

Copertina

Corso di Fisica dell'Atmosfera

Gradiente termico verticale
e
coordinate isoentropiche

Giaiotti Dario

Sommario della lezione

- Espansione adiabatica dell'aria e gradiente termico verticale
- Temperatura potenziale
- Sistema di coordinate isoentropiche
- Bibliografia di riferimento e per approfondimenti.



Temperatura, temperatura potenziale e gradiente adiabatico dell'aria secca

$$\theta = T \left(\frac{P_0}{P} \right)^{R/c_p}$$

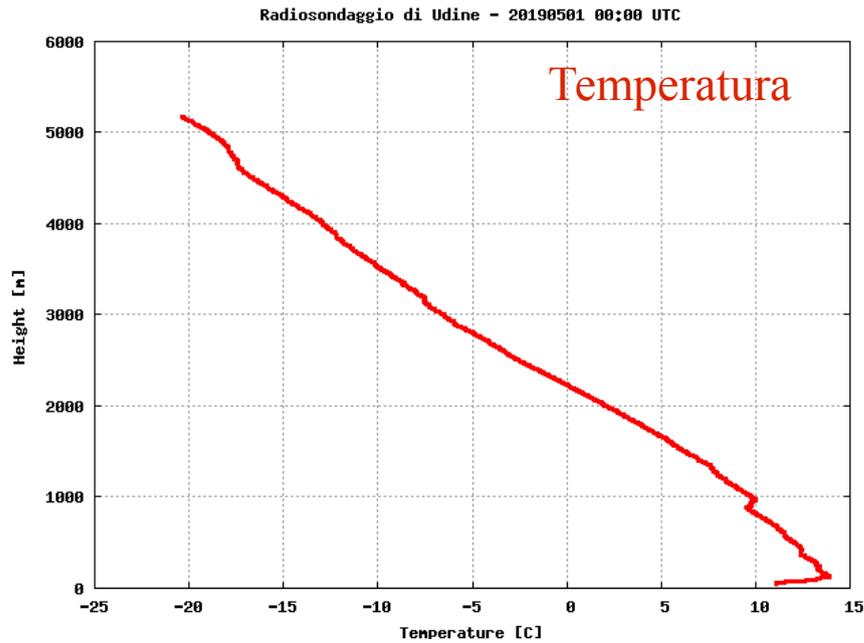
$$R/c_p = 0.286$$

$$\Gamma_d = -\frac{dT}{dz} = \frac{g}{c_p} = 9.8 \text{ } ^\circ\text{C/km}$$

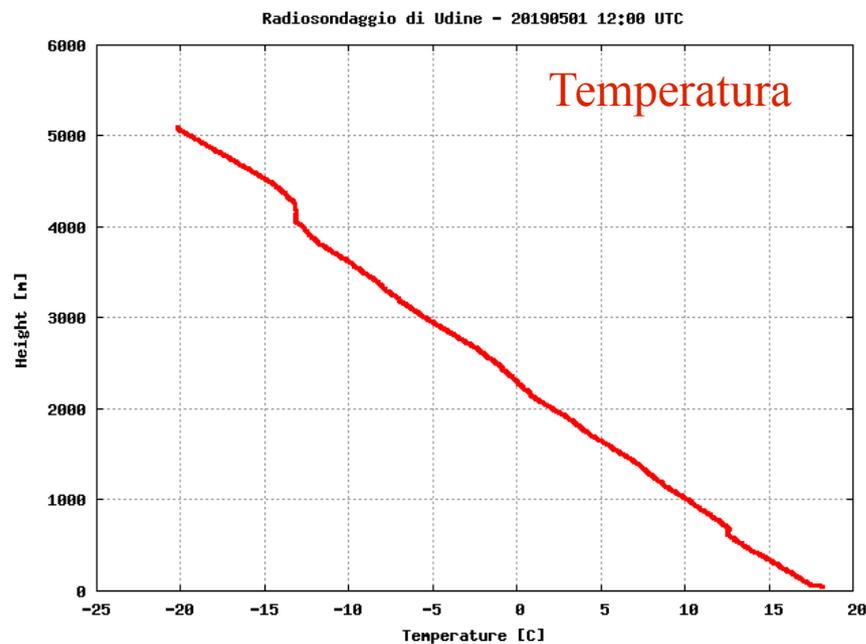
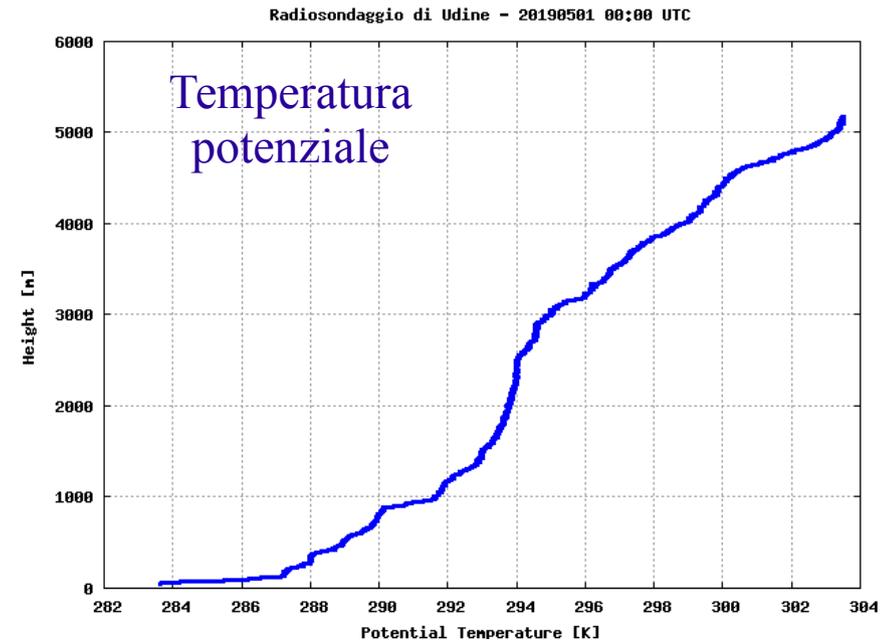
Derivazione delle relazioni a partire da considerazioni energetiche

