



Società Escursionisti Milanesi

CORSO di Escursionismo E2
2023 Nino Acquistapace
Meteorologia avanzata



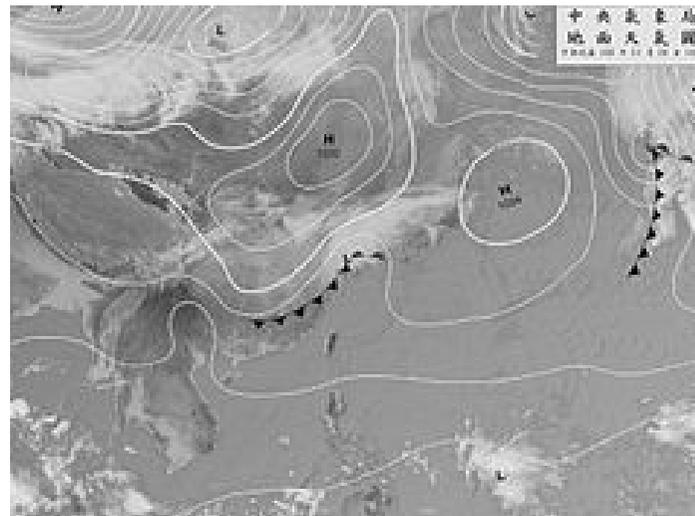
Meteorologia avanzata

- **Cenni di meteorologia sinottica:**
 1. circolazione atmosferica,
 2. concetto ciclone/anticiclone e fronte caldo/freddo tipici del periodo estivo e conseguenze sul tempo in montagna.
- **La circolazione dell'aria:**
 1. circolazione locale diurna/notturna,
 2. principali fenomeni atmosferici (Stau/Föhn, l'attività termica locale, i temporali di calore e zero termico).
 3. Osservazione e loro riconoscimento, le nubi ci aiutano.
- **Auto previsione:**
 1. interpretazioni situazioni meteo in corso,
 2. affidabilità bollettini meteo,
 3. uso delle immagini radar, app e altri strumenti.





Cenni di meteorologia sinottica



tempo meteorologico a scala sinottica cioè della dinamica della circolazione atmosferica su vasta scala



Meteorologia avanzata

Cenni di meteorologia sinottica

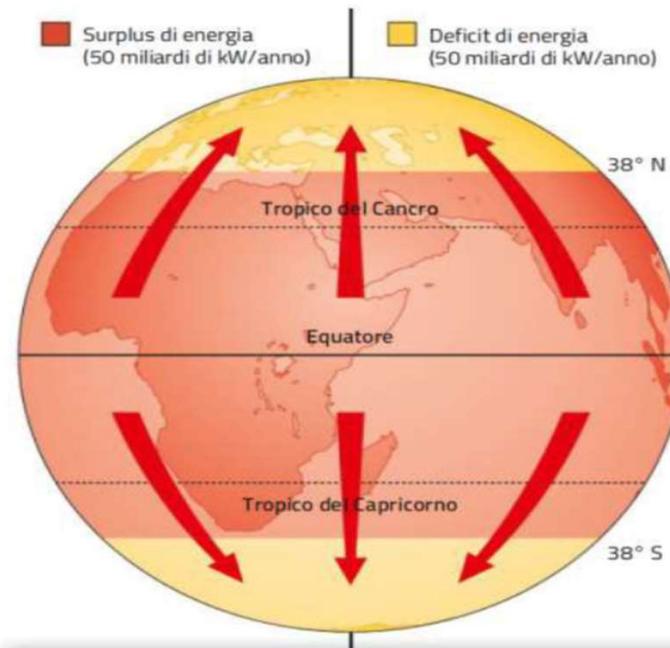
circolazione atmosferica



La circolazione generale dell'atmosfera

Perché esistono i fenomeni meteorologici?

- Per poter distribuire in maniera uniforme l'energia che dal sole arriva sulla terra in maniera non uniforme!
- Le zone a maggior presenza energetica (equatore e tropico) si attivano per portare energia alle zone dove la radiazione solare non è efficace (poli).



Le aree del pianeta comprese tra i tropici ricevono un surplus di energia solare, che compensa il deficit delle zone a Nord del Tropico del Cancro e a Sud del Tropico del Capricorno; il bilancio totale è perciò nullo.



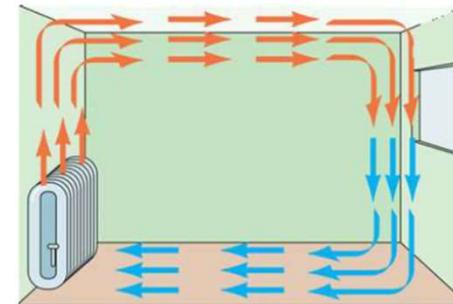
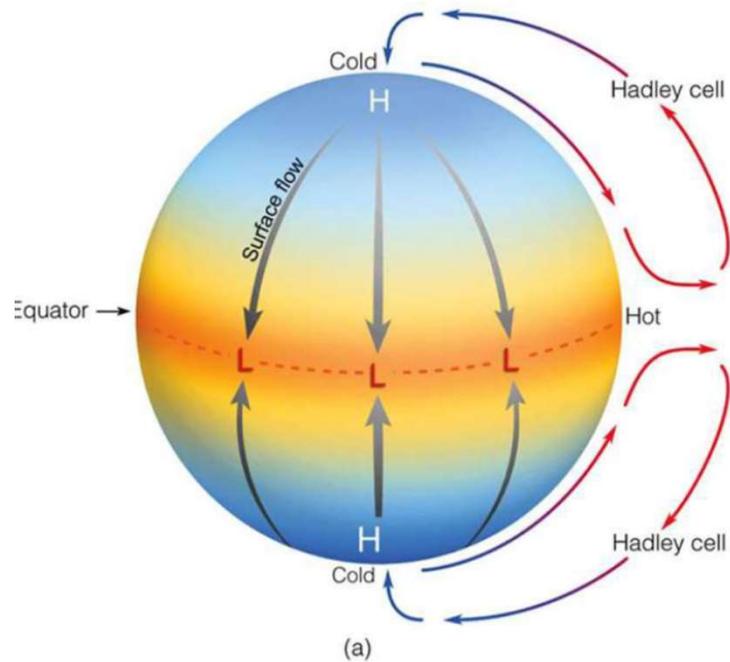
Meteorologia avanzata

Cenni di meteorologia sinottica

circolazione atmosferica



Cella di hadley: una ipotesi del 1800



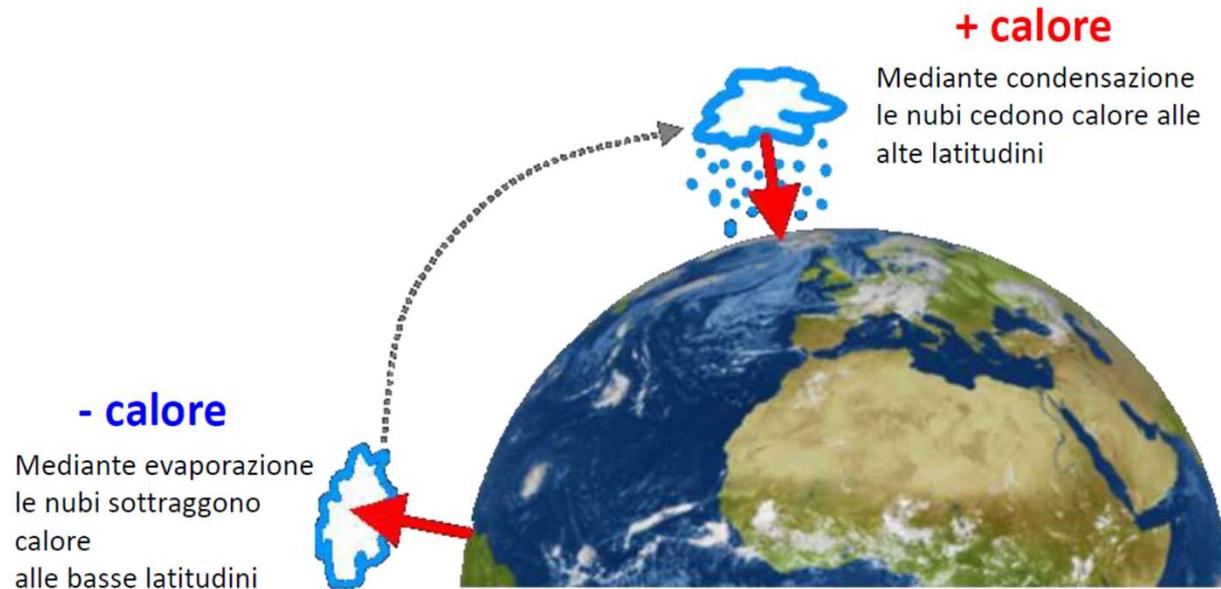


Meteorologia avanzata Cenni di meteorologia sinottica circolazione atmosferica



Lo scopo della circolazione a grande scala:
RAFFREDDARE E RISCALDARE!

l'evaporazione sottrae calore all'ambiente
la condensazione cede calore all'ambiente





