

Copertina

Corso di Fisica dell'Atmosfera

Dinamica dell'Atmosfera esempi

Giaiotti Dario

Sommario della lezione

- Le scale spaziali e temporali tipiche dei moti atmosferici
- Equazione di conservazione della quantità di moto (equazione del momento)
- Equazione di conservazione della massa (equazione di continuità)
- Il sistema di coordinate rotanti solidali il volume d'aria che si muove sulla Terra
- Esempi di campi atmosferici in coordinate isobariche



Equazione di conservazione del quantità di moto (equazione del momento)

$$\frac{d\mathbf{v}}{dt} = -2\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{v} - \frac{1}{\rho} \nabla p + \mathbf{g} + \nu \Delta \mathbf{v}$$

Accelerazione
volume d'aria
elementare

Accelerazione
di Coriolis

Accelerazione
dovuta al
gradiente di
pressione

Accelerazione
di gravità e
centrifuga

Accelerazione
di dissipazione

Equazione di conservazione della massa (equazione di continuità)

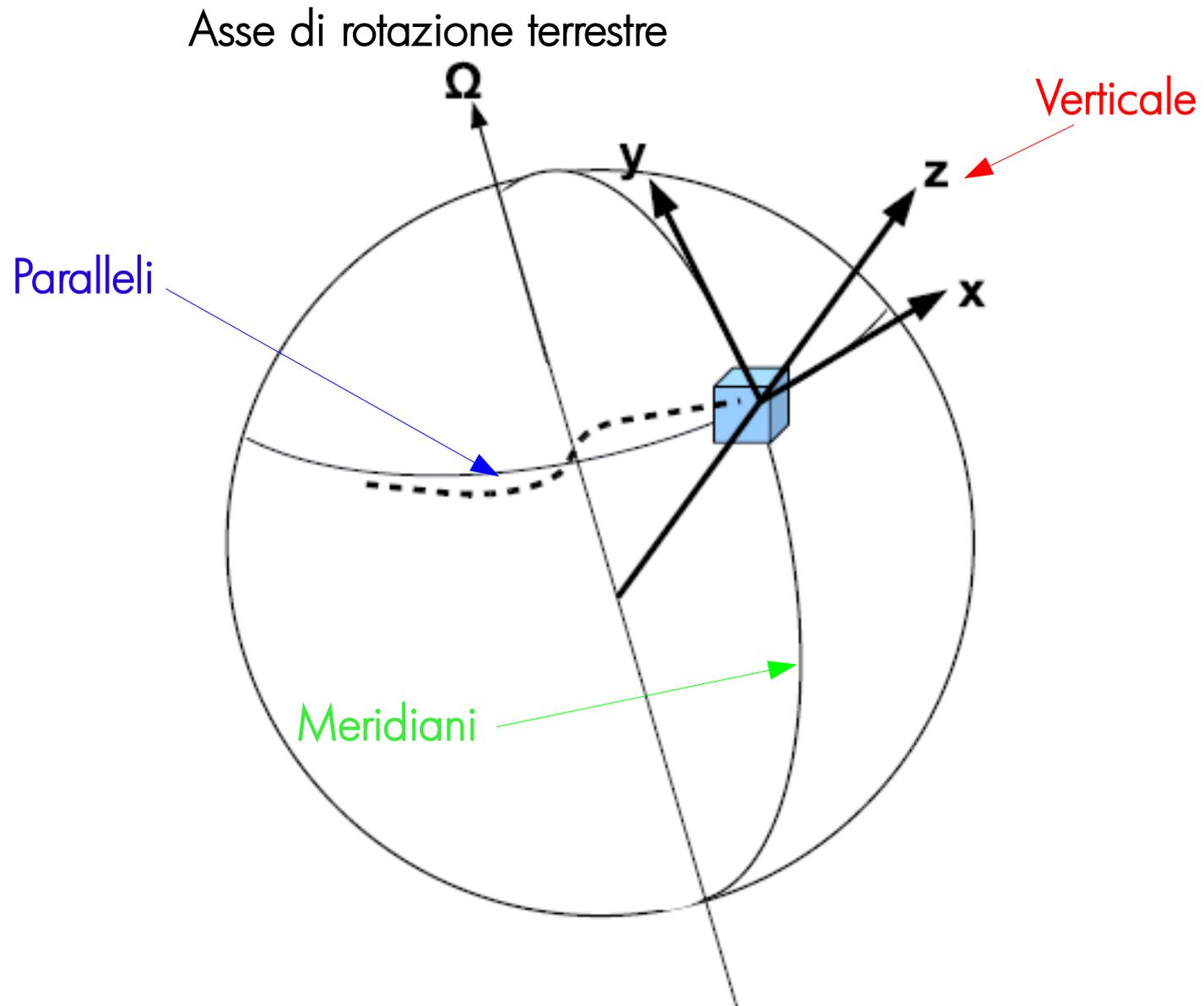
$$\frac{d\rho}{dt} + \rho \nabla \cdot \mathbf{v} = 0$$

Variazione di densità
del volume
elementare di aria

Flusso di massa
attraverso il volume
elementare di aria

[variazione del
volume]

Sistema di coordinate solidali con con il volume d'aria che si muove sulla Terra



L'equazione di conservazione del quantità di moto in coordinate solidali con la Terra

Termini di curvatura

Coriolis

Gradiente
di pressione

Dissipazione

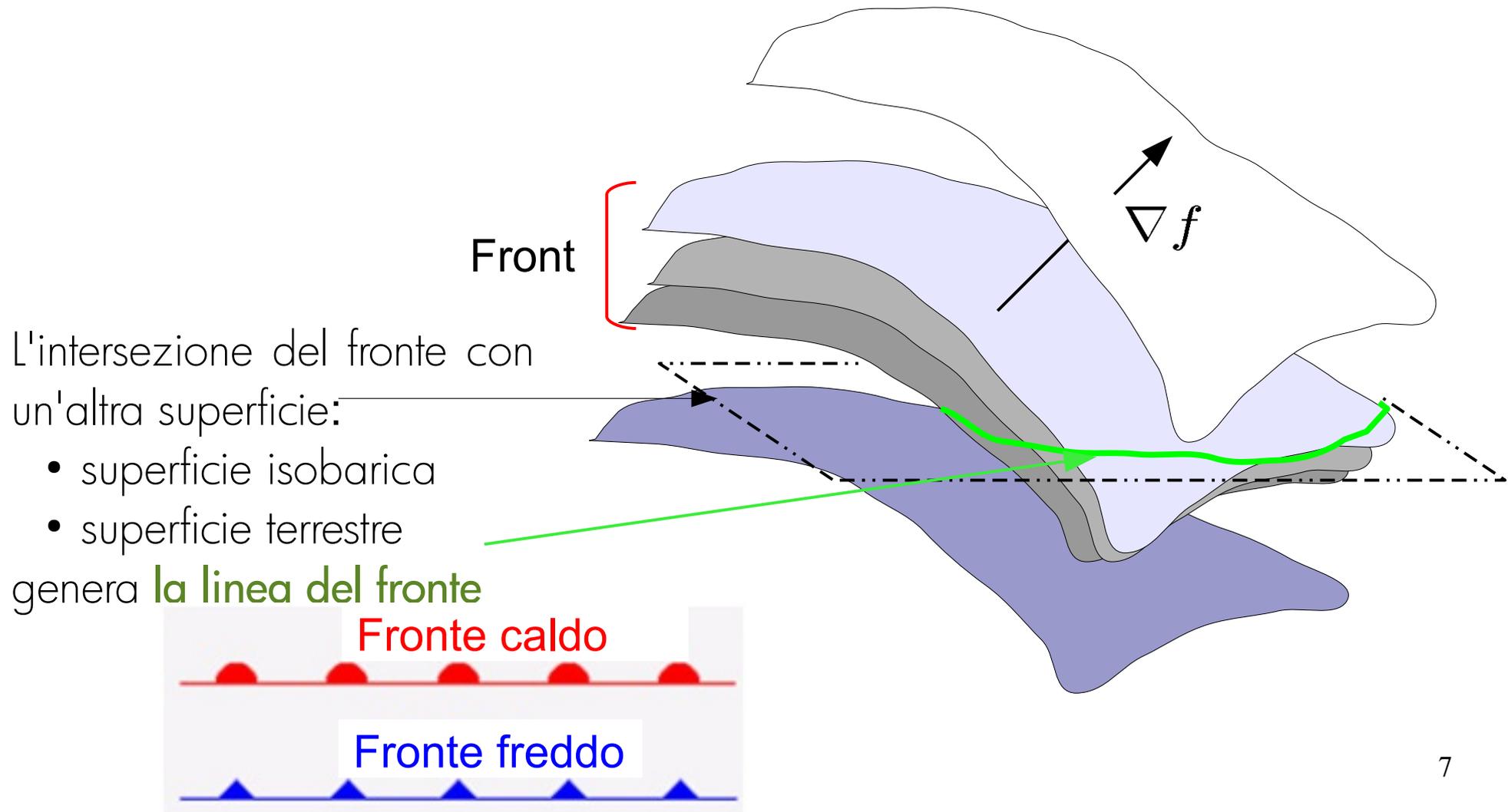
$$\frac{du}{dt} - \frac{uv \tan(\phi)}{R} + \frac{uw}{R} = 2\Omega v \sin(\phi) - 2\Omega w \cos(\phi) - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + (\nu \Delta \mathbf{v})_x$$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{u^2 \tan(\phi)}{R} + \frac{vw}{R} = -2\Omega u \sin(\phi) - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + (\nu \Delta \mathbf{v})_y$$

$$\frac{dw}{dt} - \frac{u^2 + v^2}{R} = 2\Omega u \cos(\phi) - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} - g + (\nu \Delta \mathbf{v})_z$$