- Appunti lezione
- An introduction to dynamic meteorology, 2004, Holton J. R. – Biblioteca Tecnico Scientifica (BS/04./M/0010). [pagine 47-52]
- Dynamics of the atmosphere, 1995, Dutton J. A., - Biblioteca Tecnico Scientifica (BS/04./M/0022). [pagine 45-51]
- Atmospheric Thermodynamics, 1998, Bohren C. F., - Biblioteca Tecnico Scientifica (BS/44./0033). [pagine 157-160]

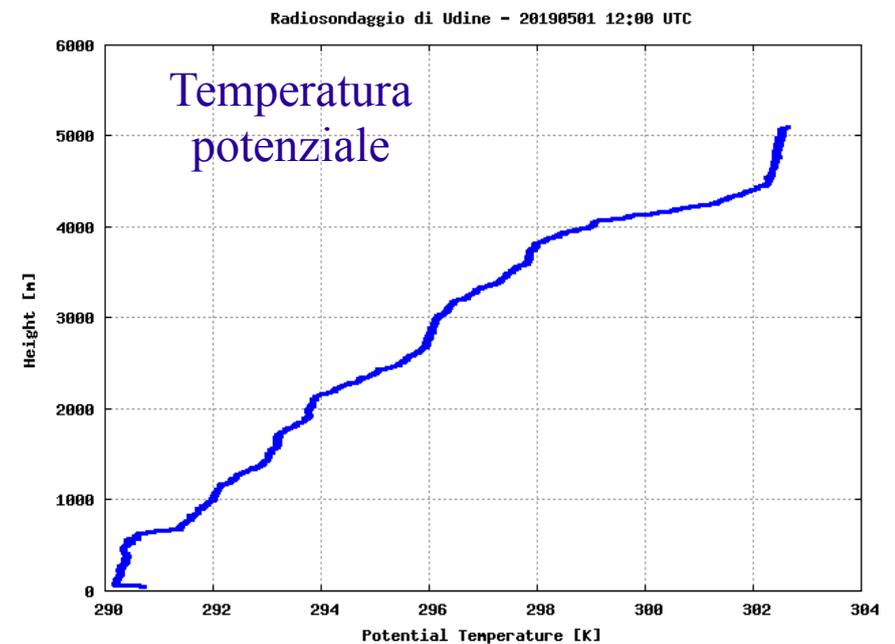
Profili termici verticali: temperature misurate di giorno e di notte nella bassa troposfera