Meteorologia avanzata
Cenni di meteorologia
sinottica
circolazione atmosferica

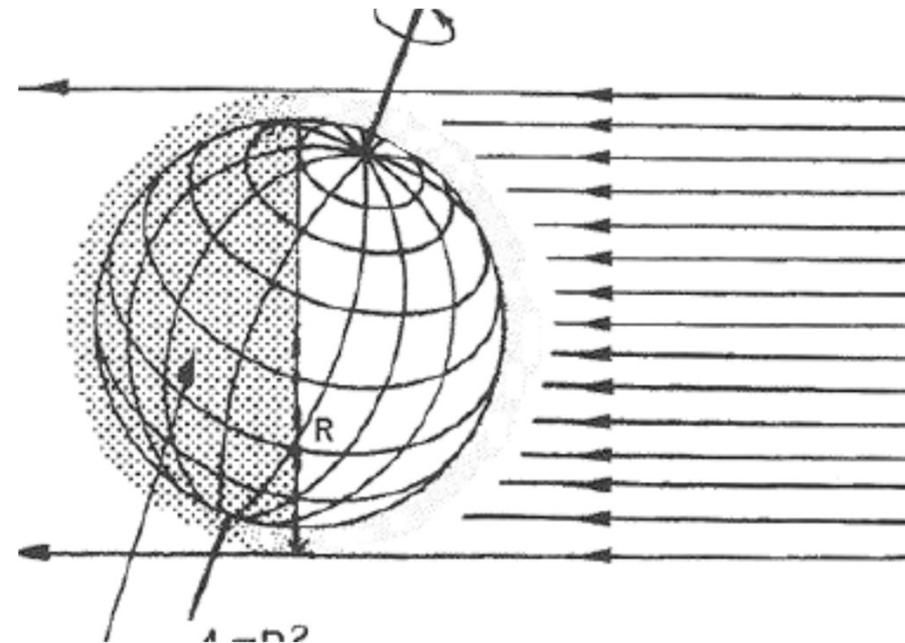


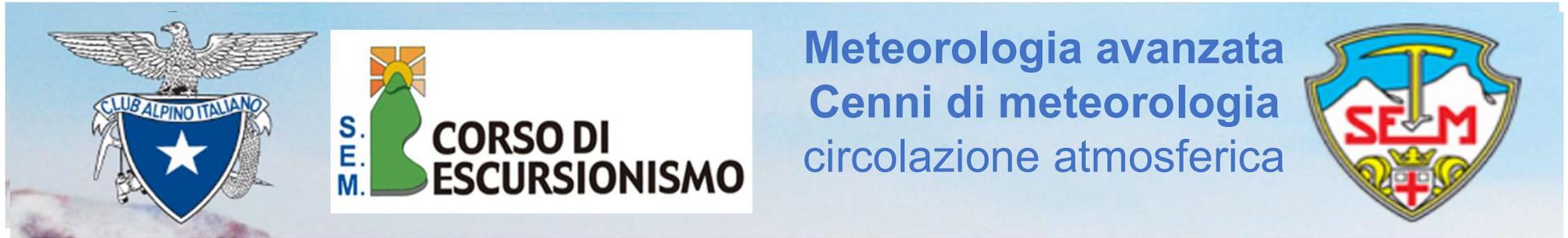
Complicazioni delle Previsioni sul pianeta Terra

La Terra Gira entrano in gioco altre forze come la forza di Coriolis che tende a far deviare verso Destra tutto quello che si muove nell'emisfero Nord e a Sinistra nell'emisfero Sud

La Terra ha un asse inclinato di 23°

La Terra ha una Superficie Rugosa Rilievi, Depressioni, Pianure, Acque





Previsioni Meteo entrano nelle Nostre attività con la Televisione

Bernacca



La Storia <https://youtu.be/DDgJV2J9fws>

La previsone spiegata da carta sinottica



Giuliacci

<https://youtu.be/2YIwDIuLLag>

Sparisce la carta sinottica entra simbologia/ interpretazione già elaborata
Utente → Utonto

Canali TV tematici



<https://weather.com/it-IT>

Internet Applicazioni





Meteorologia avanzata
Cenni di meteorologia
sinottica
circolazione atmosferica



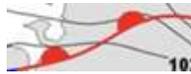
CARTA METEREEOLOGICA

Pressione Atmosferica =1013mb

A (H) = Alta Pressione > 1013mb Aria Sale ↑

B (L) = Bassa Pressione < 1013mb Aria Scende ↓

Fronte Caldo



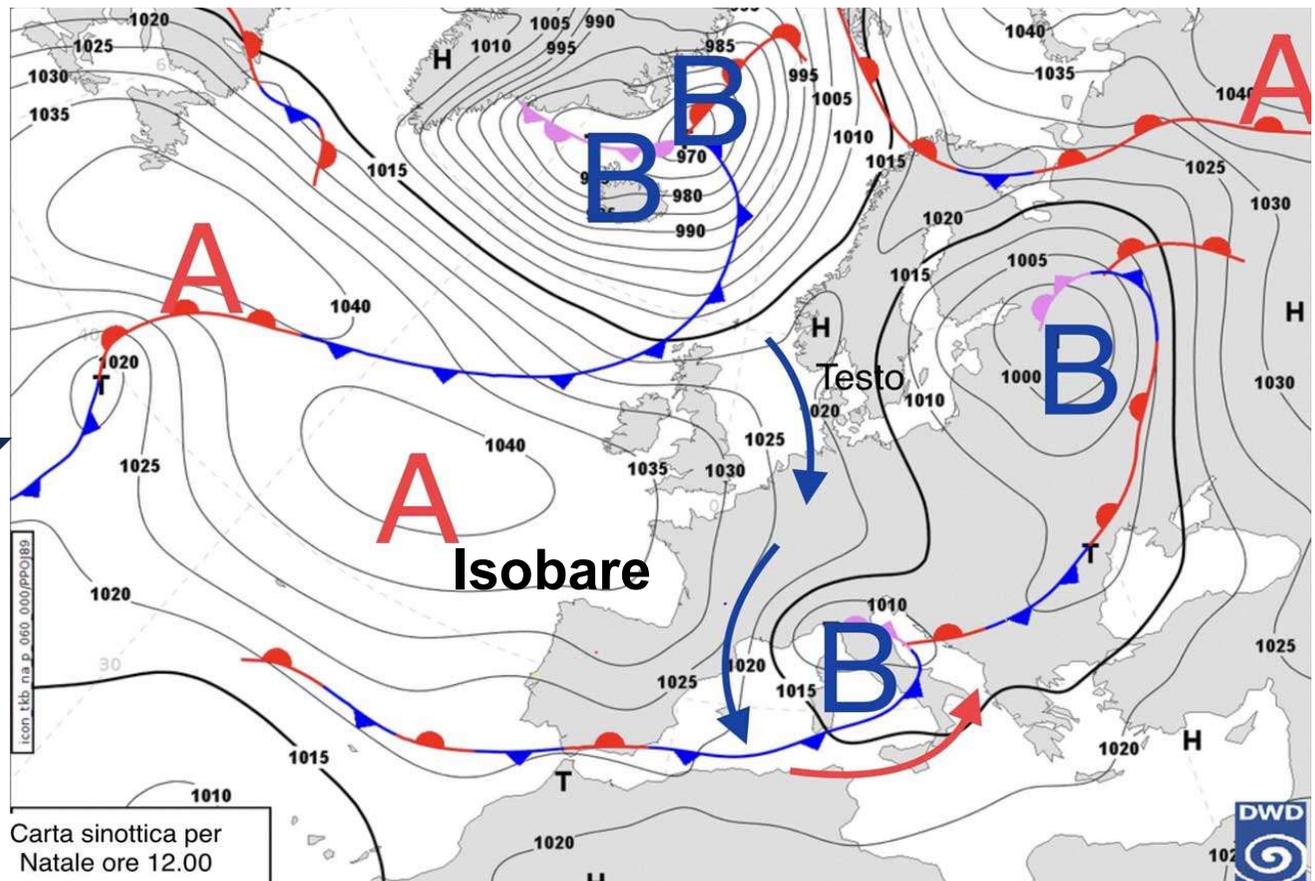
Fronte Freddo



**Direzione
Circolazione
Aria Calda**



**Direzione
Circolazione
Aria Fredda**





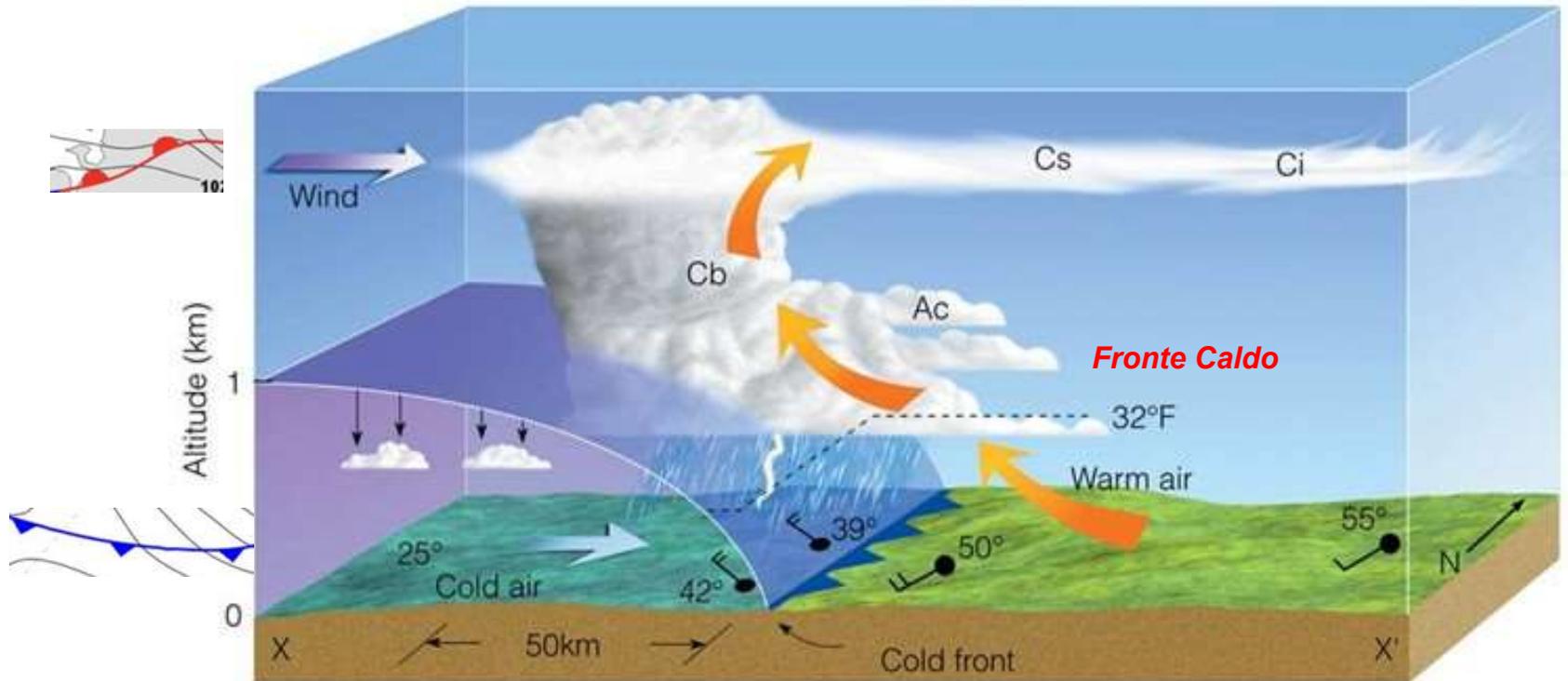
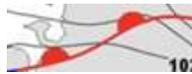
Meteorologia avanzata