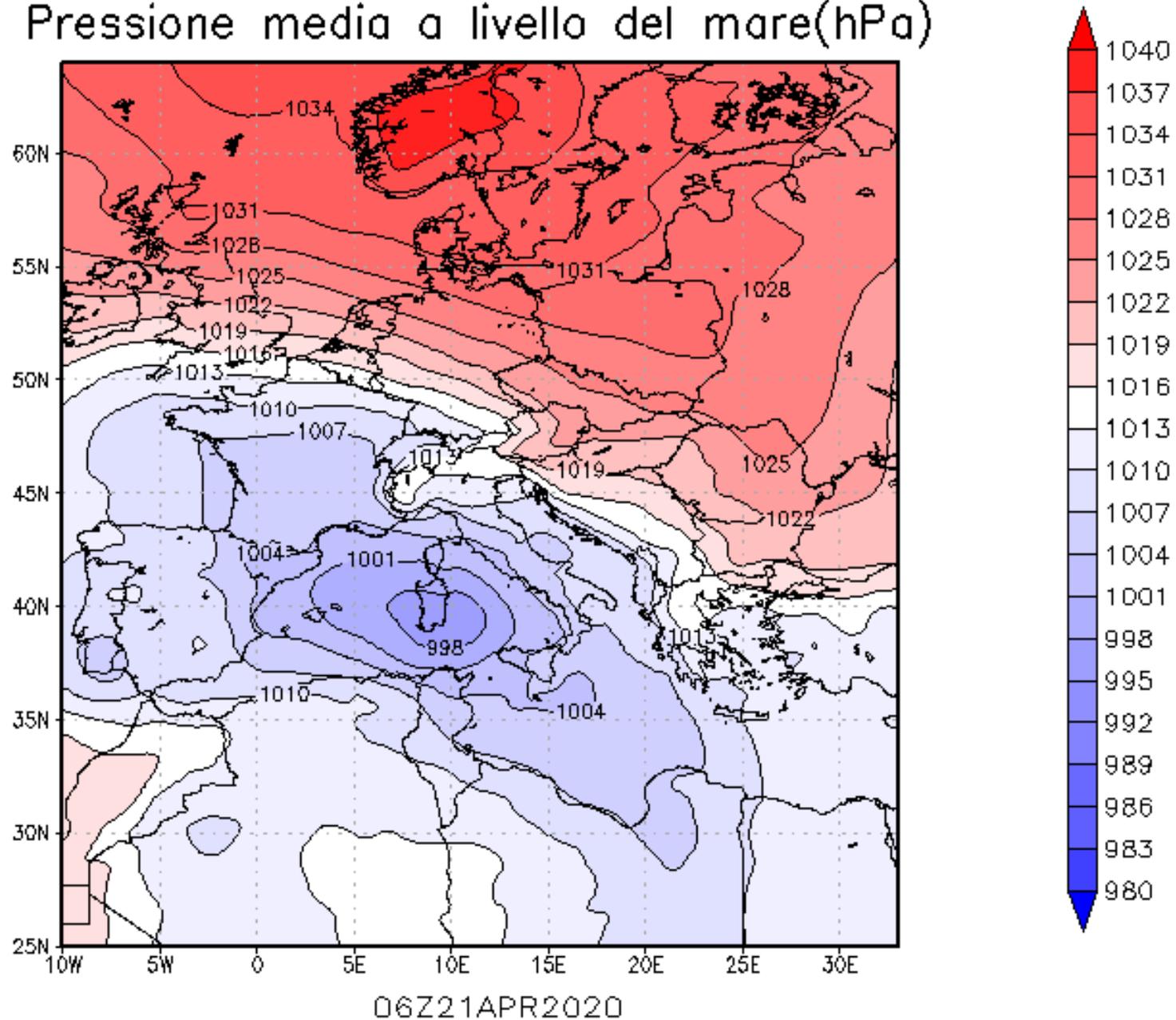
Eseguire l'analisi degli ordini di grandezza di ciascun contributo

Il fronte atmosferico dalla definizione 3D alla linea frontale



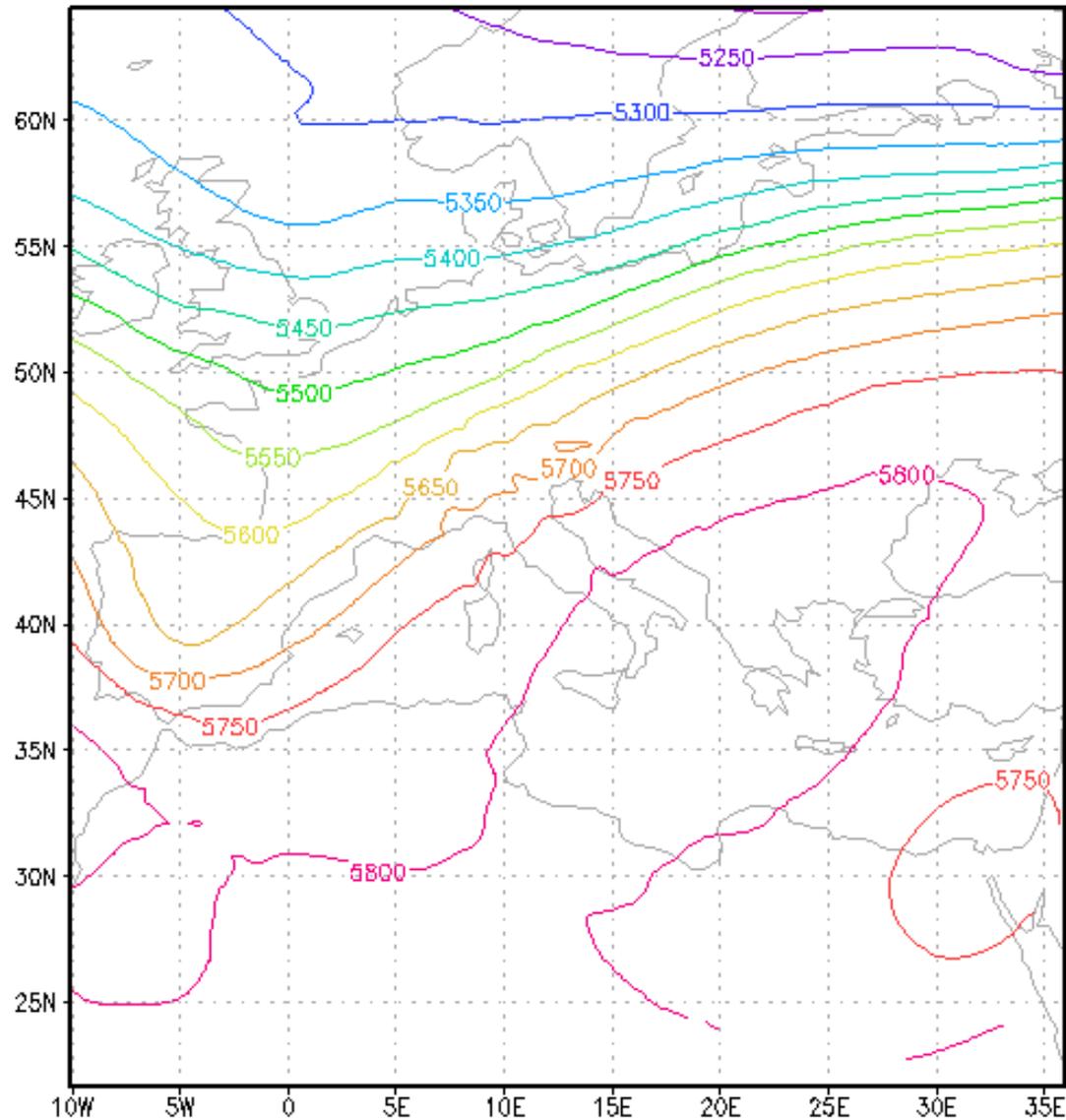
Esempio

Pressione media a livello del mare(hPa)