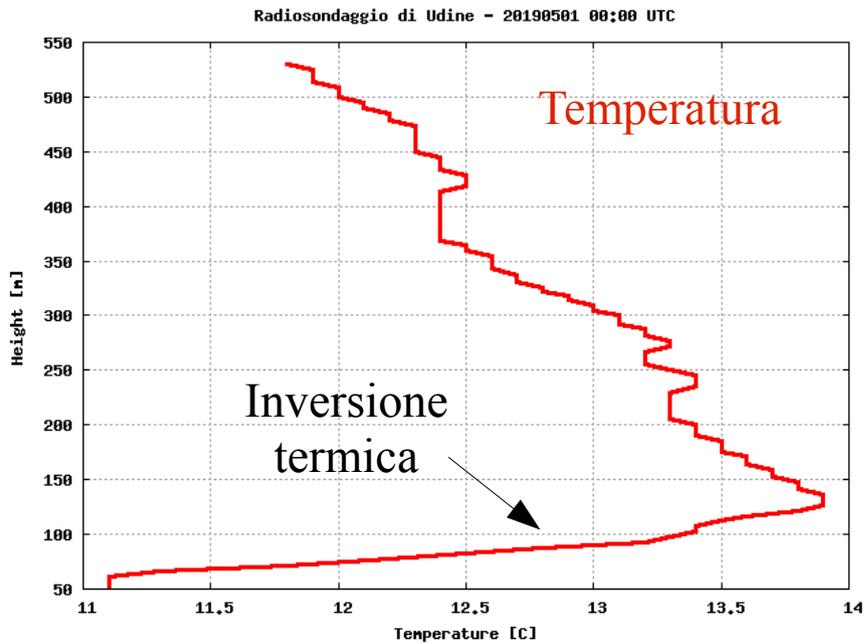
Notte
00:00 UTC



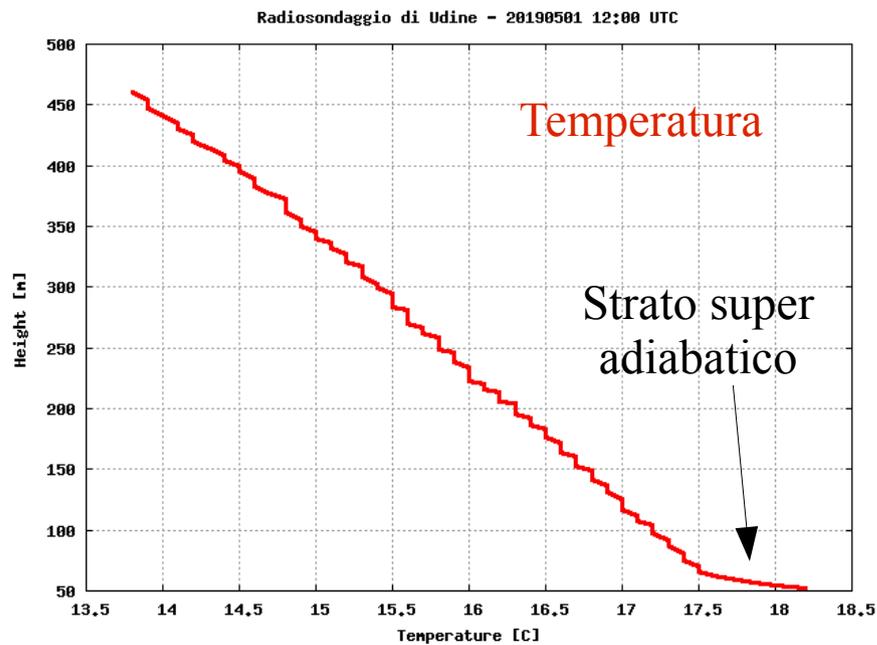
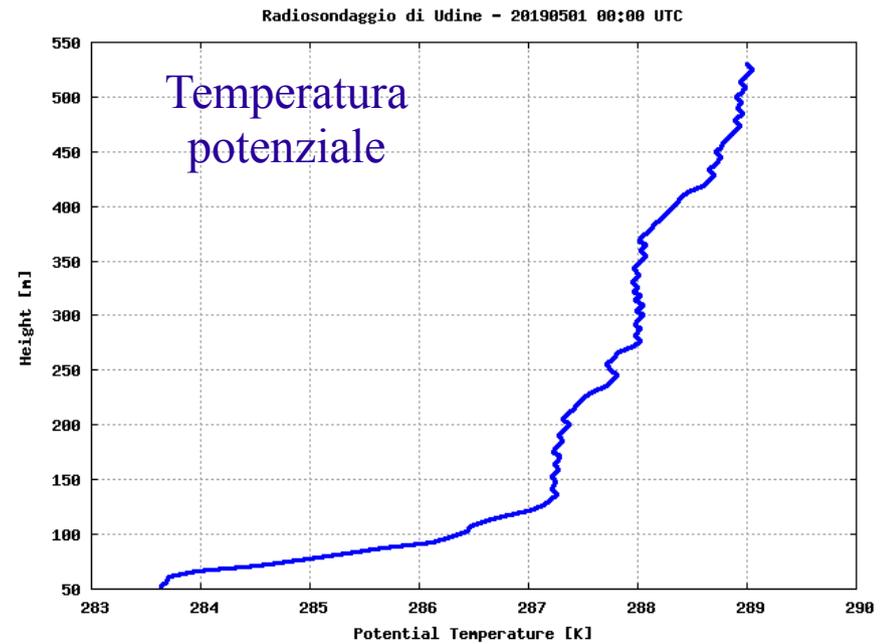
Giorno
12:00 UTC