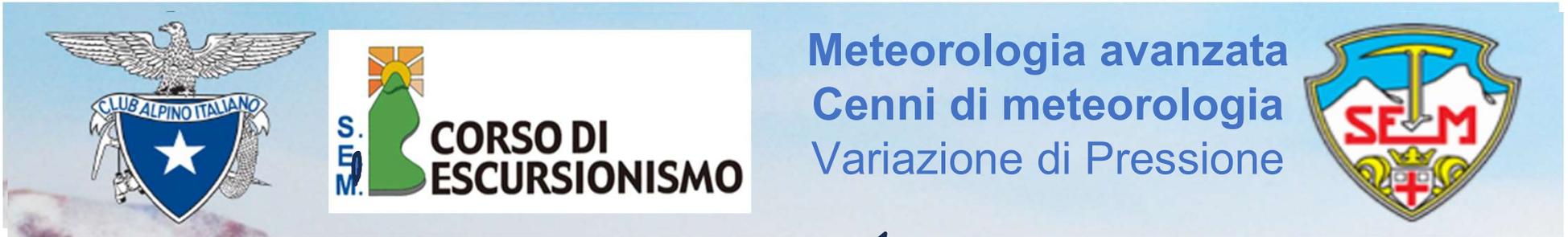
Cenni di meteorologia

Fronte Caldo / Fronte Freddo



Fronte Caldo





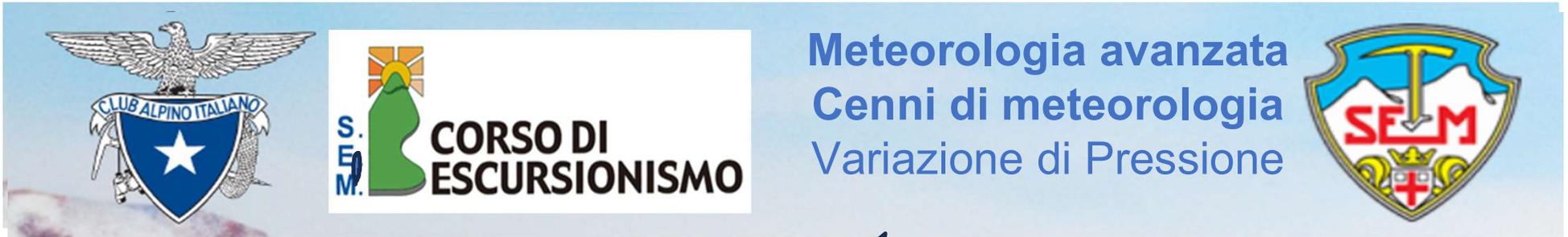
$PV = nRT$
Legge di stato dei gas Perfetti

Diminuzione Pressione → Pressione al tempo t_1 < di Pressione al tempo t_2

ΔP minore di zero a parità di Temperatura

Aumenta il Volume dei gas ΔV positivo → Atmosfera - Vapore Acqueo Condensa





Viceversa:

$$PV = nRT$$

Legge di stato dei gas Perfetti

Aumento Pressione → Pressione al tempo t1 > di Pressione al tempo t2

ΔP maggiore di zero a parità di Temperatura

Diminuisce il Volume dei gas ΔV negativo → Ossia in Atmosfera il Vapore

Acqueo rigassifica



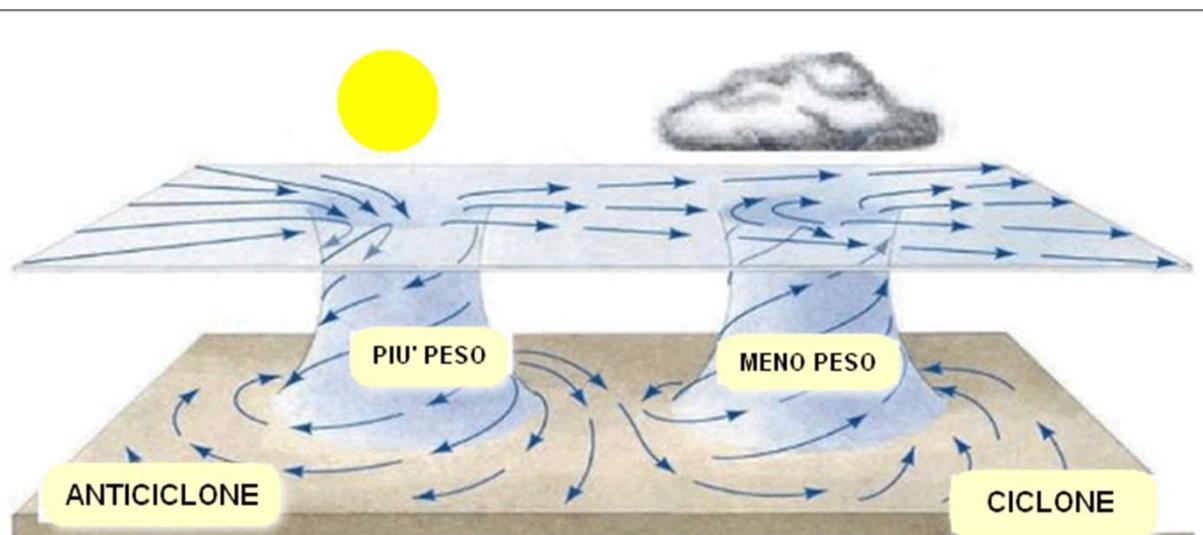


Meteorologia avanzata

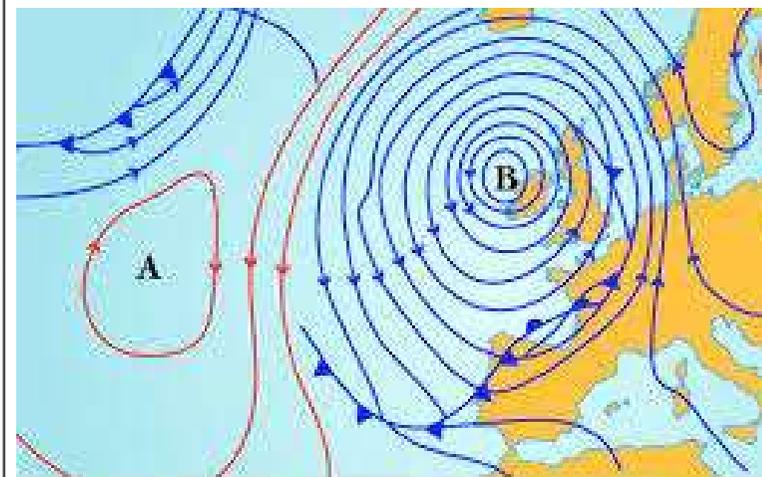
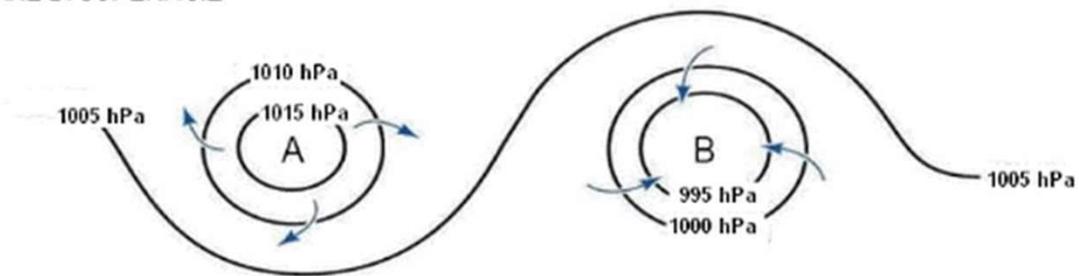
Cenni di meteorologia sinottica



Ciclone / Anticiclone



ISOBARE DI SUPERFICIE



Anticiclón suave
Isobaras separadas.