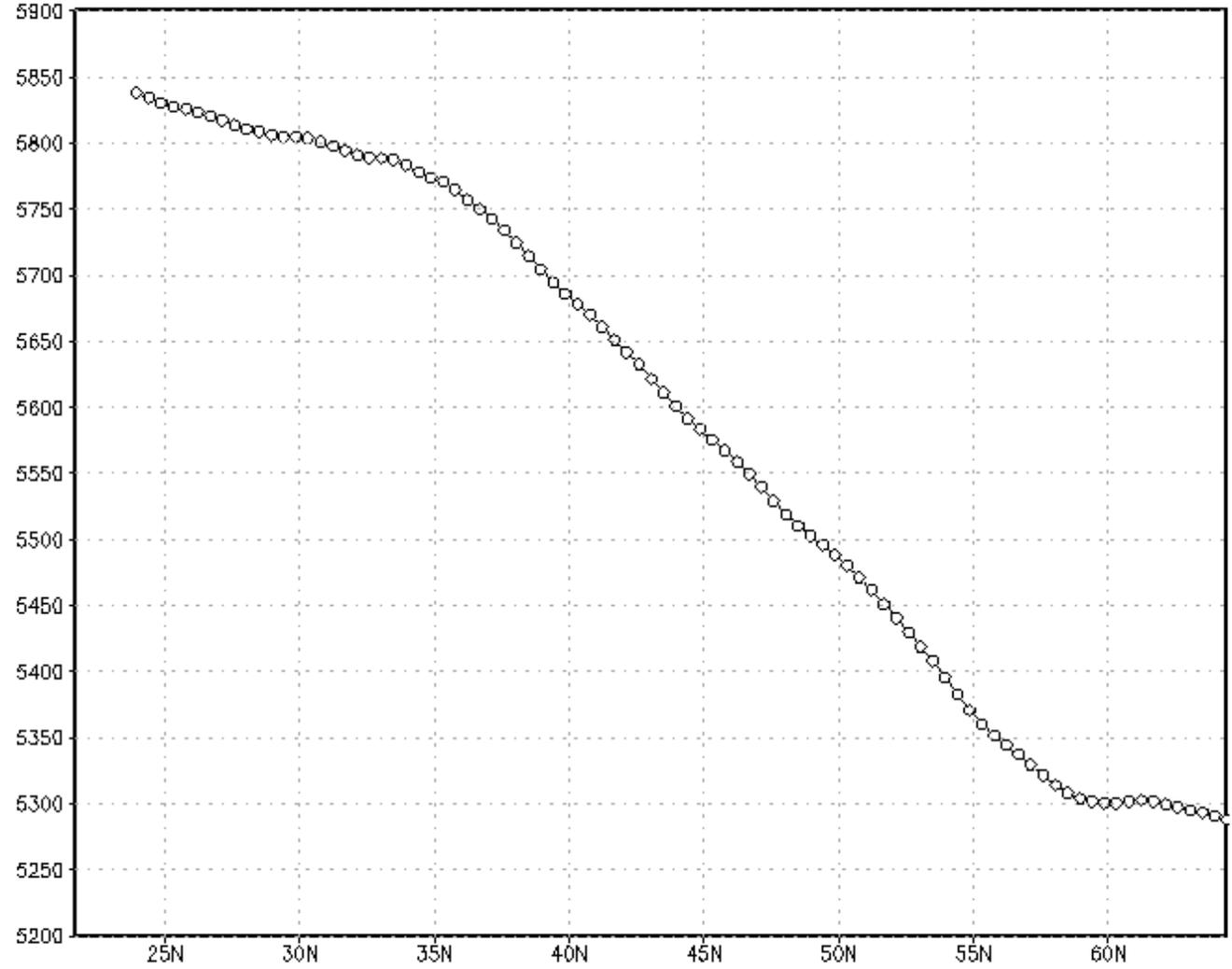
Altezza geopotenziale, visione su superficie isobarica

ARPA FVG WRF-model on 12Z29OCT2013 - Z [m] at 500 hPa



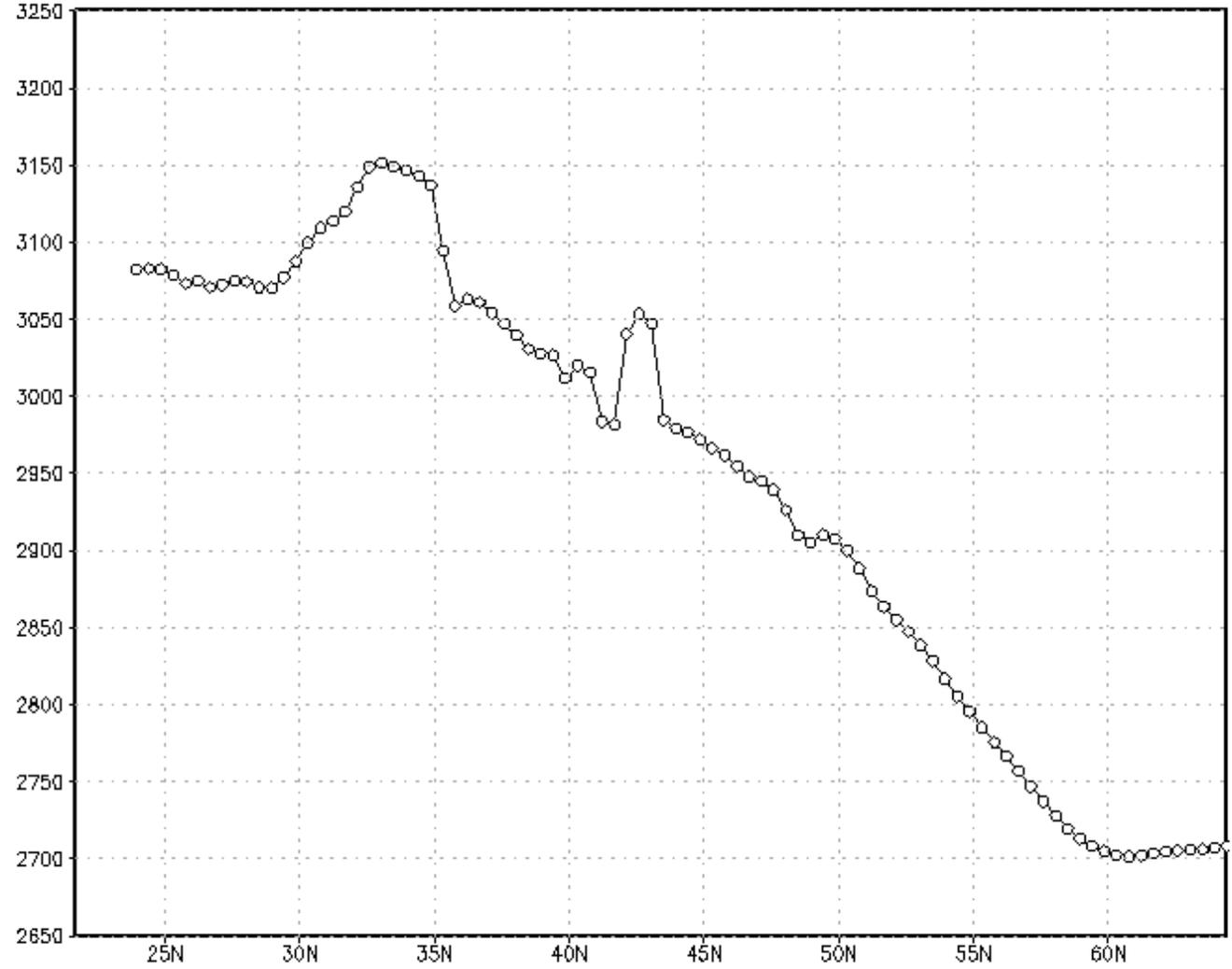
Altezza geopotenziale, visione meridiana su superficie isobarica

ARPA WRF-model 12Z29OCT2013 lon=0 Z[m] at 500 hPa



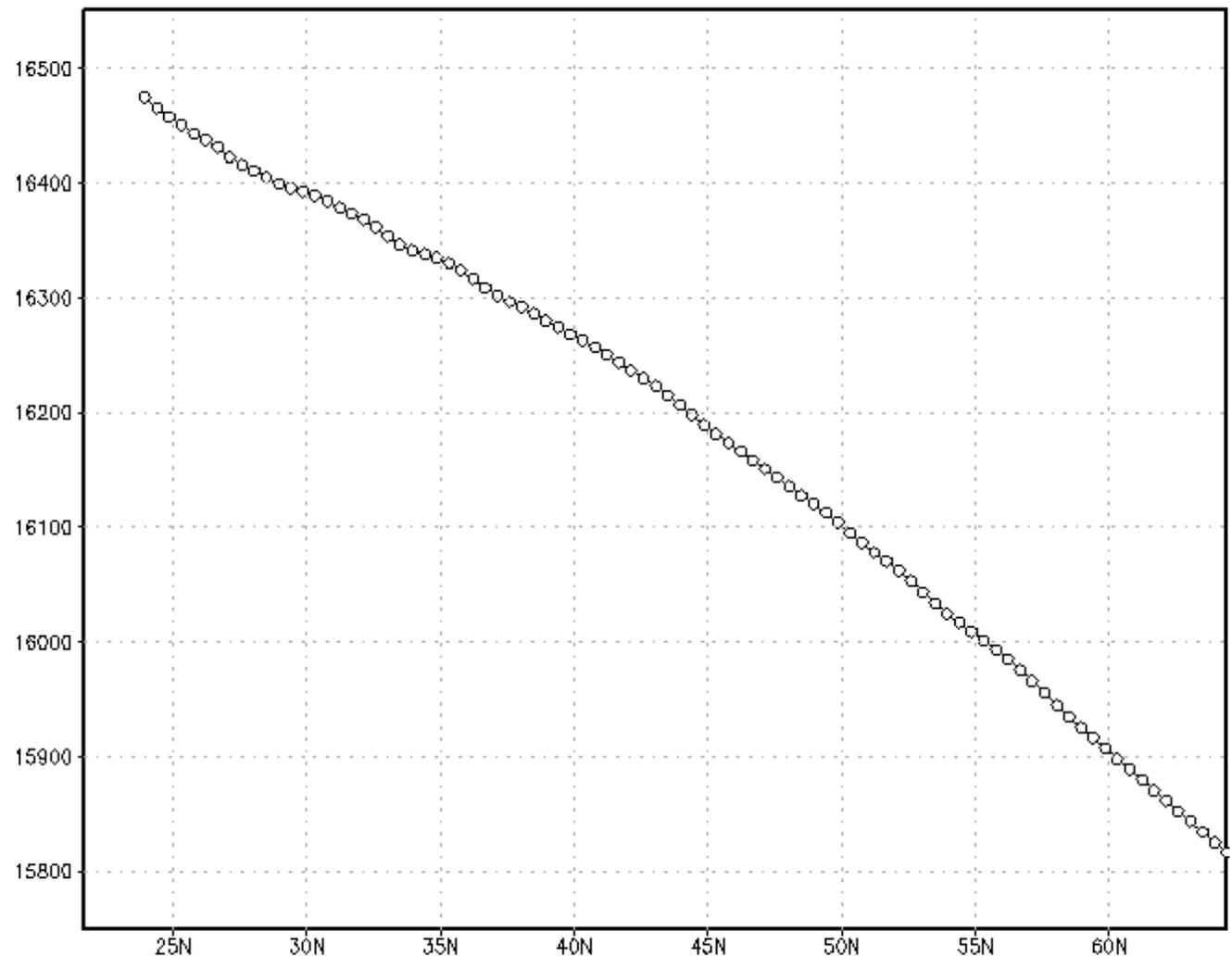
Altezza geopotenziale, visione meridiana su superficie isobarica

