività elettrica saranno preferiti dalla scarica. In particolare il fulmine colpisce gli oggetti più alti.

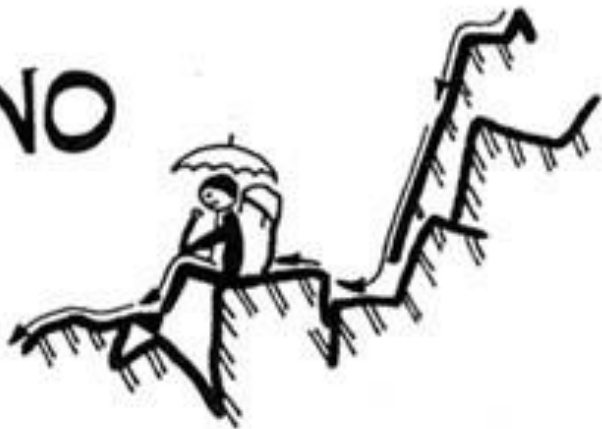


Evitare di stare vicini agli alberi, alle cime, creste, torri, tralicci, gru; possono essere pericolosi piscine, laghi, barche con alberi di metallo. Evitare di portare oggetti esposti quali sci, piccozze, canne da pesca.

E' importante non toccare alberi o cavi che possono fungere da conduttori, in questo modo una scarica secondaria potrebbe colpirci; l'uscio di una casa o grotta risulteranno sicure unicamente se non staremo in piedi sull'entrata, dove un'eventuale scarica superficiale proveniente dall'alto potrebbe prendere la "scorciatoia dell'alpinista".



NO



NO



SÌ



NO



Precauzioni in caso di temporale

- *Buoni ripari sono:* abitazioni, costruzioni con struttura metallica, autovetture; in mancanza ci si può proteggere dalle scariche tenendosi in posizione rannicchiata in conche del terreno, in vie ribassate, ai piedi di una roccia (senza appoggiarsi!) Se si è in gruppo non ci si deve tenere per mano.
- Nelle abitazioni evitare di toccare tubi dell'acqua, caloriferi, cavi elettrici e apparecchi vari.
- Il bagnato riduce fortemente la resistenza elettrica, fino a 100 volte rispetto a quella dell'asciutto. Se la superficie degli indumenti è bagnata, la scarica o parte di essa, utilizzerà anche questa via per andare a terra.
- A partire dal punto d'impatto del fulmine, si formerà un campo di tensione con forte gradiente, in diminuzione verso l'esterno.

- Non praticare gli sport e le attività all'aperto (ciclismo, nautica, golf, scalate, pesca).
- Evitare di tuffarsi in acqua – anche se il temporale è ancora a parecchi chilometri di distanza – perché l'acqua è un ottimo conduttore di corrente e quindi propaga facilmente i fulmini che toccano il suolo nelle vicinanze.
- Non ripararsi mai sotto gli alberi specie se sono in terreno aperto.
- Non sostare mai in prossimità dei corpi che terminano con una forma a punta (campanili, torri, spuntoni rocciosi) perché sono particolarmente preferiti dai fulmini. Per lo stesso motivo non riparatevi sotto l'ombrello, specie se ha la punta metallica.

METEONETWO

- In presenza di terreno scoperto, accovacciarsi possibilmente negli affossamenti; un anfratto o una grotta sono ripari ideali, evitando di toccare però la roccia nuda;
 - Stare alla larga da tutte le costruzioni metalliche come piloni, croci e strade ferrate;
- Posare a terra eventuali oggetti metallici che avete in mano o addosso e togliersi eventuali calzature con parti metalliche
 - Non usare il telefono via filo.
- Spegnere gli apparecchi televisivi muniti di antenna esterna.
- L'auto è un ottimo riparo dai fulmini purché si eviti di toccare direttamente le parti metalliche della carrozzeria.



Cosa fare in caso di incidente

- La variabilità delle lesioni è enorme: ustioni cutanee, bruciature dei peli fino alla carbonizzazione.
- La prima regola quella di non lasciarsi prendere dal panico. Le persone toccate da scariche elettriche sono da soccorrere immediatamente con rianimazione e primi soccorsi. Oltre alle bruciature possono verificarsi alterazioni del sistema nervoso, disturbi del ritmo cardiaco, crampi, paralisi. Sono importanti rianimazioni eseguite immediatamente, quali massaggio cardiaco e respirazione artificiale.