Borrasca profunda
Isobaras muy próximas entre si

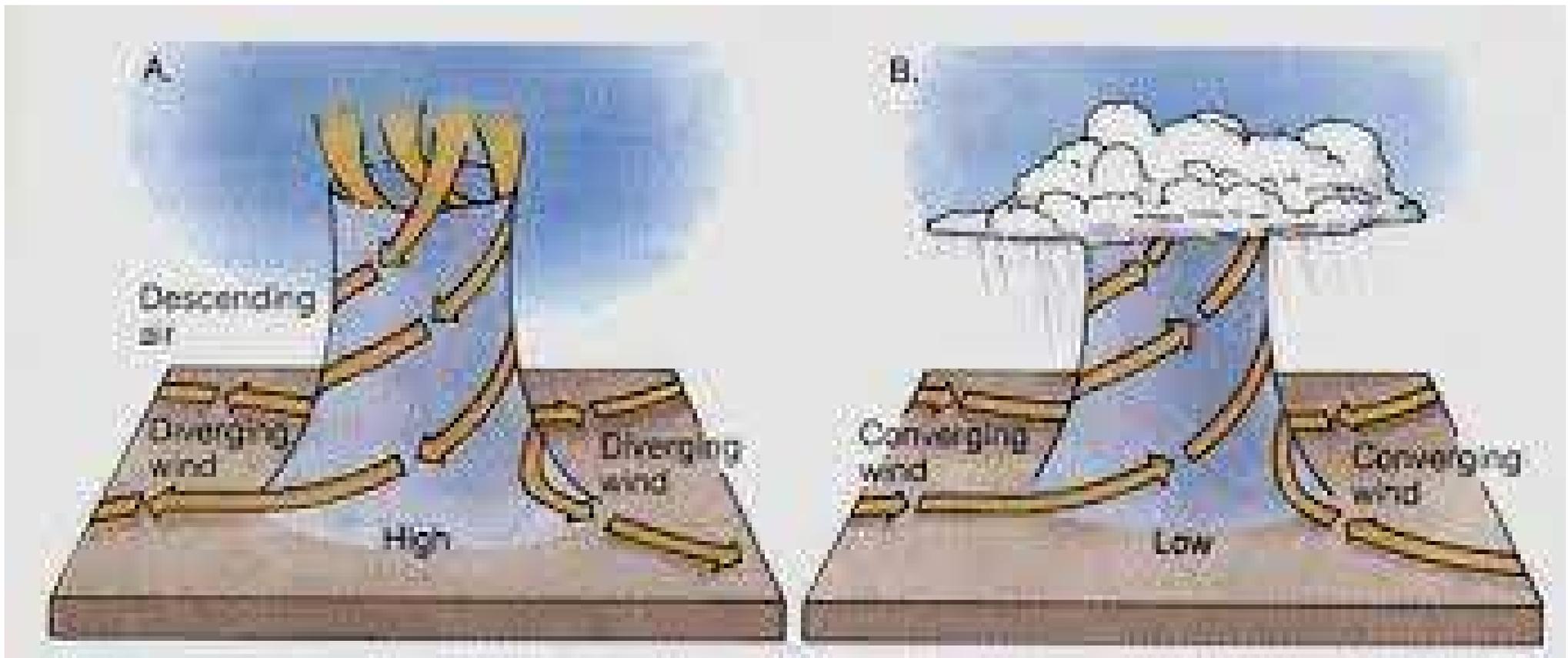


Meteorologia avanzata

Cenni di meteorologia sinottica



Ciclone / Anticiclone





Meteorologia avanzata
Cenni di meteorologia
sinottica
Ciclone



Ciclone sul Mediterraneo





Meteorologia avanzata
Cenni di meteorologia
sinottica
Anticiclone



Anticiclone delle Azzorre

Migrato sulla
Gran Bretagna





Meteorologia avanzata

Cenni di meteorologia sinottica

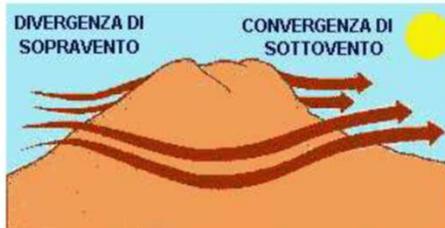
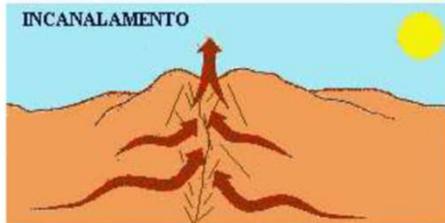
La circolazione dell'aria



Venti in montagna: l'orografia

DINAMICA FORZATA DALL'OROGRAFIA
(sollevamento, convergenza e divergenza)

DINAMICA DA CONVEZIONE
(riscaldamento diurno del suolo)





Meteorologia avanzata

Cenni di meteorologia sinottica

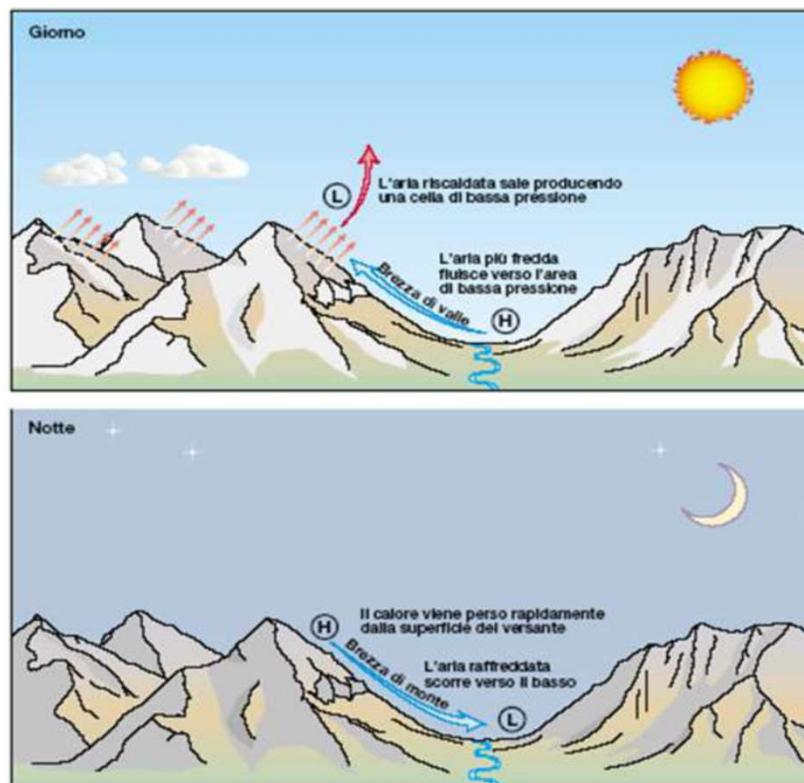
La circolazione dell'aria



Brezza valle-monte

Nelle belle giornate estive, ma anche in primavera ed autunno, in montagna durante il giorno i venti risalgono in pendii (brezza di valle), seguendo generalmente l'orografia.

Durante le nottate, i venti discendono i pendii (brezza di monte).