ARPA WRF-model 12Z29OCT2013 lon=0 Z[m] at 700 hPa



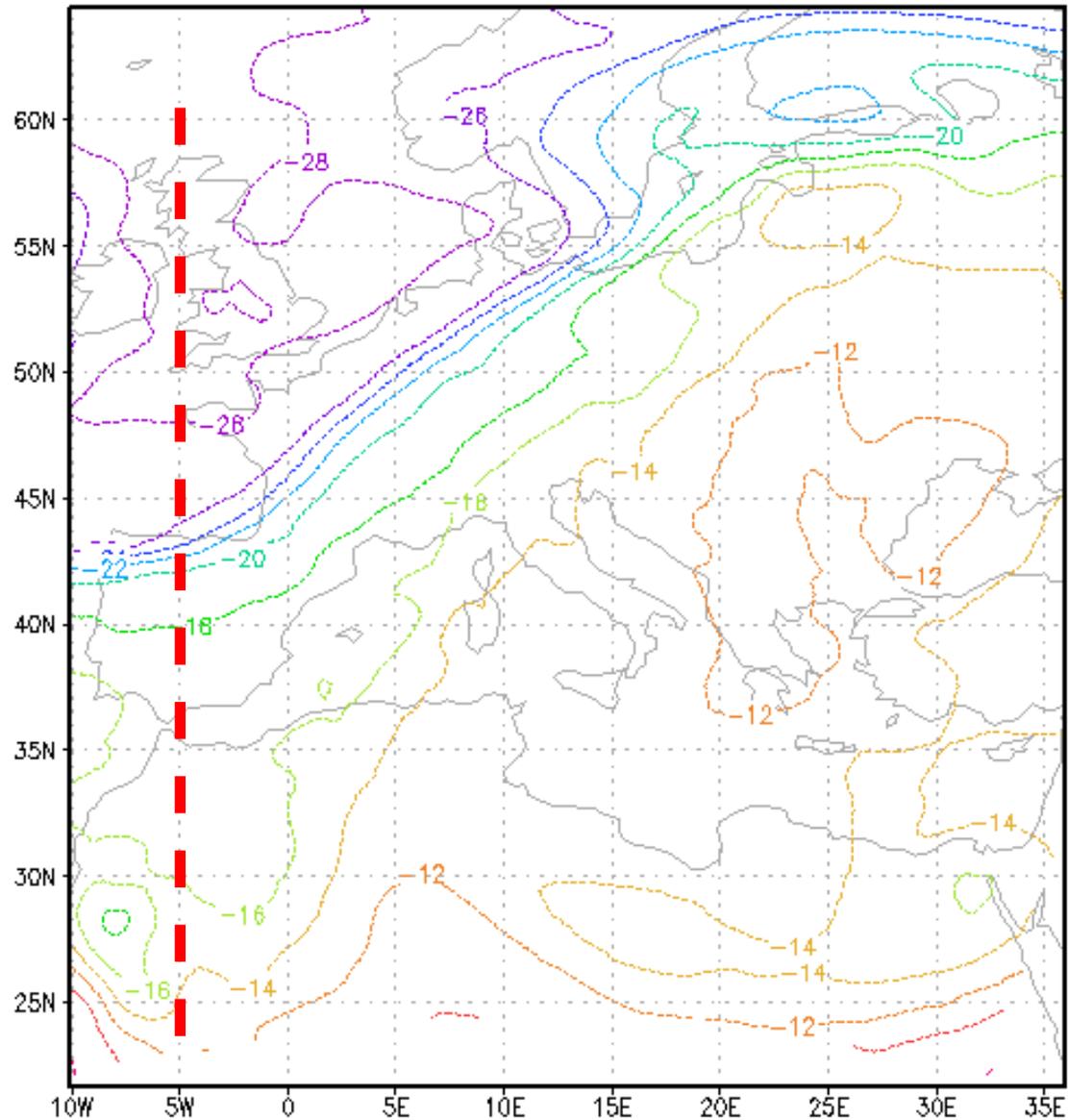
Altezza geopotenziale, visione meridiana su superficie isobarica