Il servizio meteo-climatico per la città di Seregno

In Primo Piano



Ricevimento
Sindaco
e Assessori



Tel' di si mi
portale delle segnalazioni



Sportello Telematico
Città di Seregno
Area Edilizia Privata



CALCOLO
IMU 2022



Appuntamenti
Anagrafe
Stato Civile
Elettorale



Refezione
Scolastica



PagoPA



Pagamento
INGIUNZIONI



servizi sociali in rete



International Piano Competition
Ettore Pozzoli



Biblioteca Civica
ETTORE POZZOLI



SEREGNO
DUEMILA30



Seregno
METEO



1522
Contro la violenza
sulle donne



Referendum
2022

 Newsletter

Inserisci il tuo indirizzo email

Email

Iscriviti

Cancellati



Comune di Seregno

Il servizio meteo-climatico per la città di Seregno

Monitoraggio meteo-climatico

STAZIONE METEOROLOGICA PREVISIONI DATI METEO ATTUALI ESTREMI GIORNALIERI RIEPILOGO DATI

Situazione meteo-climatica a Seregno centro

Stazione meteorologica di Seregno centro (MB) - Davis Vantage Pro 2
Data ultimo aggiornamento: 24/05/22, ore 10.44 (Dati aggiornati ogni 30 minuti)

Questa pagina è offerta da:

Comune di Seregno

Info
Latitudine: 45°39' N
Longitudine: 09°12' E
Altitudine: 224 m
Il sole oggi sorge alle ore: 5.43
Il sole oggi tramonta alle ore: 20.58

Webcam
Seregno Nord


Webcam
Seregno Sud-Est


Altre stazioni
Seregno Ovest
CAI Seregno

Previsioni su Seregno

24/05/2022	25/05/2022	26/05/2022	27/05/2022				
Fascia oraria	Stato del cielo	T min/max	Pioggia (neve)	Vento			Zero termico
ore 00-06	 nuvoloso	18/21 °C	0 mm (0 cm)	medio	raffica	direzione	3500/3600 m
ore 06-12	 coperto	18/22 °C	0 mm (0 cm)	7 km/h	13 km/h	E	3300/3500 m
ore 12-18	 temporali sparsi	23/26 °C	4 mm (0 cm)	9 km/h	15 km/h	N	3300/3300 m
ore 18-00	 temporali sparsi	20/25 °C	10 mm (0 cm)	9 km/h	18 km/h	SE	3200/3300 m

Dati meteo attuali


Dati generali	Precipitazioni	Vento	Parametri derivati
Temperatura: 23.2 °C Umidità: 64 % Pressione: 1002.6 hPa Radiazione solare: 457 W/m²	Giornaliera: 0.0 mm Rain rate: 0.0 mm/h Pioggia dell'episodio: 0.0 mm	Attuale: 0.0 km/h da SE Wind chill: 23.2 °C	Indice di calore: 23.8 °C Punto di rugiada: 16.0 °C Evapotraspirazione: 0.84 mm


Estremi giornalieri

Temperatura e Umidità	Pressione e Rain rate	Vento e Radiazione	Parametri derivati
Temperatura minima: 17.9 °C alle ore 3.59 Temperatura massima: 23.3 °C alle ore 10.44 Umidità minima: 37 % alle ore 0.00 Umidità massima: 72 % alle ore 7.51	Pressione minima: 1001.4 hPa alle ore 0.00 Pressione massima: 1003.0 hPa alle ore 8.29 Rain rate massimo: 0.0 mm/h alle ore ----	Raffica massima: 14.5 km/h alle ore 9.25 Wind chill minimo: 17.8 °C alle ore 3.57 Radiazione solare massima: 696 W/m² alle ore 10.06	Indice di calore massimo: 23.9 °C alle ore 10.42 Punto di rugiada minimo: 6.7 °C alle ore 0.05 Punto di rugiada massimo: 16.1 °C alle ore 9.52

La pagina meteo del CAI di Seregno

Rifugio Antonio ed Elia Longoni

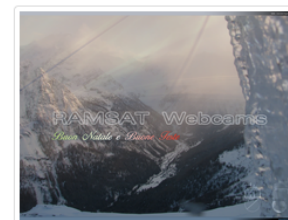
 English version

 Informationen auf Deutsch

La **Sezione di Seregno del Club Alpino Italiano** esisteva già da quattordici anni, quando nel 1936 l'allora **Presidente Alfonso Rossi** ed il Consiglio pensarono che sarebbe stato importante avere un rifugio in Valmalenco. La **Valmalenco** fu un'importante via di comunicazione all'interno della vasta area geografica della Rezia ed assunse un'importanza particolare nel periodo della dominazione grigionese in **Valtellina** fra il secolo XVI e XVII. Ampie tracce di una sorta di via del vino sono ancora presenti, come mulattiere e sentieri utilizzati nei secoli successivi per il contrabbando di merci fra l'Italia e la Svizzera.