Meteorologia avanzata
Cenni di meteorologia
sinottica
La circolazione dell'aria



Stau/Föhn

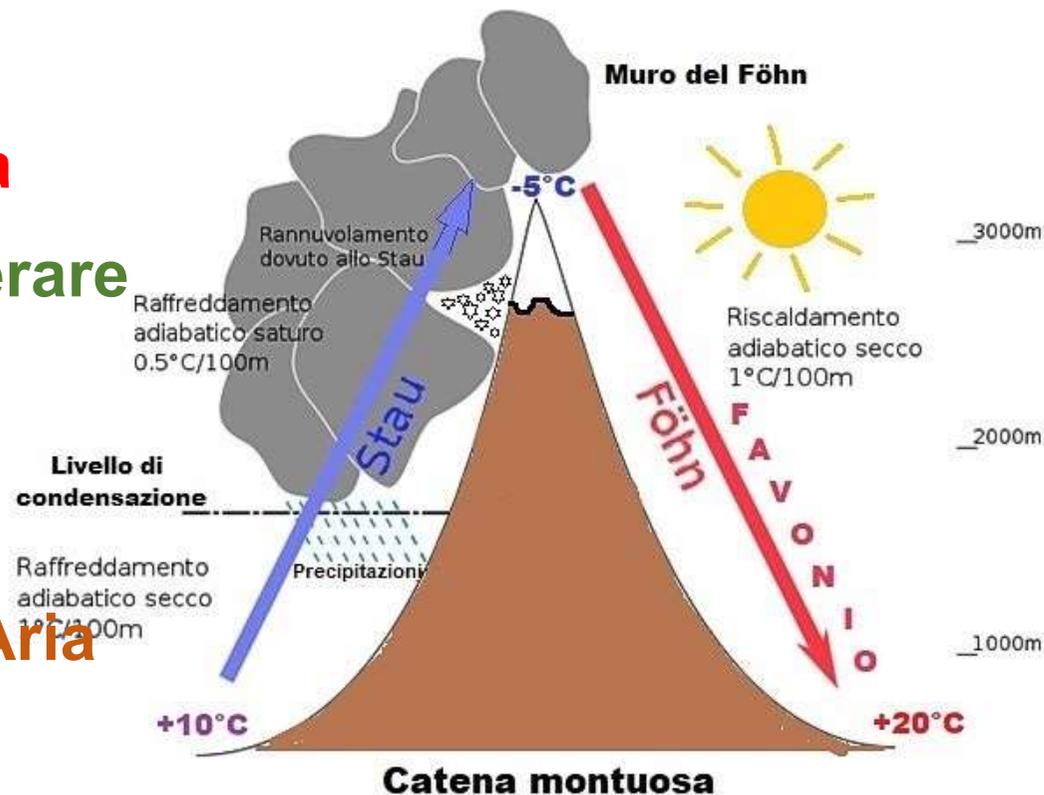
E' un Problema di Energia

Serve energia per superare
la catena montuosa

Fronte freddo spinge
a Monte genera STAU

Fronte freddo Spinge Aria
Calda a Valle

VENTO FAVONIO o PHON



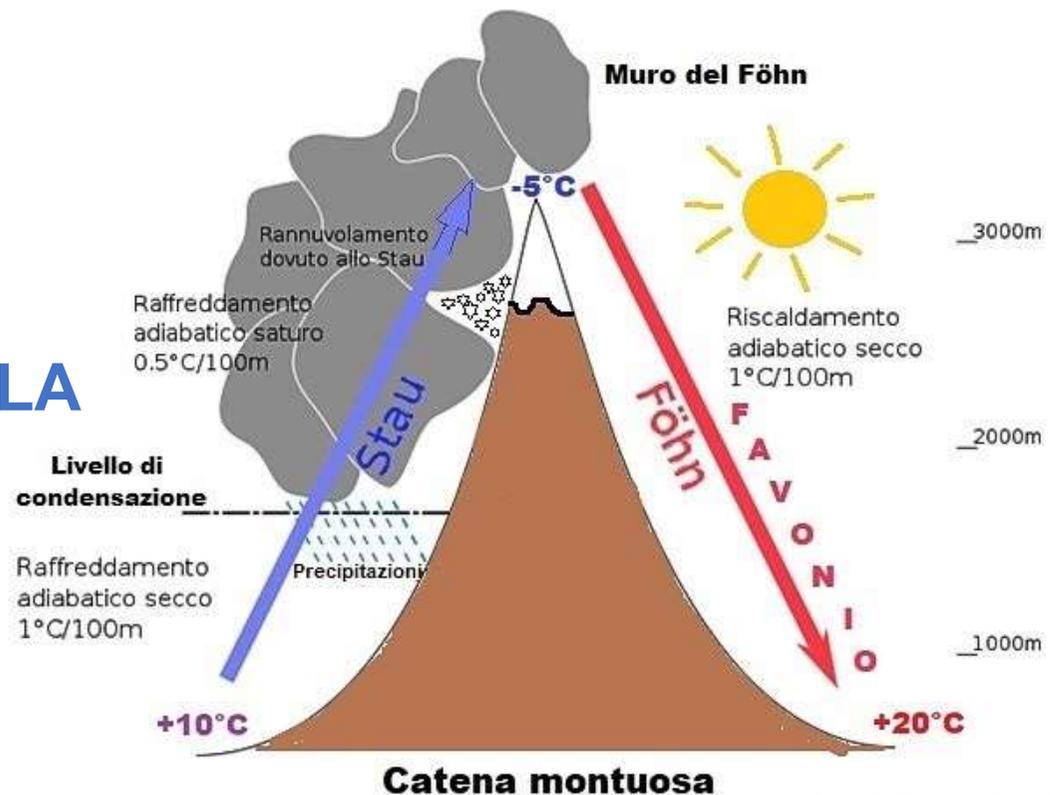


Meteorologia avanzata Cenni di meteorologia sinottica La circolazione dell'aria



Stau/Föhn

NEVE A NORD si CIASPOLA



SOLE a SUD si CAMMINA
Con VENTO FAVONIO o PHON

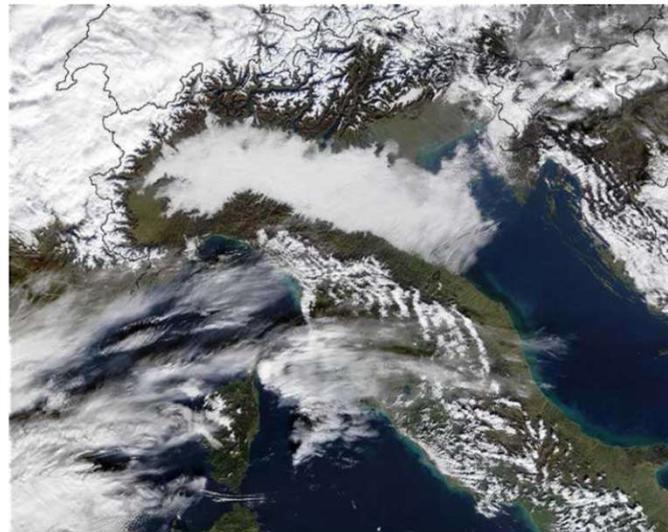
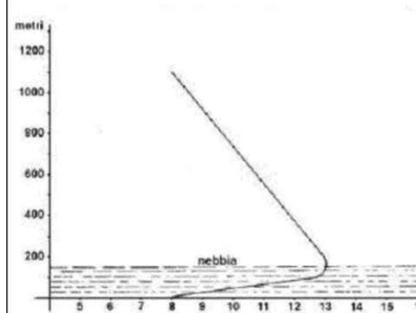


Meteorologia avanzata
Cenni di meteorologia
sinottica
La circolazione dell'aria



Stau/Föhn

Nebbia ed inversione termica





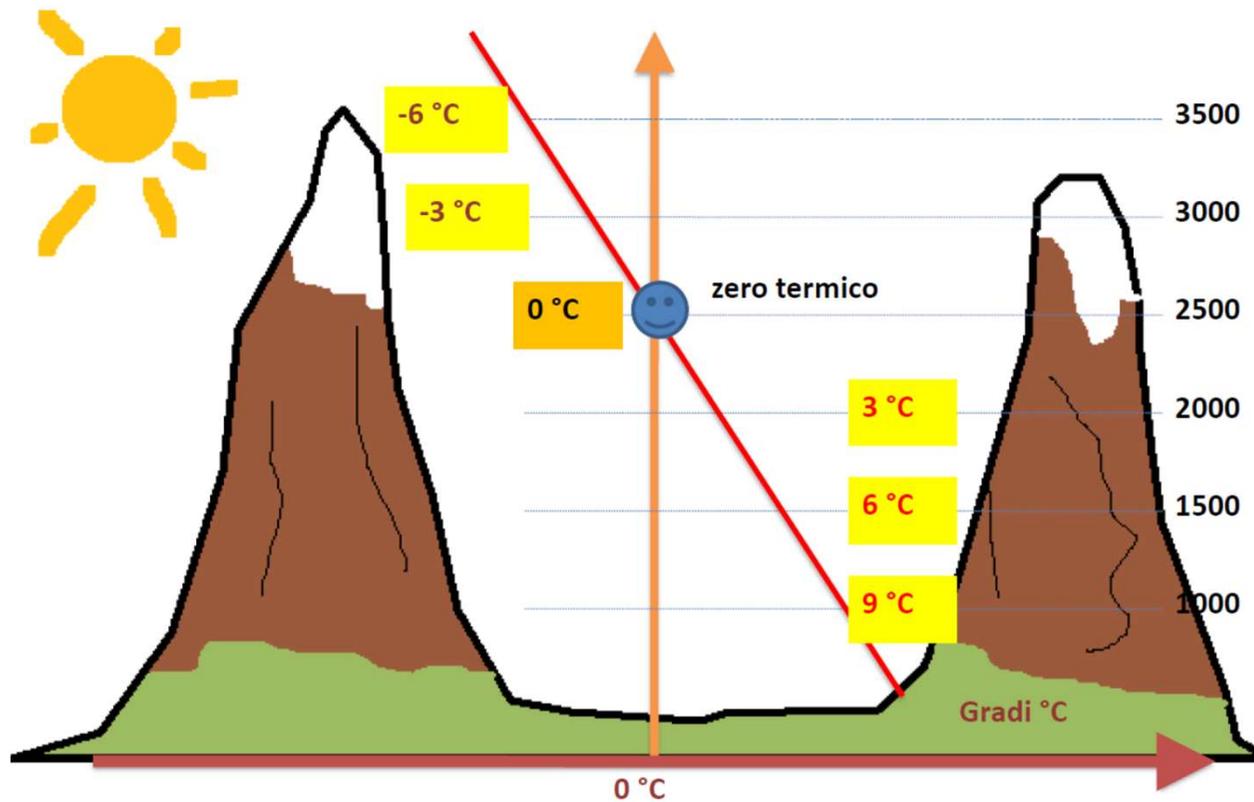
Meteorologia avanzata

Cenni di meteorologia

La circolazione dell'aria



Lo zero termico



Cambio temperatura con la quota 1° ogni 500m

In aria ferma esposizione costante

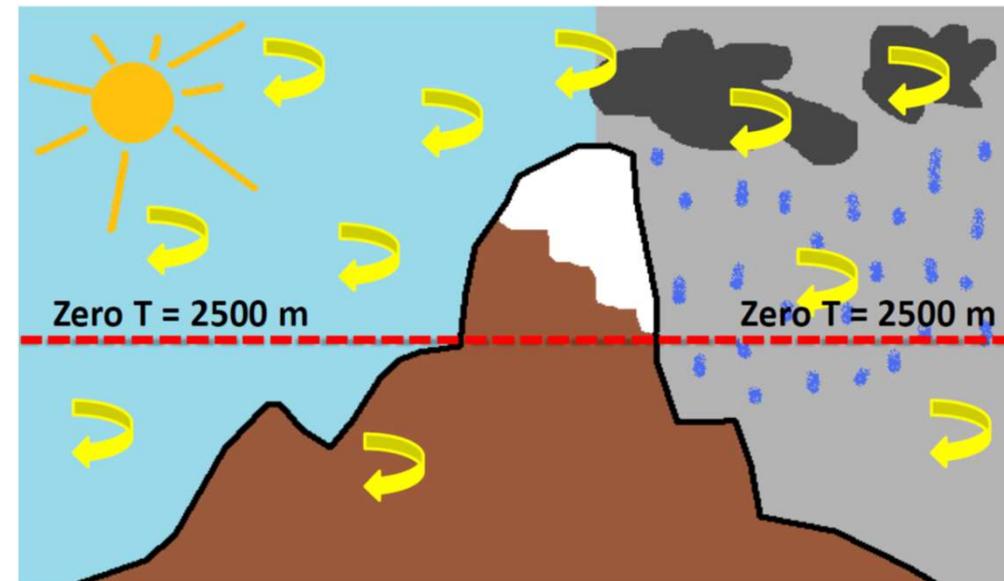
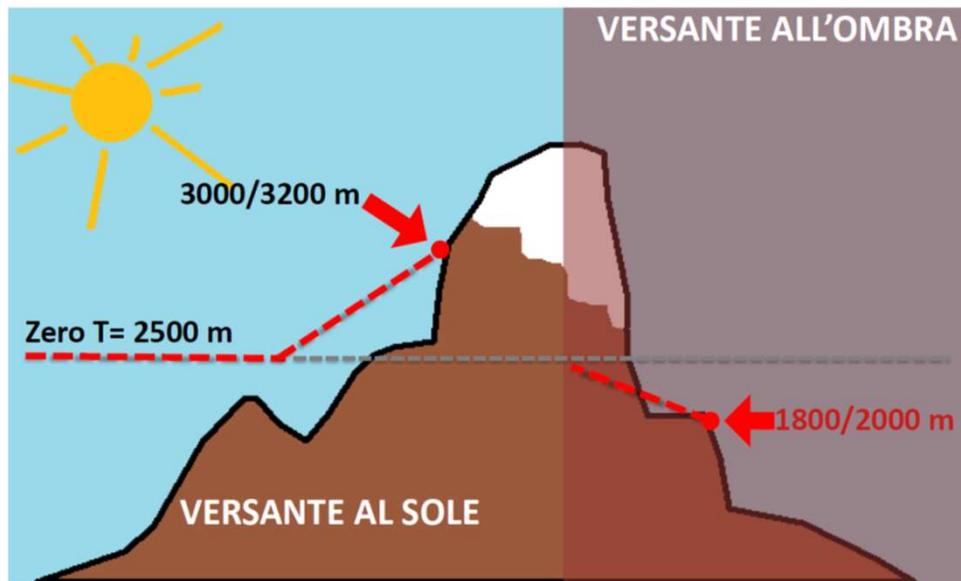