ARPA WRF-model 12Z29OCT2013 lon=0 Z[m] at 100 hPa

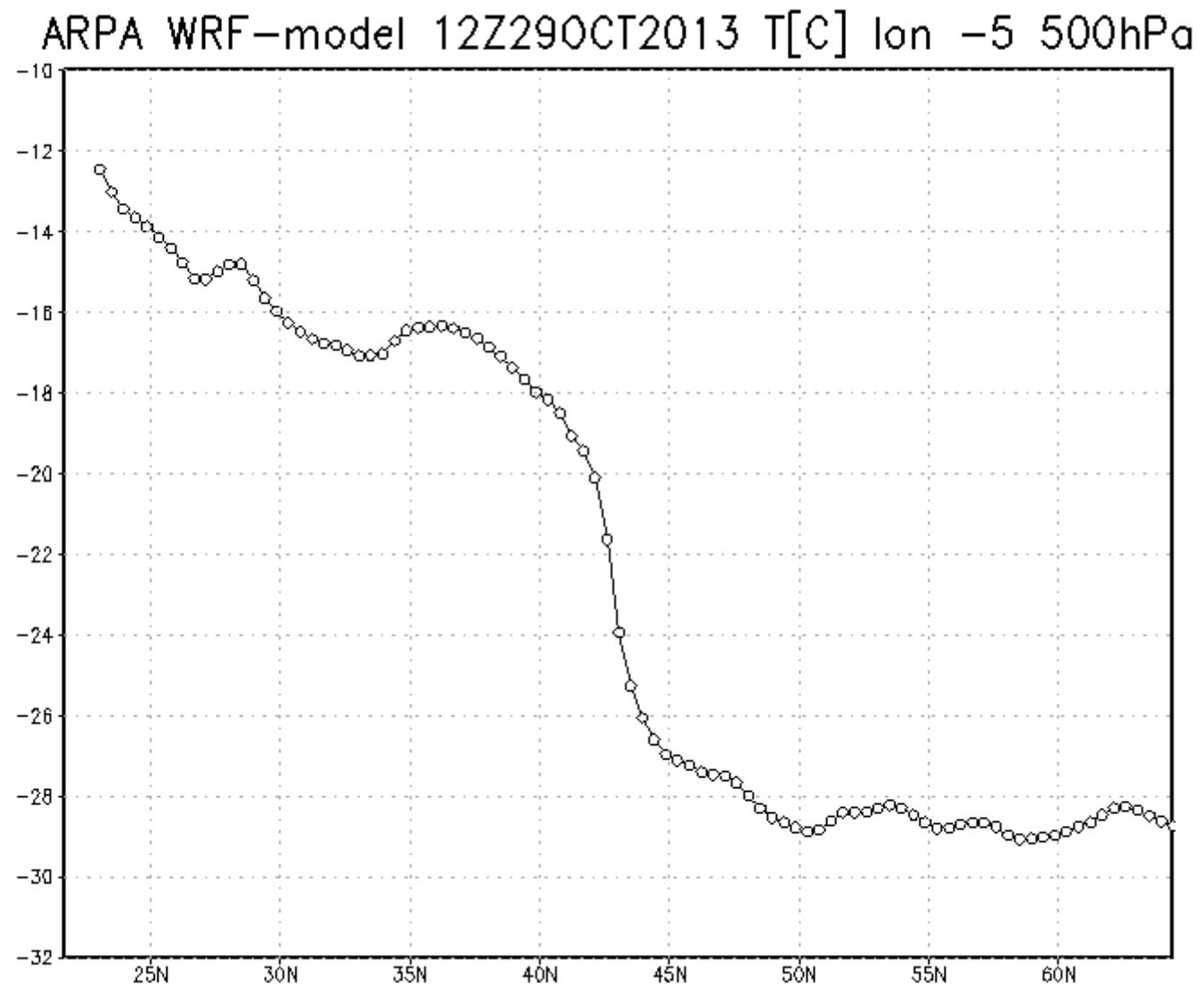


Le zone frontali: visione sulla superficie isobarica

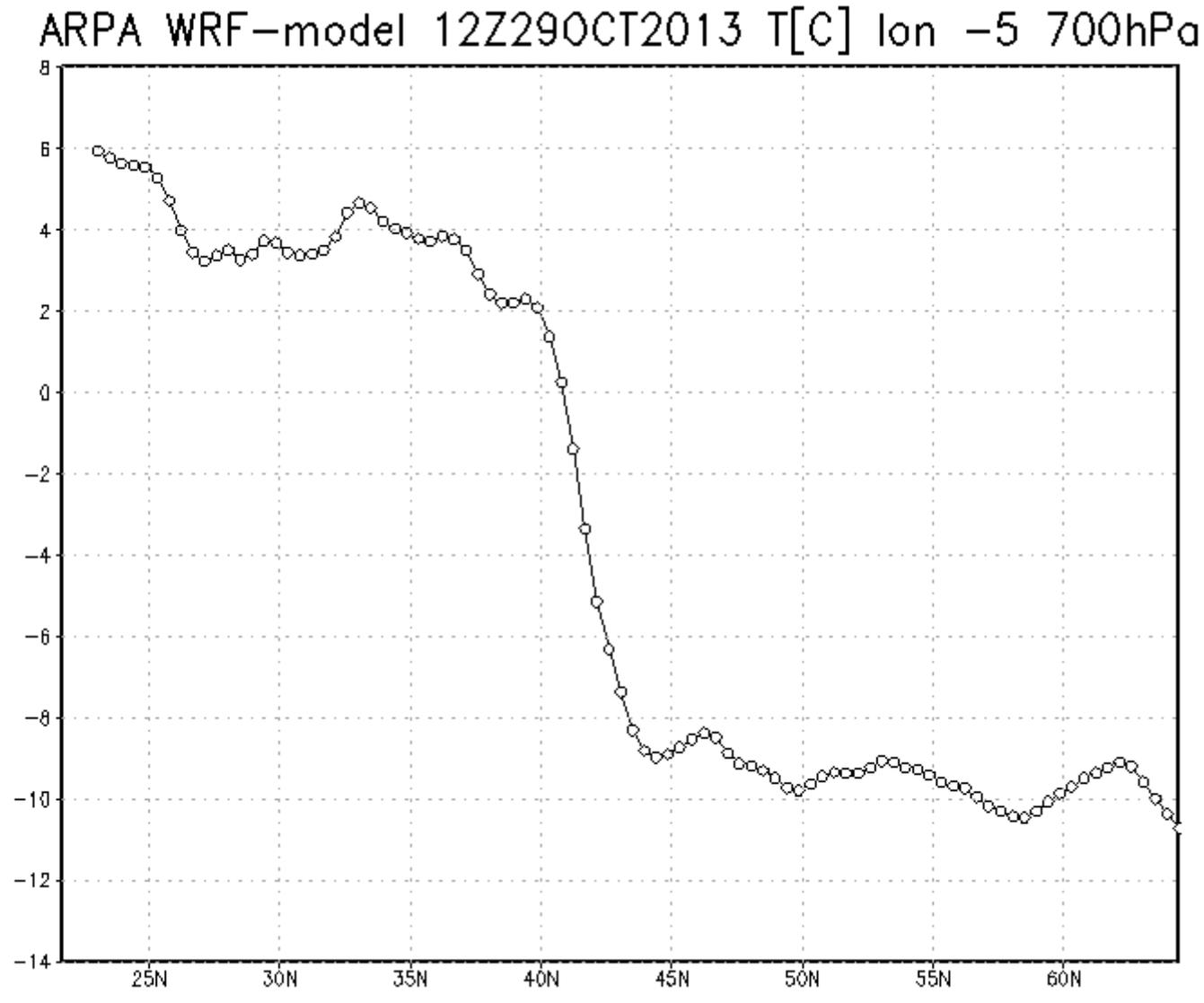
ARPA WRF-model 12Z29OCT2013 T[C] 500hPa



Le zone frontali: visione meridiana sulla superficie isobarica

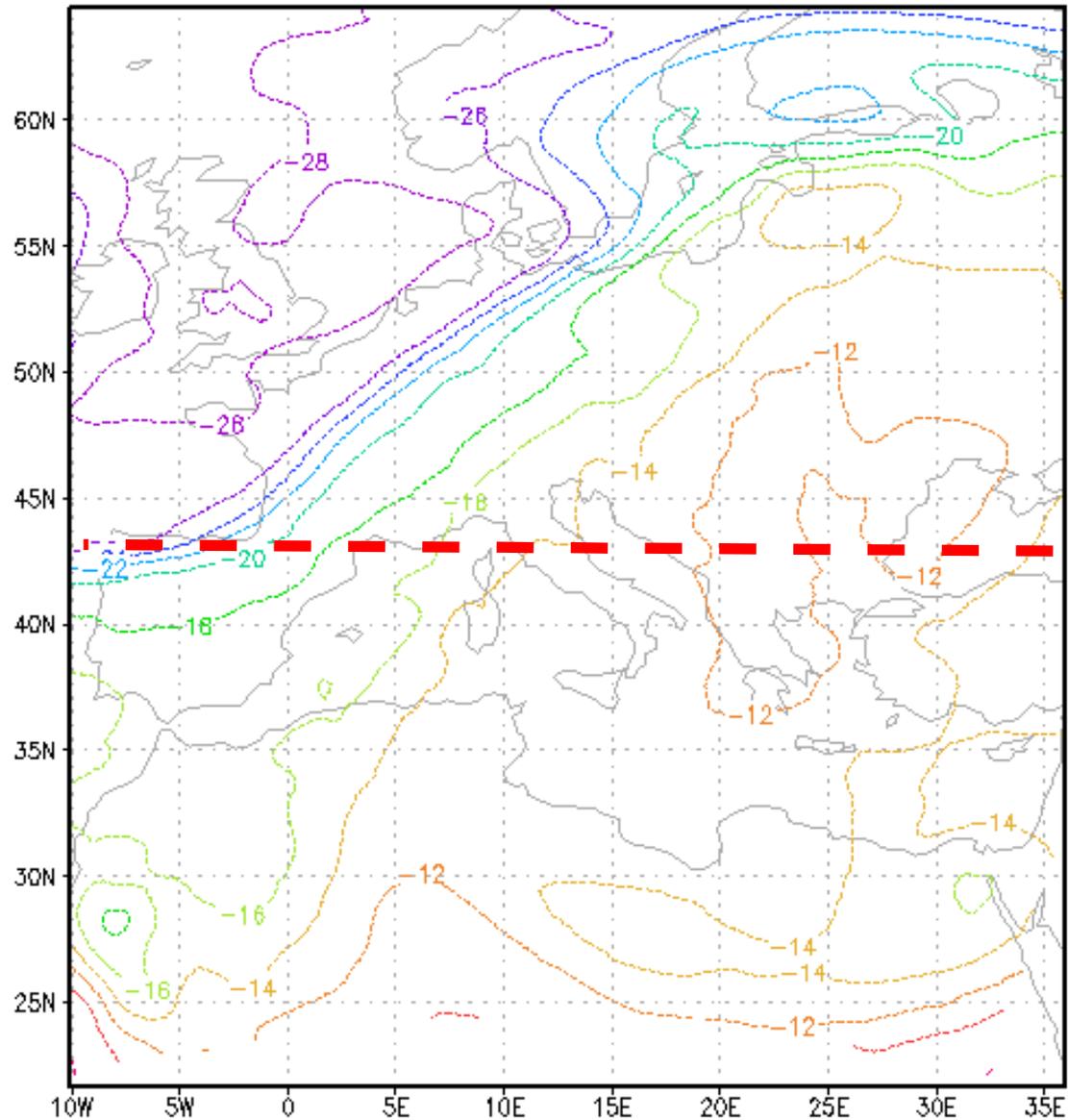


Le zone frontali: visione meridiana sulla superficie isobarica