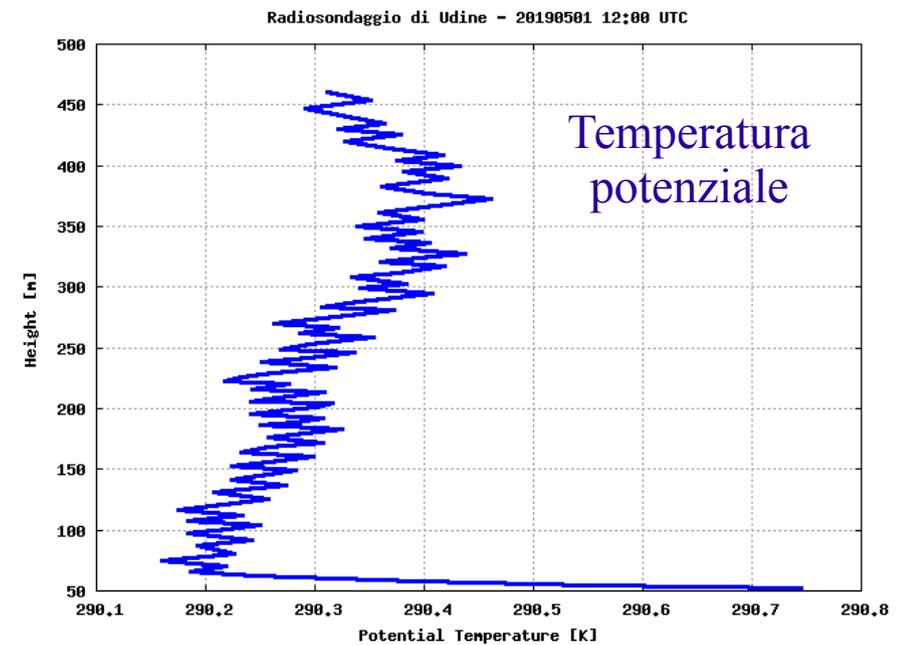
Profili termici verticali: temperature misurate di giorno e di notte nello strato superficiale