Meteorologia avanzata Cenni di meteorologia La circolazione dell'aria



Lo zero termico può subire importanti variazioni legate alla morfologia del luogo ed alla tipologia della circolazione meteorologica locale. Tali variazioni sono **particolarmente evidenti** in montagna e sono legate a:

- esposizione dei versanti/pendii
- conformazione delle valli
- Intensità locale del vento





Meteorologia avanzata

Cenni di meteorologia

Le nubi

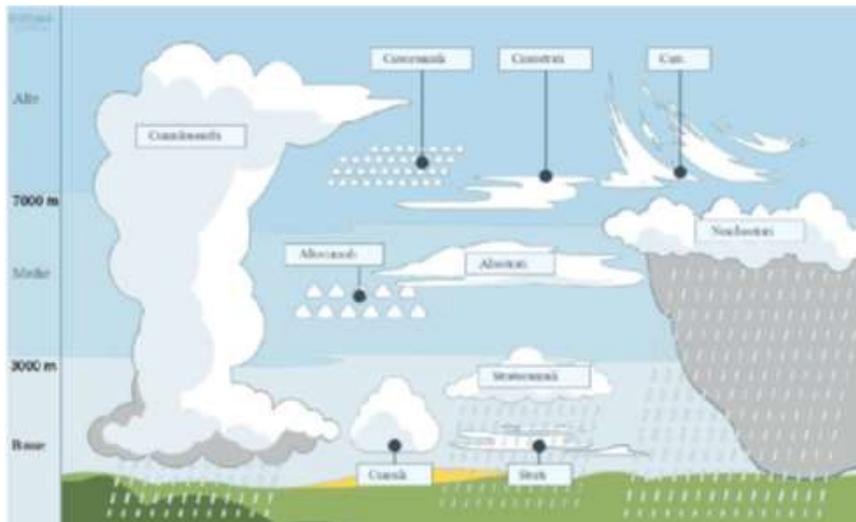


Le nubi

vengo classificate con 2 criteri:

- **Altitudine di Residenza**

- ✓ *Nubi Sopra 7000m formate da Cristalli di Ghiaccio*
- ✓ *Nubi Medie tra 3000 e 7000 m – formate da gocce d’acqua e ghiaccio*
- ✓ *Nubi Basse – sotto 300m formate da gocce d’acqua*



- **Forma**

✓ **Cumuli**

Sviluppo Verticale

✓ **Strati**

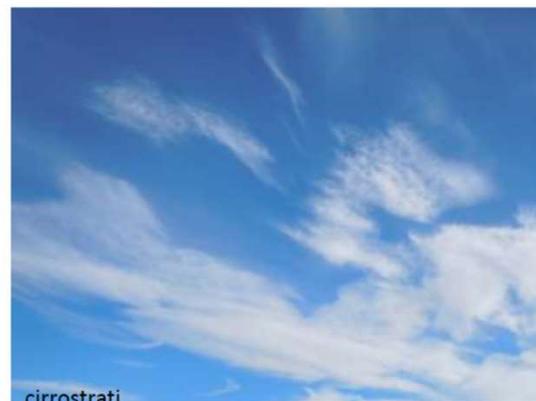
Sviluppo Orizzontali



Meteorologia avanzata Cenni di meteorologia Le Nubi



Nubi alte (oltre 7000 m)



**Vento in quota
situazione in
Cambiamento**



Meteorologia avanzata Cenni di meteorologia Le Nubi



Nubi medie (tra 3000 e 7000 m)



**Situazione Peggiora in
Poche Ore**



Meteorologia avanzata
Cenni di meteorologia
Le Nubi



Nubi basse (sotto i 3000 m)



Situazione in Cambiamento

Nebbia bassa
Buon Tempo
Lascia





Meteorologia avanzata Cenni di meteorologia Le Nubi



Nubi a sviluppo verticale



cumulonembo



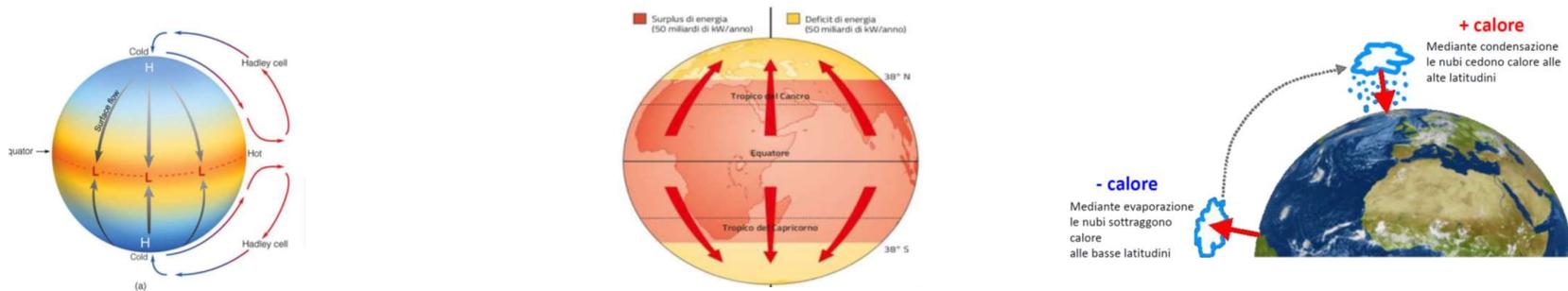
nembostrato

Possibili Temporali

Possibili Piogge
Persistenti



Meteorologia avanzata
Cenni di meteorologia
Auto previsione
Incertezza delle previsioni



- **L'incertezza** nella previsione è sempre presente (e sempre lo sarà), dal momento che l'atmosfera è un **sistema caotico**. L'incertezza è relativa sia allo spazio (dove accadranno i fenomeni) sia nel tempo (quando accadranno i fenomeni).
- **Gli errori** nelle previsioni meteorologiche si possono ridurre, ma non eliminare, in quanto sono relativi agli «ingredienti primari» con cui la previsione stessa è fatta! Inoltre gli errori all'interno delle previsioni meteo **crescono al trascorrere del tempo**: più aumento il raggio temporale di previsione, e più posso sbagliare.