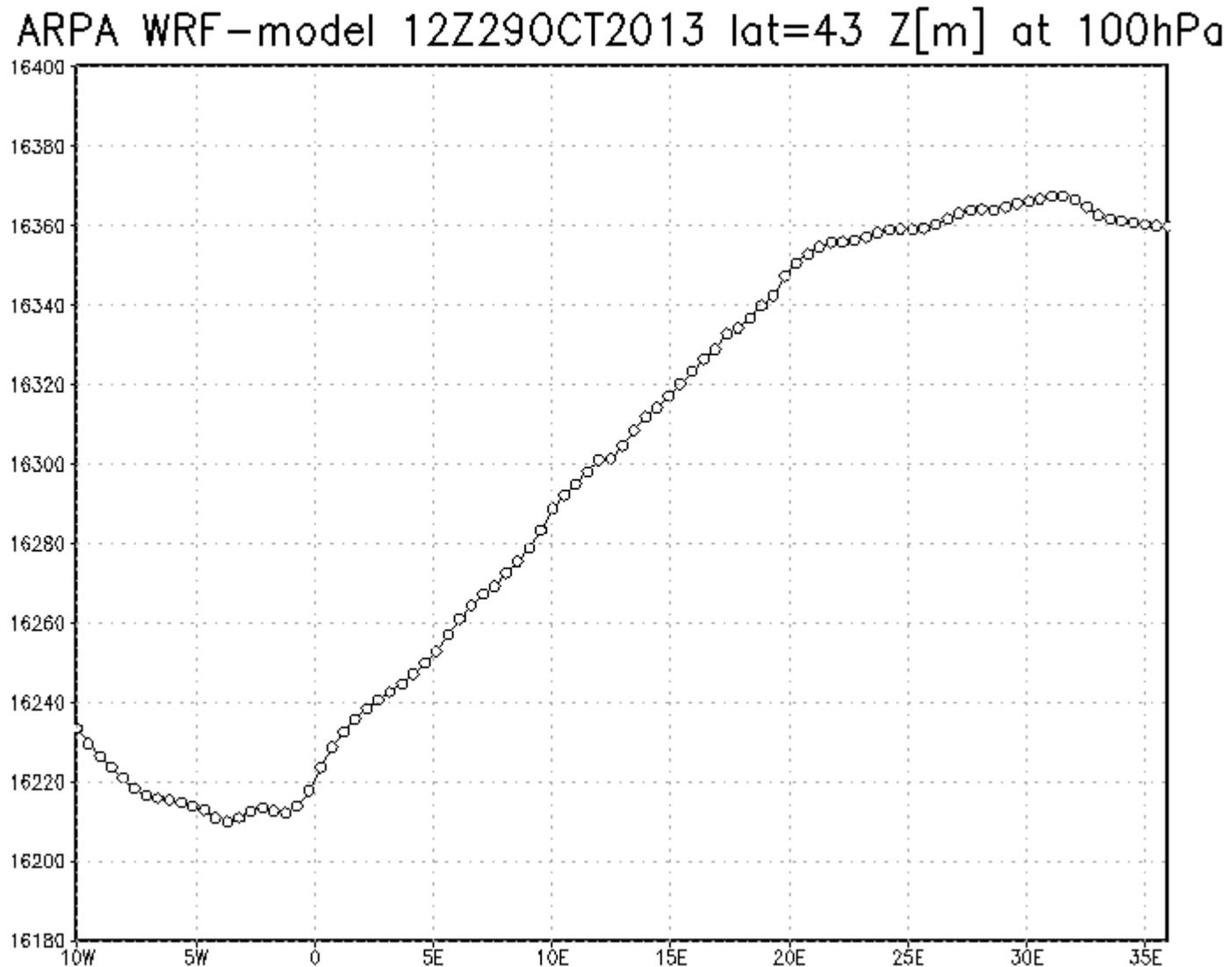


Le zone frontali: visione sulla superficie isobarica

ARPA WRF-model 12Z29OCT2013 T[C] 500hPa

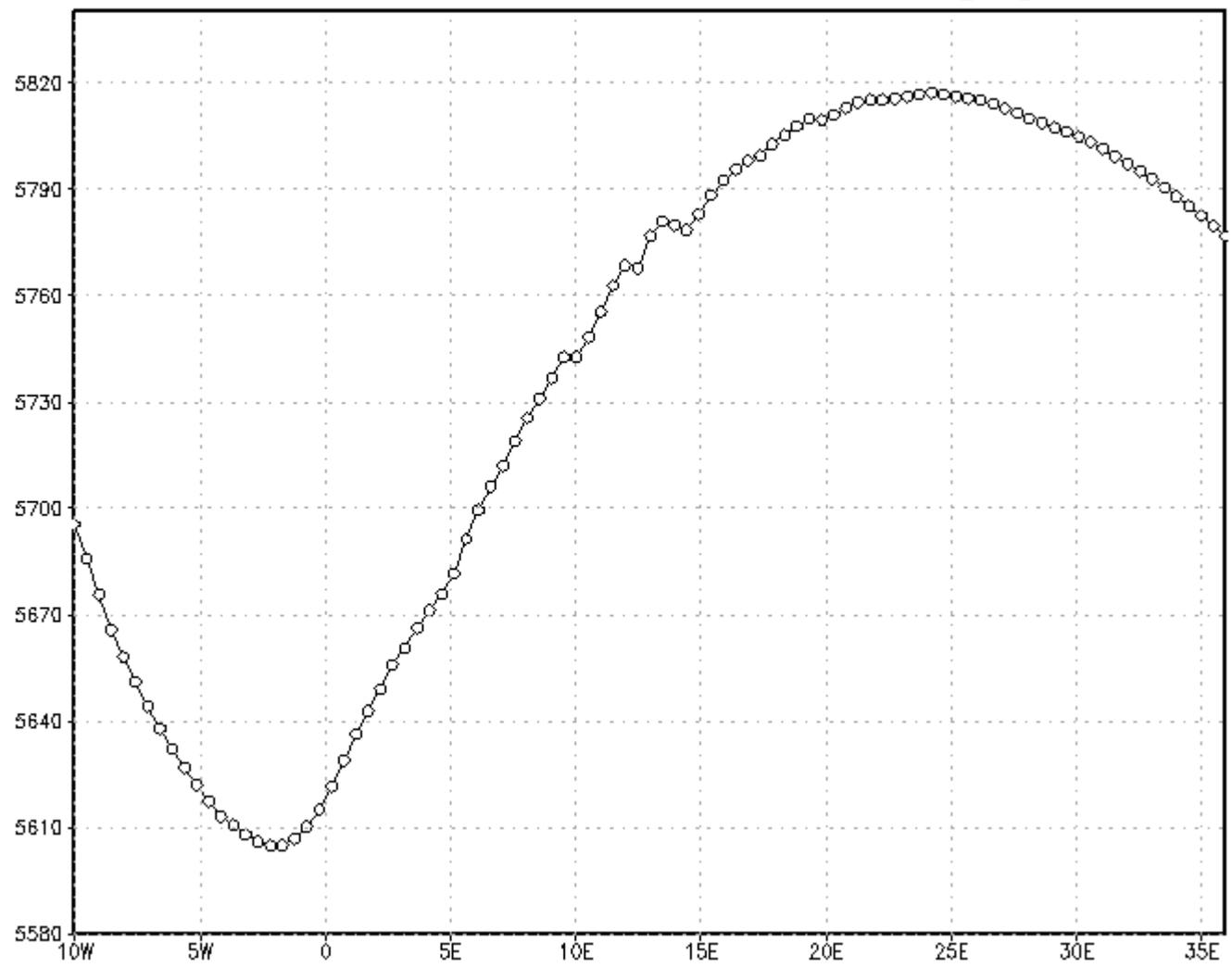


Le zone frontali: visione parallela sulla superficie isobarica



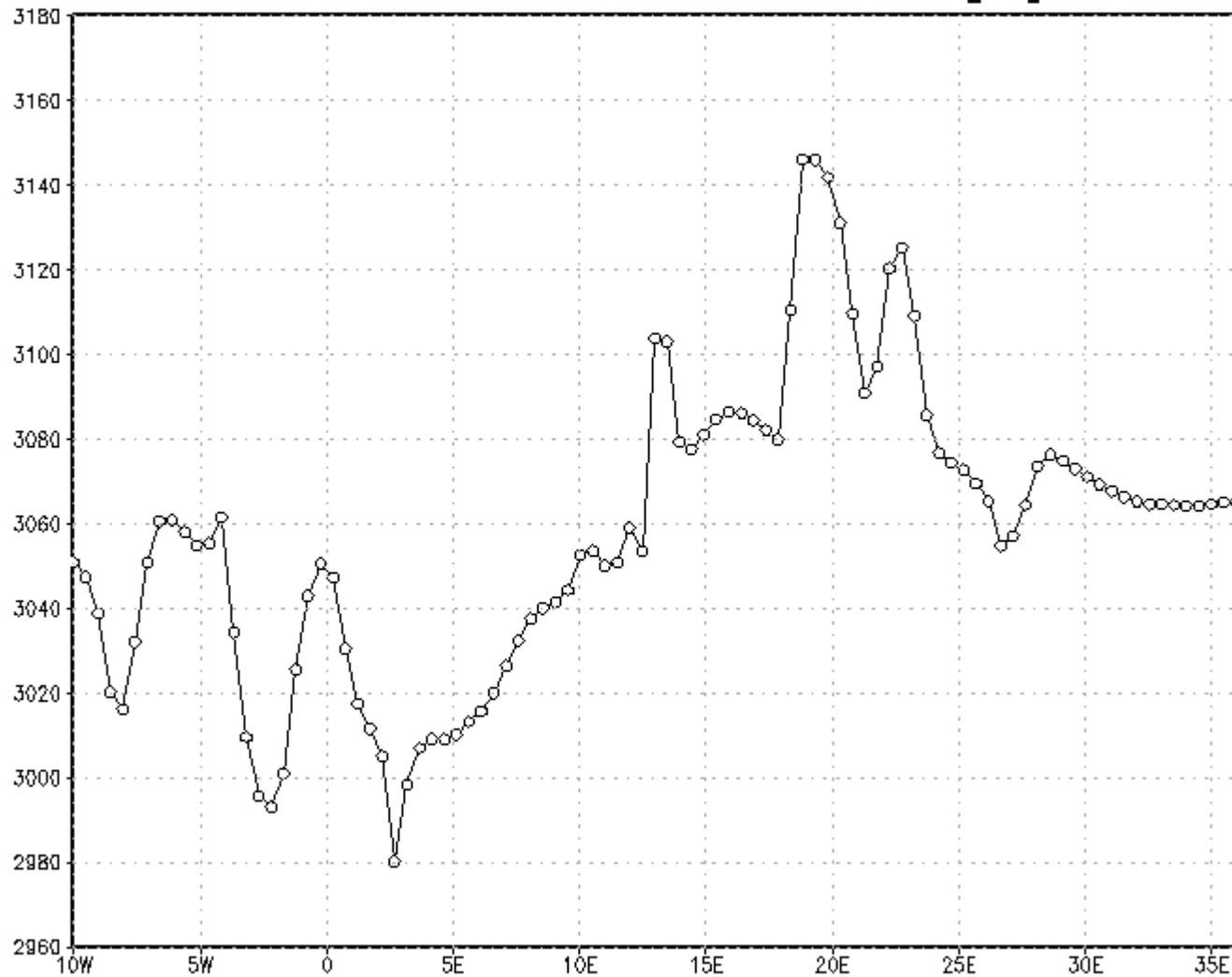
Le zone frontali: visione parallela sulla superficie isobarica