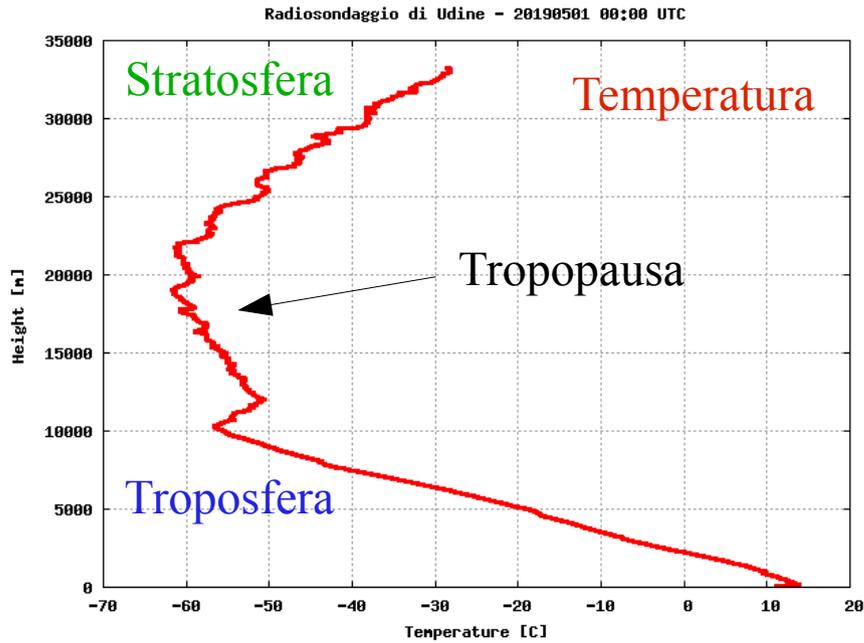
Notte
00:00 UTC



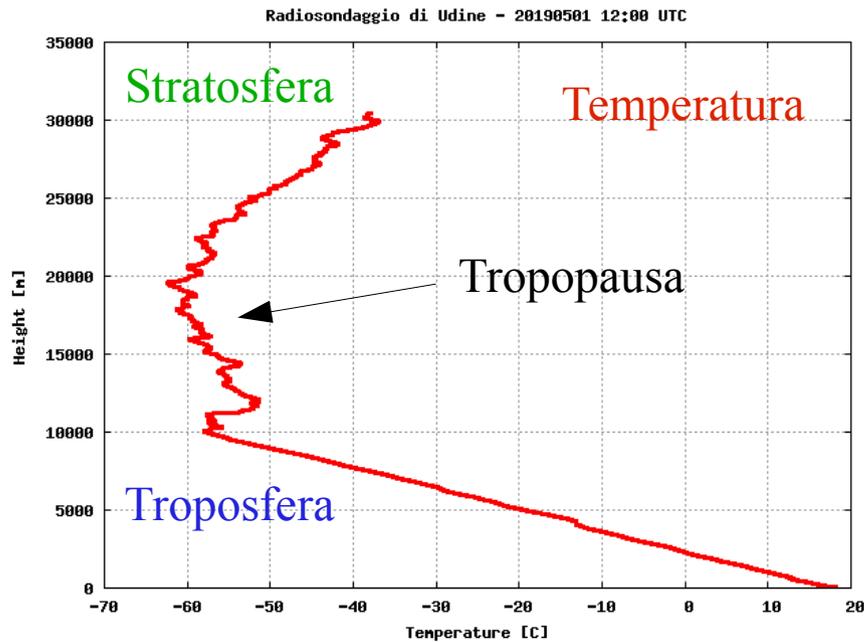
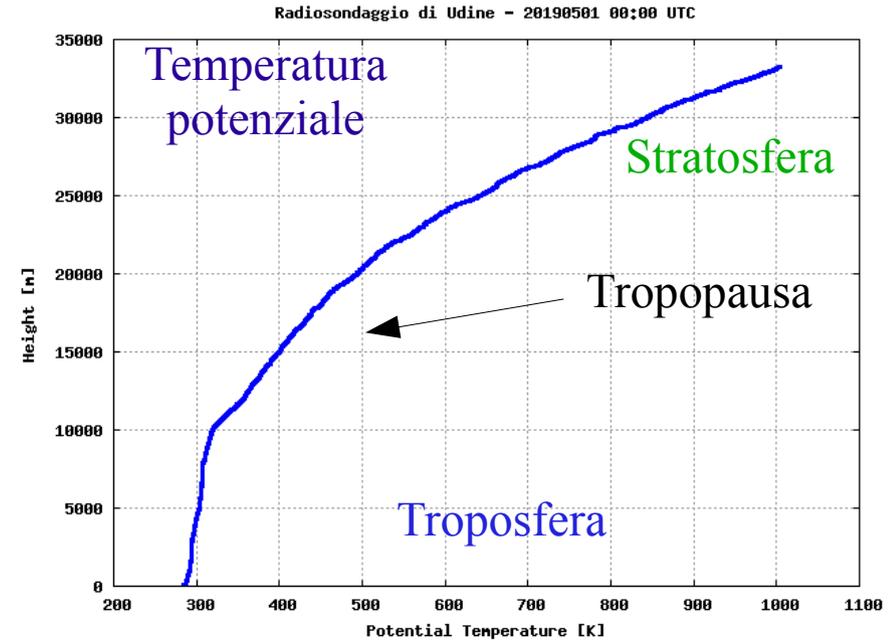
Giorno
12:00 UTC



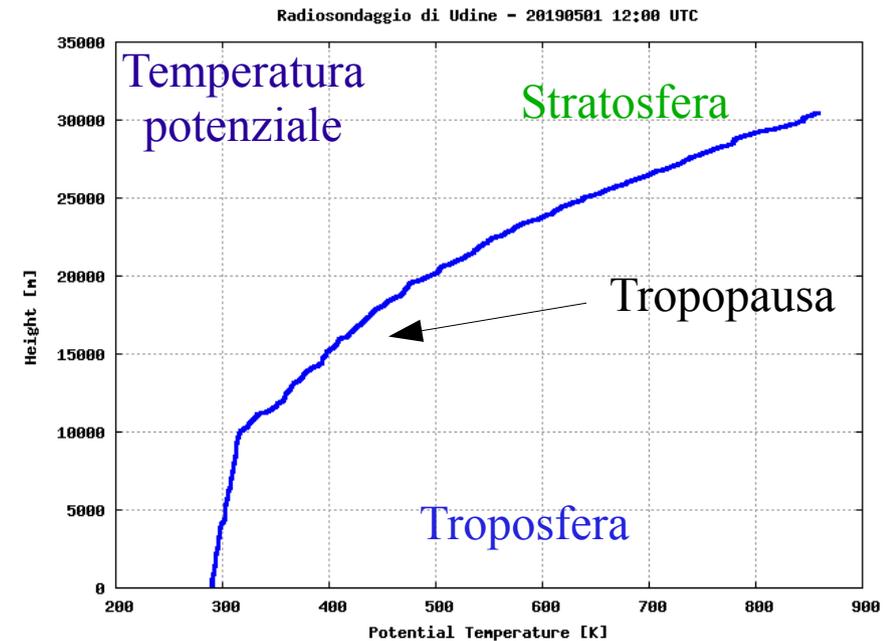
Profili termici verticali: temperature misurate di giorno e di notte suolo – stratosfera