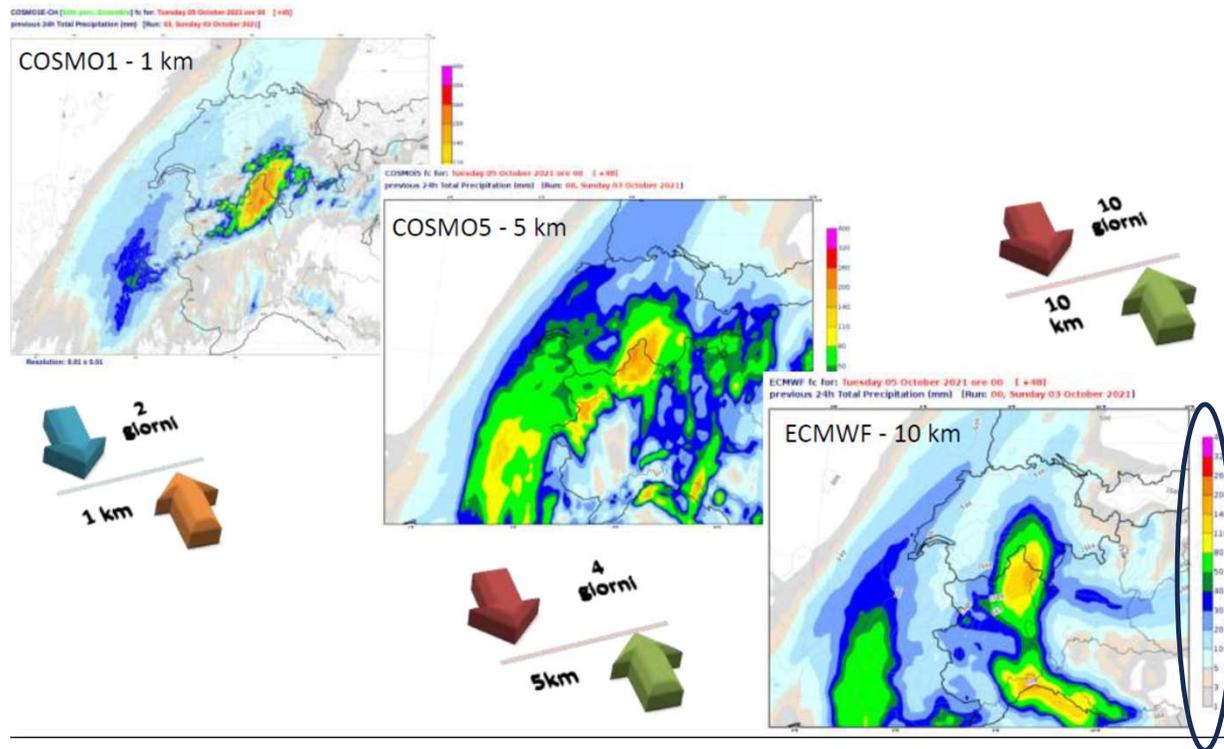


Meteorologia avanzata Cenni di meteorologia Auto previsione

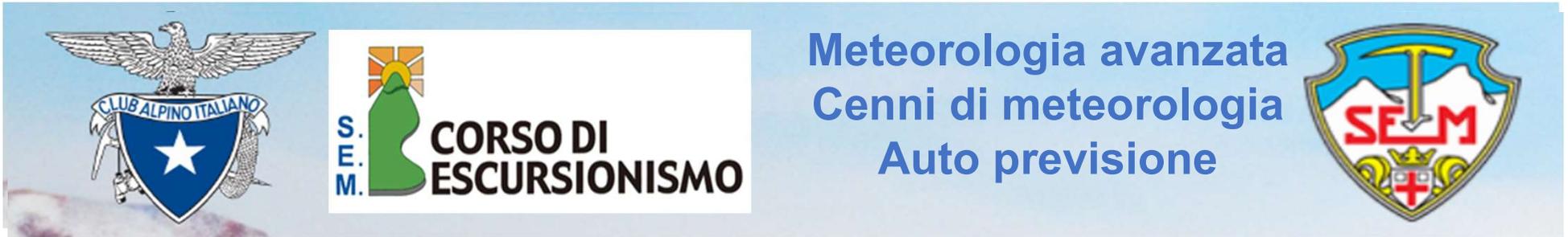


Validità previsioni deterministiche

Attualmente (2023) le previsioni meteorologiche deterministiche hanno una scala di validità temporale nota che dipende fortemente dalla scala spaziale del modello.



Lettura Previsioni Radar



Homepage / Temi Ambientali / Meteo e clima / Bollettini meteorologici



METEO LOMBARDIA

EVOLUZIONE GENERALE

Una graduale rimonta anticiclonica determina correnti progressivamente più secche e in rotazione da nord, con tempo stabile e rialzo della temperatura. Ventilazione debole, in lieve intensificazione domani, da ovest in pianura, da nord in montagna. Nei primi giorni della prossima settimana la solida circolazione anticiclonica sul centro Europa è parzialmente disturbata dalla discesa di una perturbazione sui Balcani, che determina nei bassi strati l'afflusso di aria più fresca da est sulla Pianura Padana tra lunedì e martedì: qualche nube a ridosso dei rilievi con possibile debole pioviggine isolata. Stabile successivamente.

Previsione per il **03/09/2023** fascia oraria: 18/24
emessa il 02/09/2023

Data: domenica 03 settembre 2023

Stato del cielo: sereno o poco nuvoloso per passaggio di velature diffuse, in particolare dal pomeriggio; in montagna addensamenti nelle ore notturne e serali.

Precipitazioni: assenti.

Temperature: minime stazionarie, massime in rialzo. In pianura minime tra 15°C e 17°C, massime tra 28°C e 30°C.

Zero termico: in rialzo oltre 4600 metri.

Venti: da deboli a moderati, in pianura dai quadranti occidentali, in montagna settentrionali.

Altri fenomeni: N.D.



Parte testuale

Parte Grafica



Meteorologia avanzata

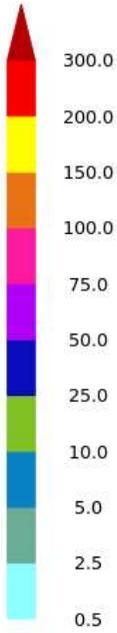
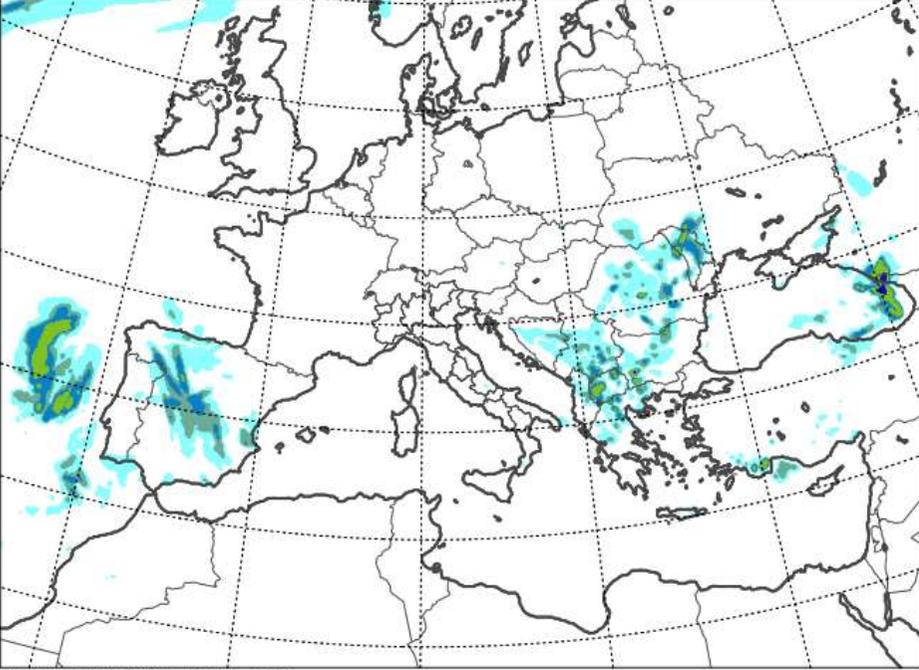
Cenni di meteorologia

Auto previsione

Mappe



Total precipitation (kg m-2) accumulated in 3 h at Ground or water surface
Initial time Sun, 03/09/2023 00:00 UTC
Forecast + 30 h (001 d 06 h) valid Mon, 04/09/2023 06:00 UTC



Bolam Model, CNR-ISAC, Italy

Mappa

Intensità

Precipitazioni

<http://www.isac.cnr.it/dinamica/projects/forecasts/> MAPPE PREVISIONE CNR ITALIA



Meteorologia avanzata

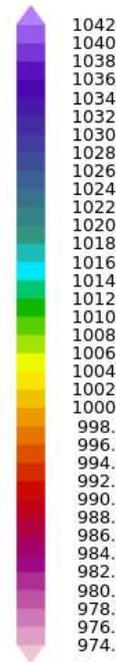
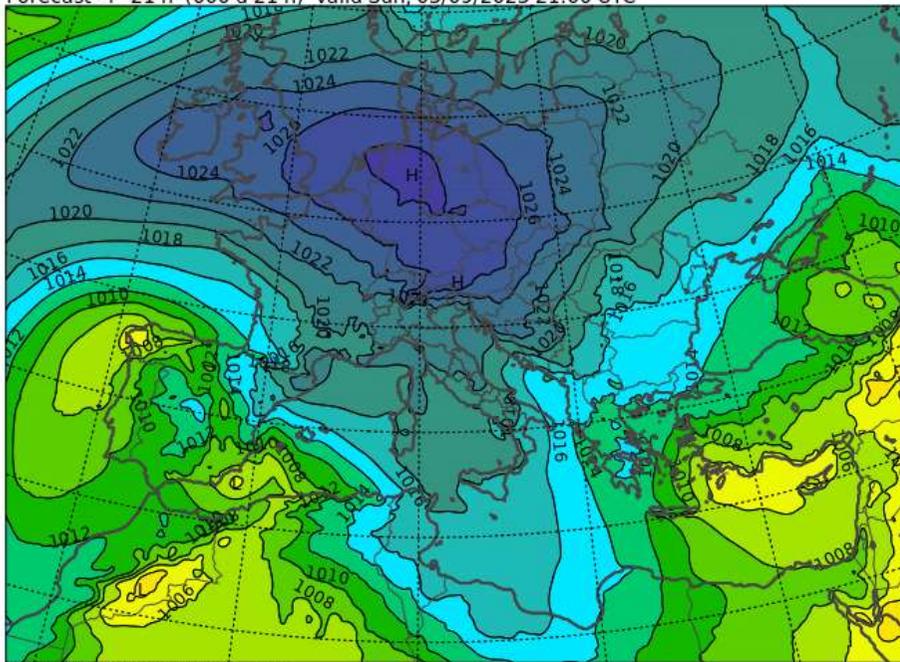
Cenni di meteorologia

Auto previsione

Mappe



M.S.L. Pressure (hPa)
Initial time Sun, 03/09/2023 00:00 UTC
Forecast + 21 h (000 d 21 h) valid Sun, 03/09/2023 21:00 UTC



Mappa

Isobarica

Pressione

Bolam Model, CNR-ISAC, Italy

<http://www.isac.cnr.it/dinamica/projects/forecasts/> MAPPE PREVISIONE CNR ITALIA



Meteorologia avanzata

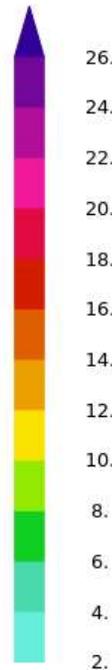
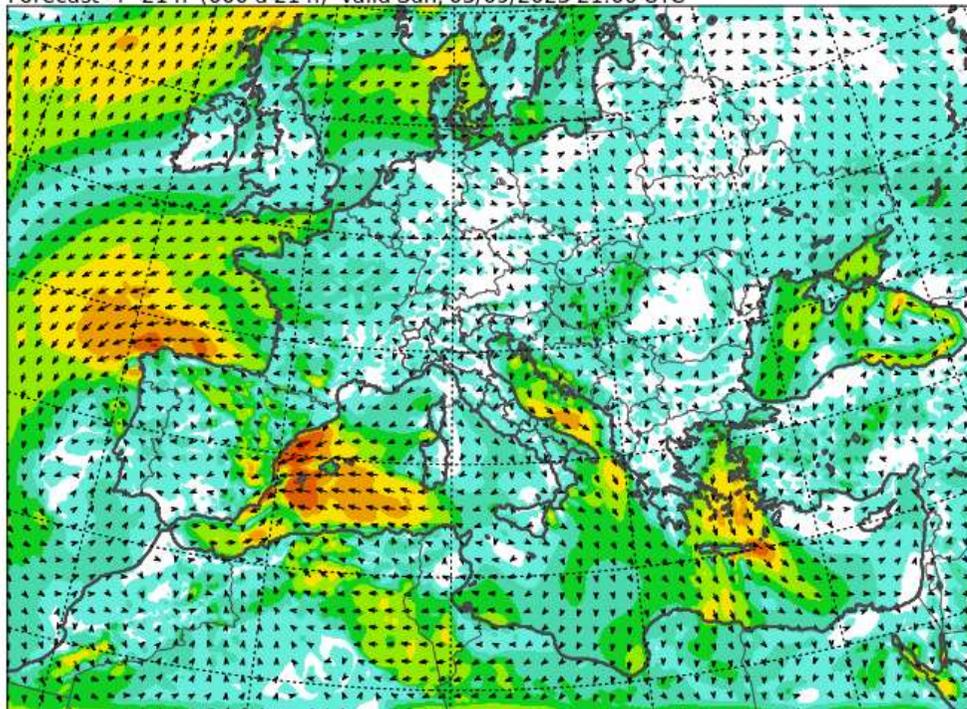
Cenni di meteorologia