ARPA WRF-model 12Z29OCT2013 lat=43 Z[m] at 500hPa



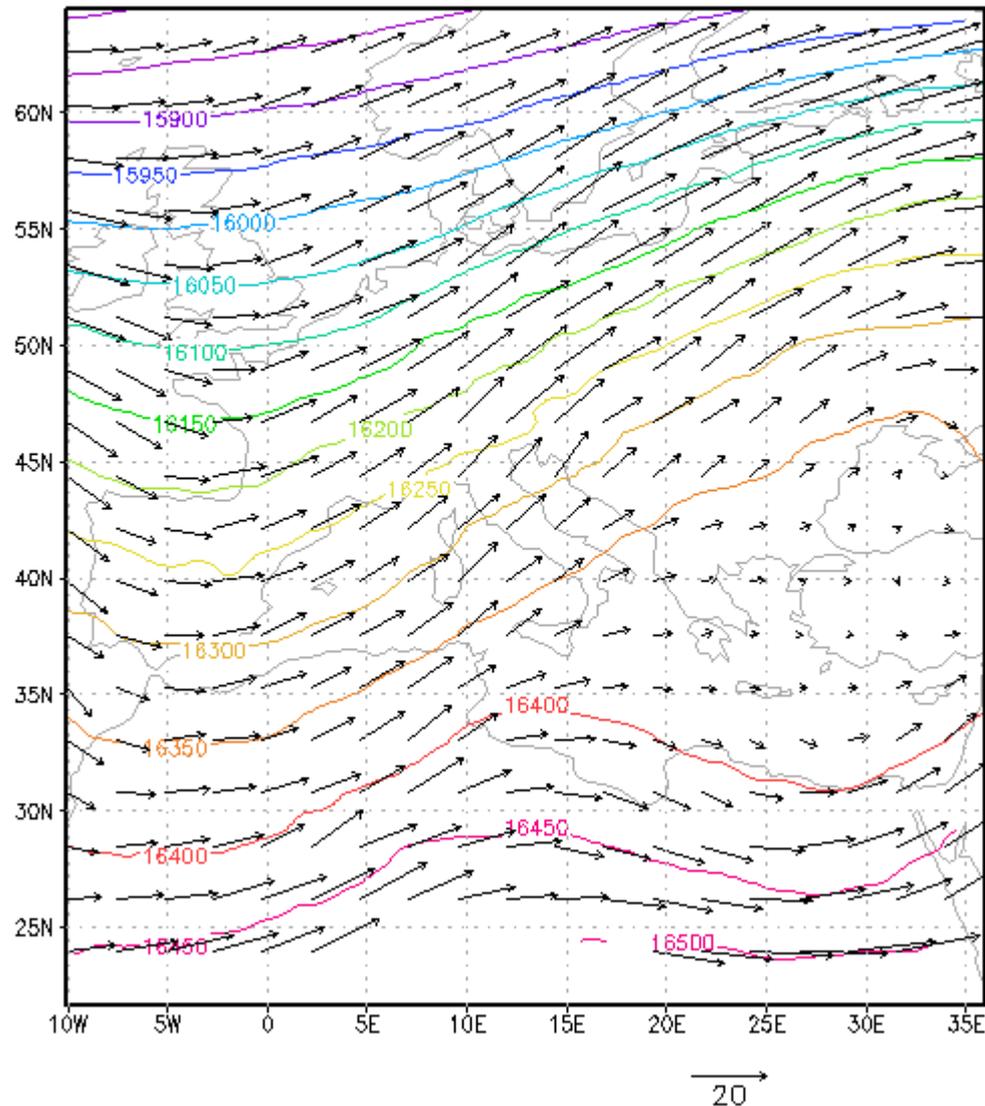
Le zone frontali: visione parallela sulla superficie isobarica