Notte
00:00 UTC



Giorno
12:00 UTC



Vantaggi e svantaggi dell'uso delle coordinate isoentropiche

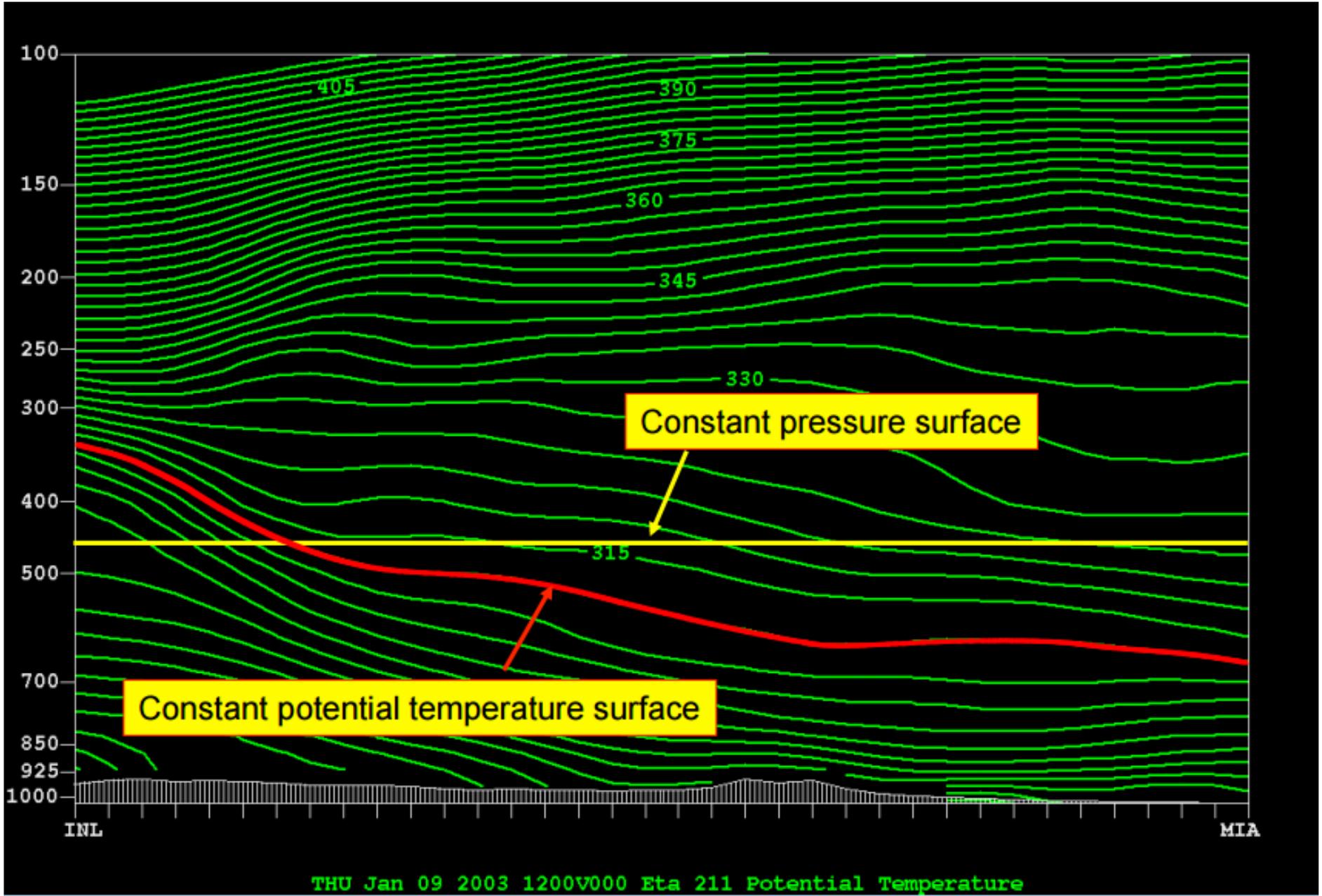
Vantaggi

- alla scala sinottica l'atmosfera è molto verosimilmente in equilibrio idrostatico e i moti sono adiabatici, quindi lungo superfici isoentropiche;
- I moti dell'aria descritti su superfici isoentropiche sono molto più realistici di quelli descritti su superfici isobariche;

Svantaggi

- le superfici isoentropiche non sono definibili in zone ove l'atmosfera è instabile;
- le superfici isoentropiche sono spesso molto inclinate rispetto alla direzione indicata dal vettore accelerazione gravità;
- le superfici isoentropiche intersecano spesso la superficie planetaria;