Auto previsione

Mappe



Wind (m s-1) at 10 m
Initial time Sun, 03/09/2023 00:00 UTC
Forecast + 21 h (000 d 21 h) valid Sun, 03/09/2023 21:00 UTC



Mappa

Intensità e Direzione Vento

Bolam Model, CNR-ISAC, Italy

<http://www.isac.cnr.it/dinamica/projects/forecasts/> MAPPE PREVISIONE CNR ITALIA



Meteorologia avanzata

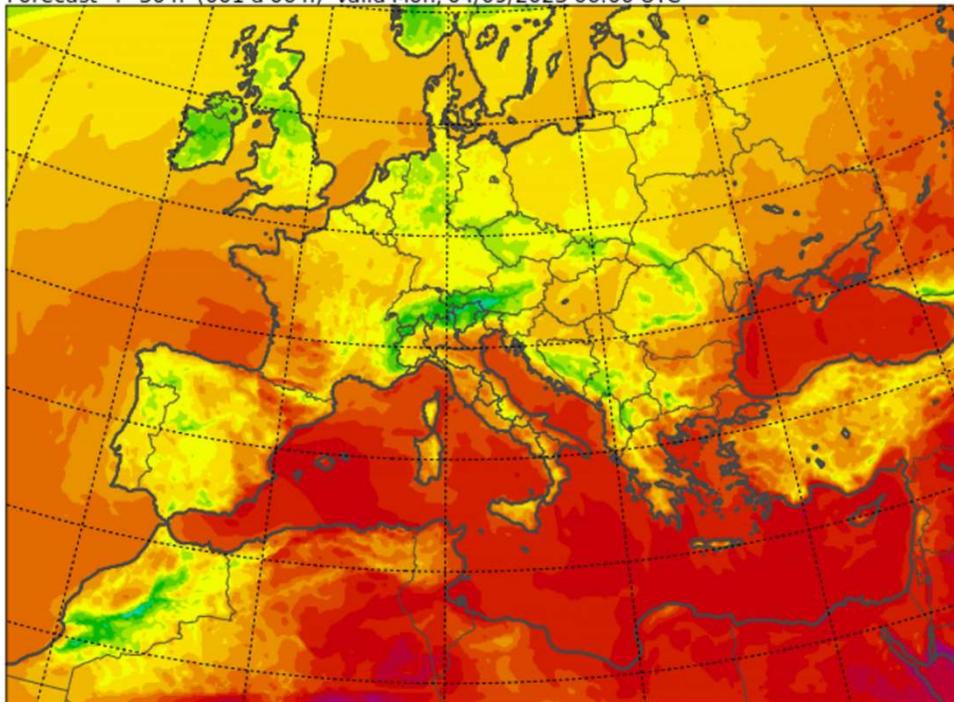
Cenni di meteorologia

Auto previsione

Mappe



Temperature (deg. C) at 2 m
Initial time Sun, 03/09/2023 00:00 UTC
Forecast + 30 h (001 d 06 h) valid Mon, 04/09/2023 06:00 UTC



Bolam Model, CNR-ISAC, Italy

Mappa

Temperature

<http://www.isac.cnr.it/dinamica/projects/forecasts/> MAPPE PREVISIONE CNR ITALIA



Meteorologia avanzata Cenni di meteorologia Auto previsione Mappe



Risorse del web internazionale: siti raccolta mappe e varie

- www.wetterzentrale.de MAPPE PREVISIONE
- www.meteoblue.ch MAPPE PREVISIONE
- <http://www.weatheronline.co.uk/> MAPPE PREVISIONE
- <http://www.meteociel.fr> MAPPE PREVISIONE
- <https://www.ventusky.com/> MAPPE PREVISIONE
- www.sat24.com SATELLITE
- <https://earth.nullschool.net/> educational null earth
- <https://spotwx.com/> FIGO

- <http://www.isac.cnr.it/dinamica/projects/forecasts/> MAPPE PREVISIONE CNR ITALIA
- <http://www.lamma.rete.toscana.it/modelli/atmo/mappe/atmosfera> LAMMA
TOSCANA MAPPE PREVISIONE
- <https://webgis.arpa.piemonte.it/meteopiemonte/> MAPPE E PREVISIONI PIEMONTE
- http://www.regione.piemonte.it/retescursionistica/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=788&Itemid=629 MAPPE E PREVISIONI PIEMONTE



Meteorologia avanzata Cenni di meteorologia Auto previsione



Siti meteo italiani

AERONAUTICA MILITARE

<http://www.meteoam.it>

ARPA PIEMONTE

<http://www.arpa.piemonte.it>

ARPA LOMBARDIA

<http://www.arpalombardia.it>

ARPA LIGURIA

<http://www.meteoliguria.it>

REGIONE Valle d'Aosta

<http://cf.regione.vda.it>

TRENTINO

www.meteotrentino.it

ALTO ADIGE

<http://www.provincia.bz.it/meteo/>

ARPA VENETO

<http://www.arpa.veneto.it/bollettini/htm/meteo.asp>

FRIULI

<http://www.osmer.fvg.it/home.php>

Risorse del web internazionale: siti governativi

www.meteo.fr

Francia (E MONDO)

www.zamg.at

Austria

www.meteoswiss.ch

Svizzera

www.aemet.es

Spagna

www.dwd.de

Germania

www.meteo.be

Belgio

www.metoffice.gov.uk

Inghilterra (E MONDO)

http://www.hnms.gr/hnms/english/index_html

Grecia

<https://www.ipma.pt/en/index.html>

Portogallo

<http://en.ilmatieteenlaitos.fi/home>

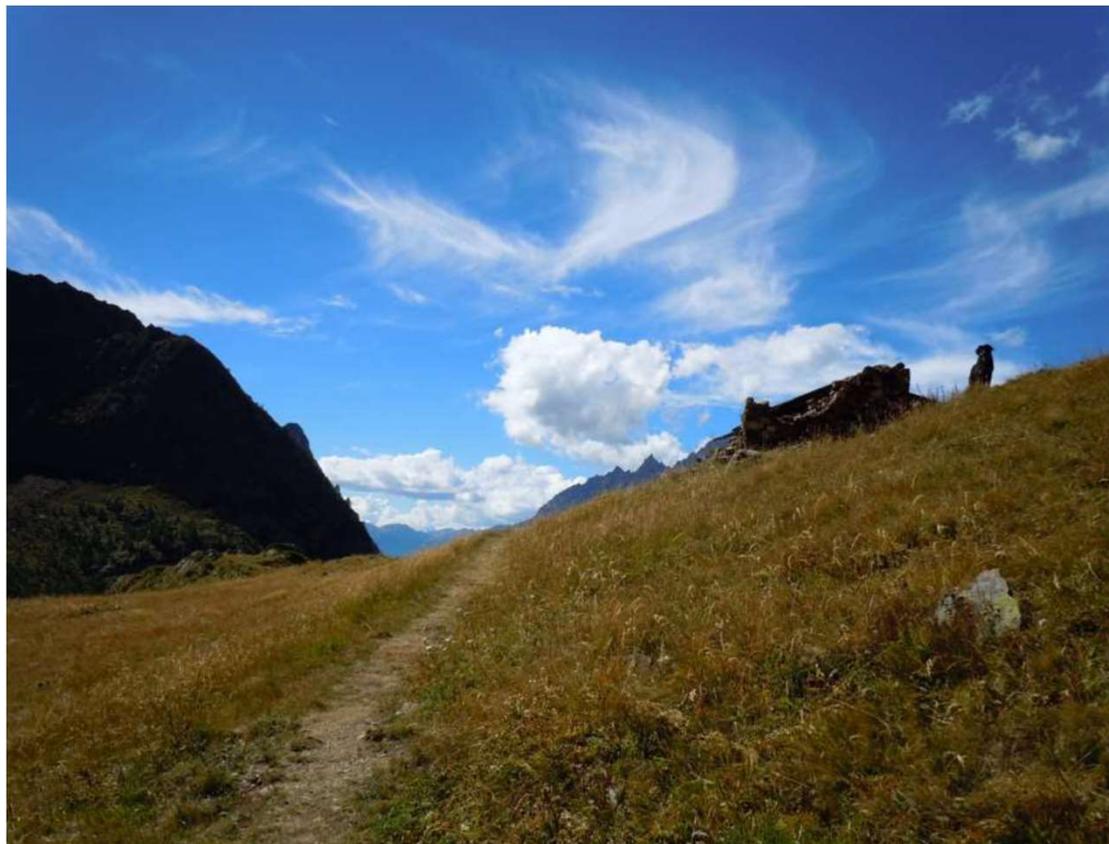
Finlandia

<http://www.smhi.se/en/weather>

Svezia



Meteorologia avanzata
Cenni di meteorologia



**Buona
Montagna
a
Tutti**