ARPA WRF-model 12Z29OCT2013 lat=43 Z[m] at 700hPa



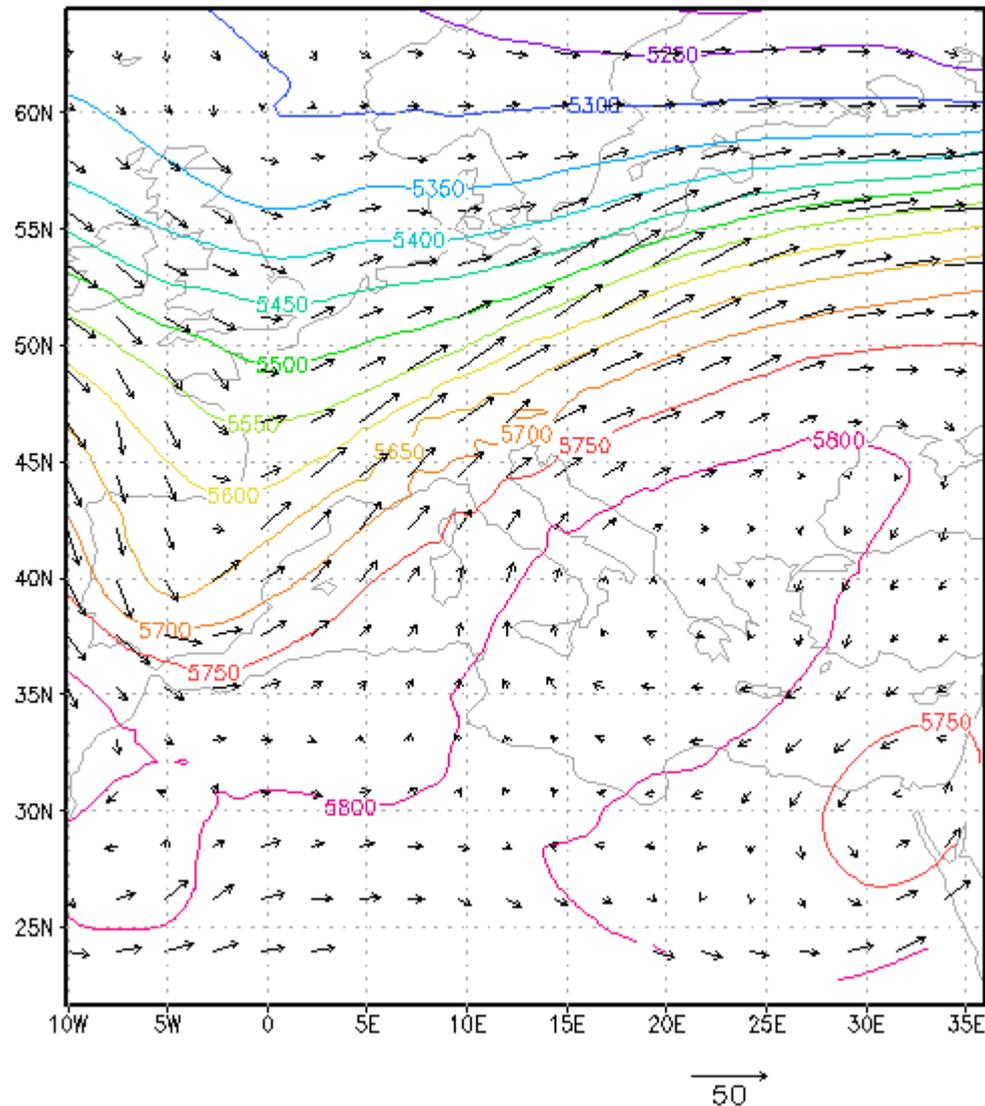
Vento geostrofico

ARPA FVG WRF-model on 12Z29OCT2013 - Z [m] at 100 hPa



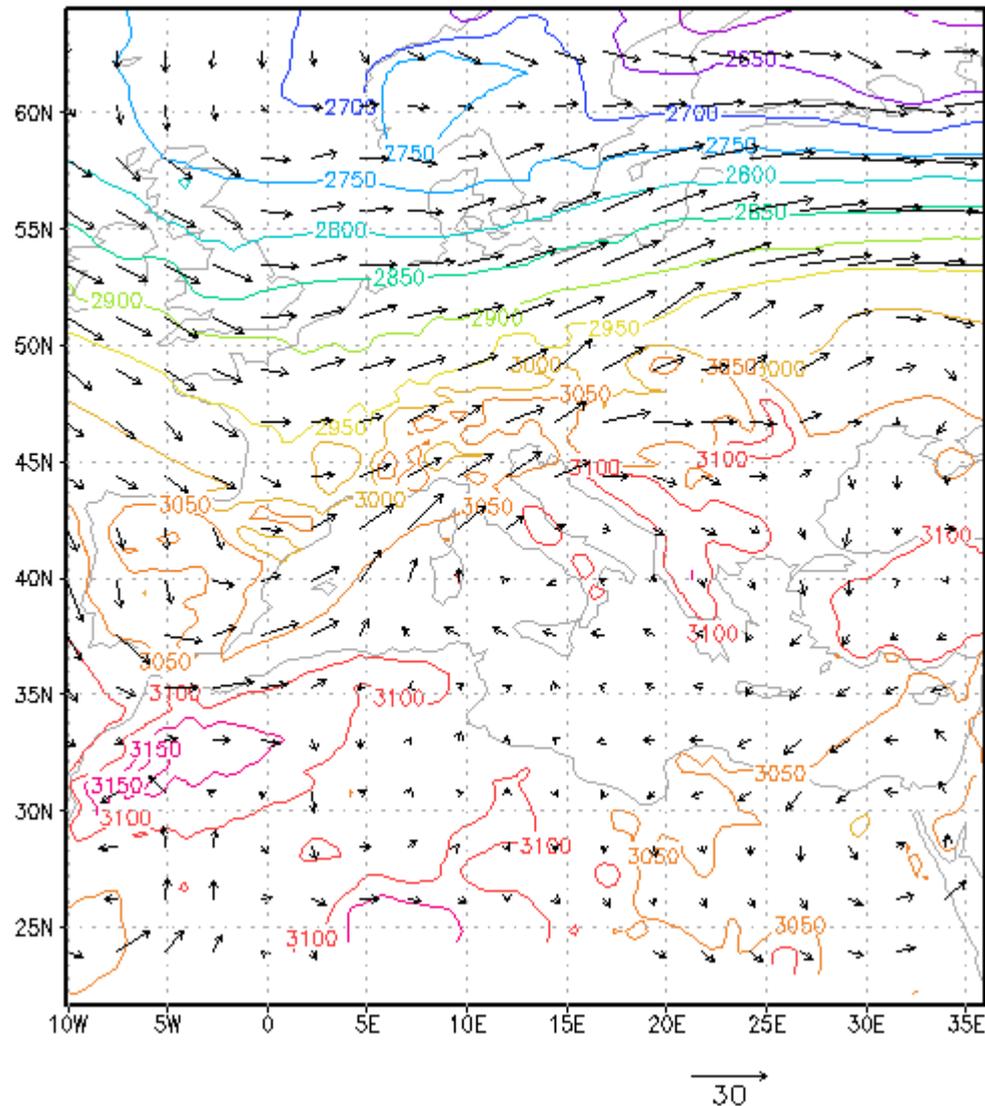
Vento geostrofico

ARPA FVG WRF-model on 12Z29OCT2013 - Z [m] at 500 hPa



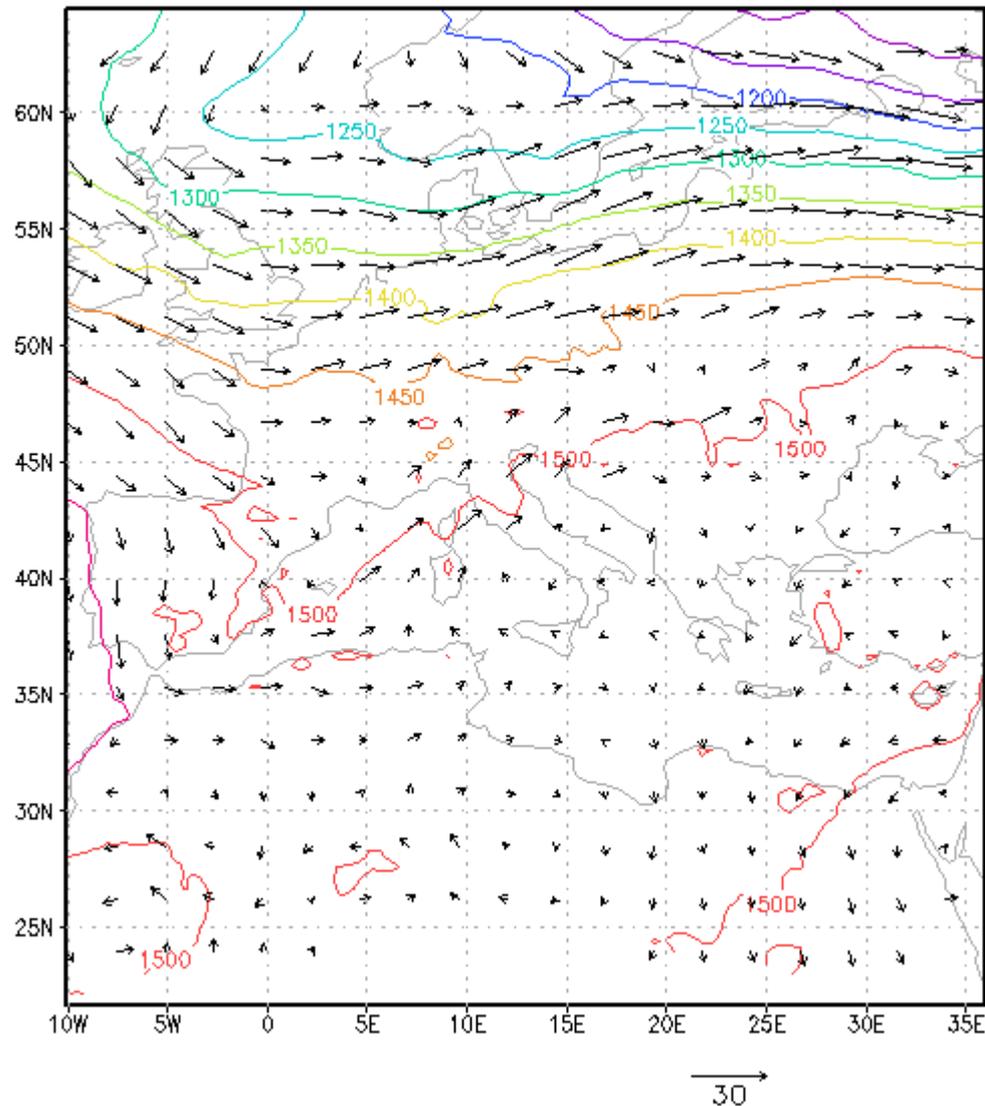
Vento geostrofico

ARPA FVG WRF-model on 12Z29OCT2013 - Z [m] at 700 hPa



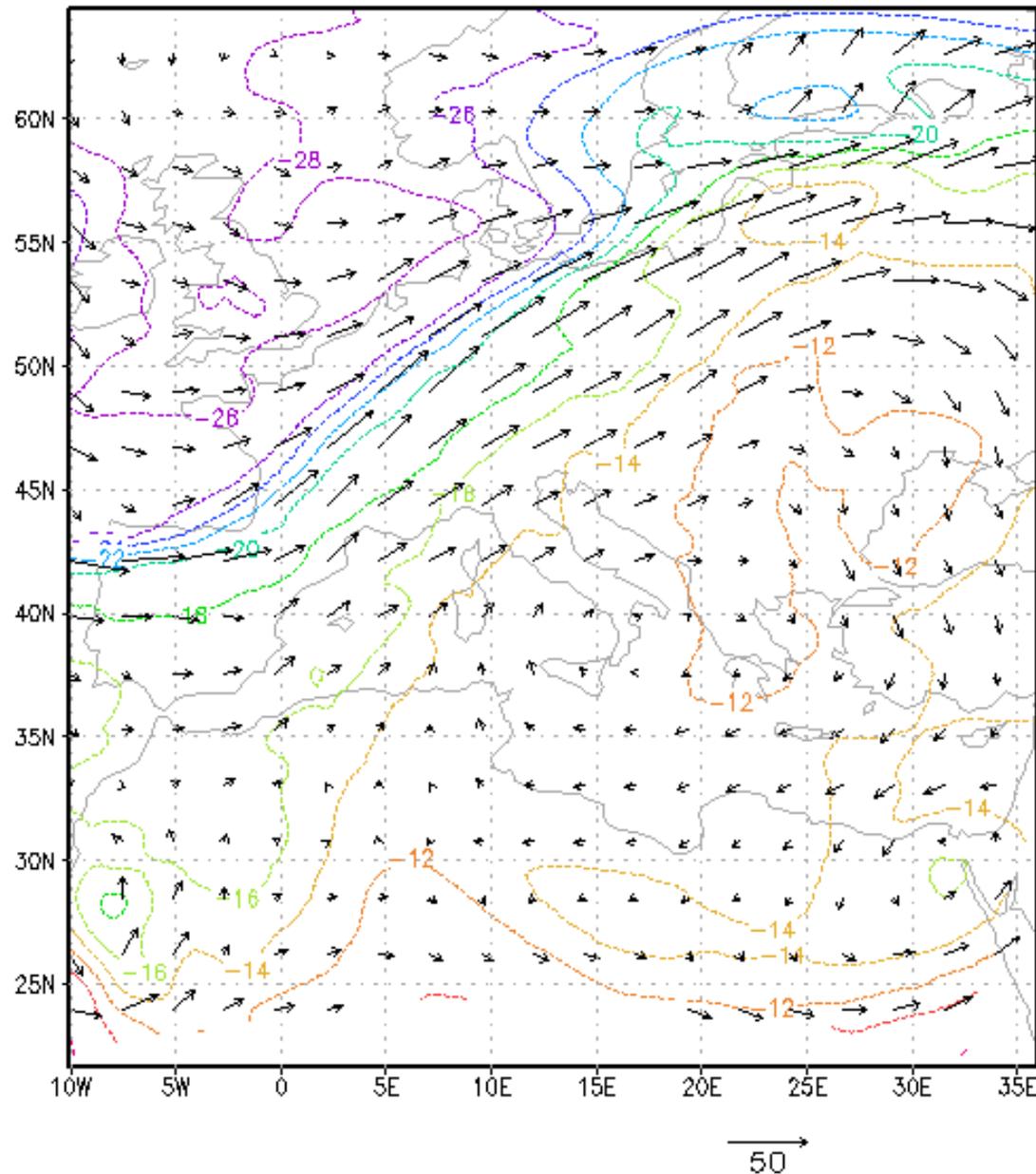
Vento geostrofico

ARPA FVG WRF-model on 12Z29OCT2013 - Z [m] at 850 hPa



Vento geostrofico e avvezione termica

ARPA WRF-model 12Z29OCT2013 T[C] 500hPa



Vento geostrofico e avvezione termica

ARPA WRF-model 12Z29OCT2013 T[C] 700hPa