Con il 900 nacque la vocazione turistica nel periodo estivo e si costituì quale importante base per escursioni ed ascensioni in quota. Ecco le prime grandi salite con le famose Guide Schenatti di Chiesa e Scilironi di Spriana. L'aumentare degli escursionisti e degli alpinisti imposero la necessità di costruire ripari, ricoveri, capanne ed infine i primi prestigiosi rifugi: **Marinelli** nel 1880 e **Corna Rossa poi Capanna Desio** ora in disuso per via dello smottamento causato dallo scioglimento del permafrost. La scelta venne perorata dal Presidente Rossi per essere un assiduo frequentatore della Valmalenco e grande amico della **Guida Alpina Giacomo Schenatti**, padre di Luciano che fu il primo custode della capanna. Individuato il sito su una fascia rocciosa con la quale termina la cresta SW della **Sassa d'Entova a quota 2450 m**, si diede l'incarico allo Studio di Ingegneria ed Architettura Calastri-Silva per la progettazione di un rifugio ed annessa cappelletta. L'idea iniziale fu quella di realizzare un fabbricato con muri in pietra a forma di elle, con un piano rialzato di tre vani, di cui uno adibito a dormitorio con 18 cuccette, uno a cucina ed il terzo locale quale zona ritrovo e ristoro.

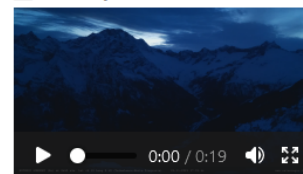
WEBCAM E METEO



Notturna



Time-laps



La stazione meteo e la webcam del CAI di Seregno



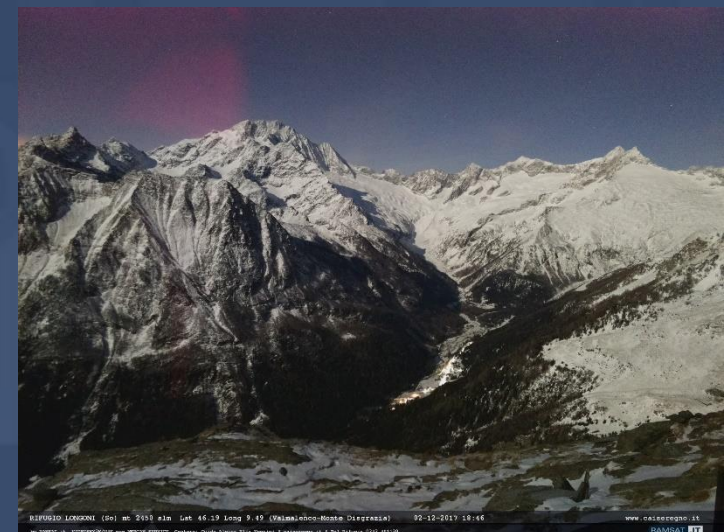
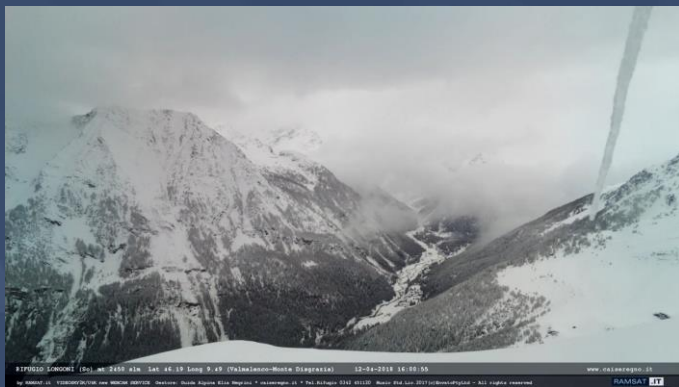
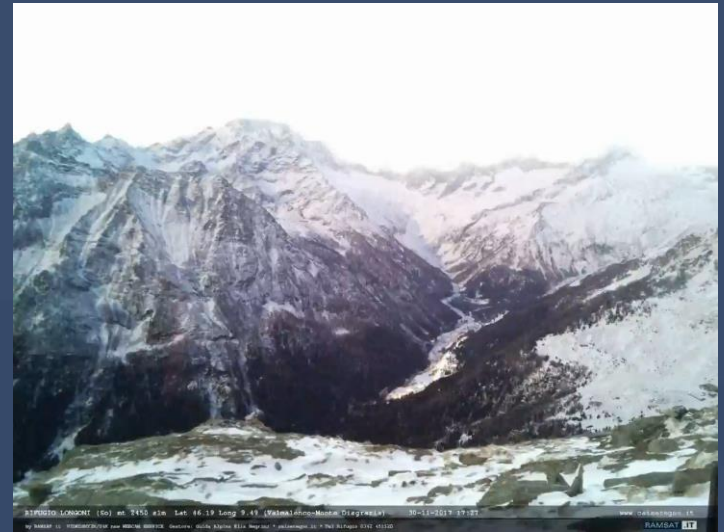
Seregno - Desio - Carate Brianza

Rotary

Club



Le immagini della webcam del CAI di Seregno



Alessandro Ceppi
alessandro.ceppi@meteonetwork.it

*Grazie per
l'attenzione*