Esempio di coordinate isoentropiche



Esempio di sezione verticale dell'atmosfera e coordinate isoentropiche

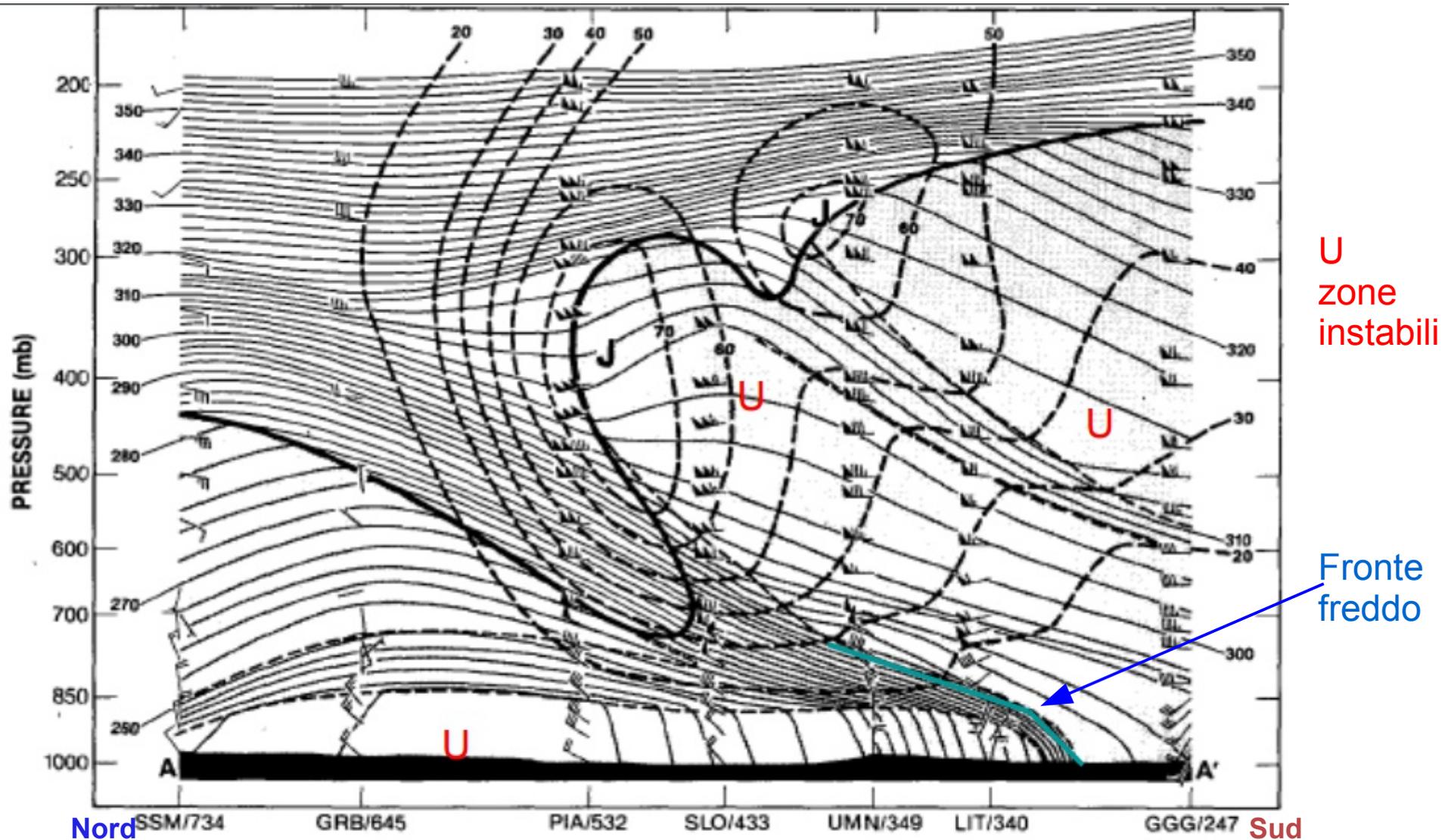
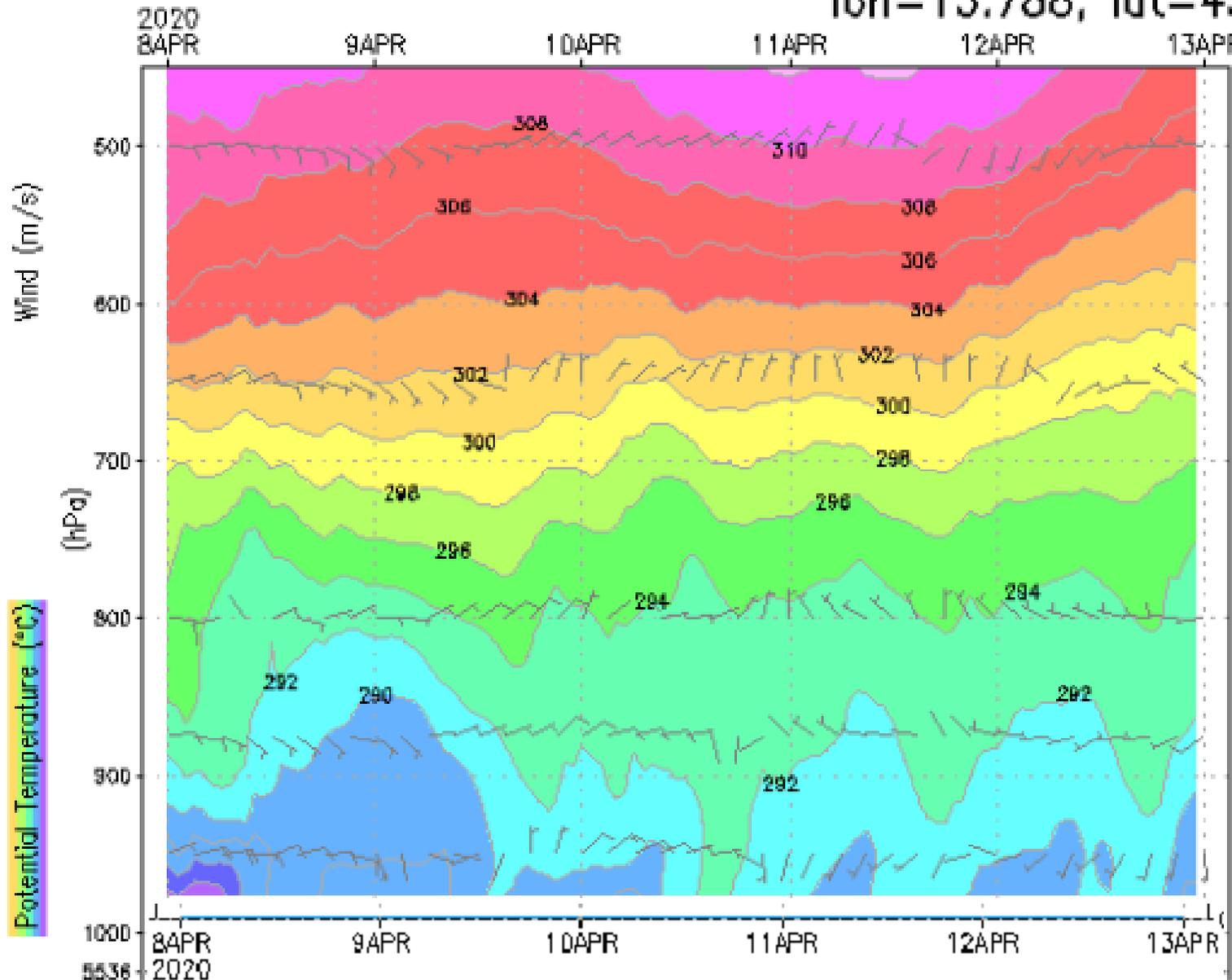


FIG. 9. Cross-section analysis of potential temperature (K, thin solid lines) and wind speed (m s^{-1} , heavy dashed lines) between Sault Sainte Marie, Michigan, and Longview, Texas, along the projection line AA' of Figs. 7 and 8 at 0000 UTC 20 January 1985. Heavy solid line marks the tropopause ($10^{-7} \text{ K s}^{-1} \text{ mb}^{-1}$ isopleth of potential vorticity). Thin dashed lines indicate the tropospheric frontal and stable layer boundaries. Wind vectors are the same as in Fig. 2.

Evoluzione temporale delle superfici isoentropiche - esempio

5-day Forecast for TRIESTE
lon=13.788, lat=45.662



Bibliografia

- [1] An introduction to dynamic meteorology, 2004, Holton J. R., Amsterdam Elsevier Academic Press, – disponibile in Biblioteca Tecnico Scientifica (BS/04./M/0010). [pagine 5- 21, 26 – 38, 56-71]
- [2] Dynamics of the atmosphere, 1995, Dutton J. A., New York Dover publication inc., 617 pp, - disponibile in Biblioteca Tecnico Scientifica (BS/04./M/0022). [pagine 220-243, 289-293, 304-306]
- [3] Atmosphere-ocean dynamics, 1982, Gill A. E. New York, NY Academic Press, 662 pp, - disponibile all'ICTP Library (551.51 Gll). [per approfondimenti]