



CONSORZIO  
LaMMA

meteo

# REPORT METEOROLOGICO

17  
Dicembre  
2011

Per info: [previsori@lamma.rete.toscana.it](mailto:previsori@lamma.rete.toscana.it)

Consorzio LaMMA -  
Laboratorio di Monitoraggio e  
Modellistica Ambientale



Regione Toscana



Consiglio Nazionale  
delle Ricerche

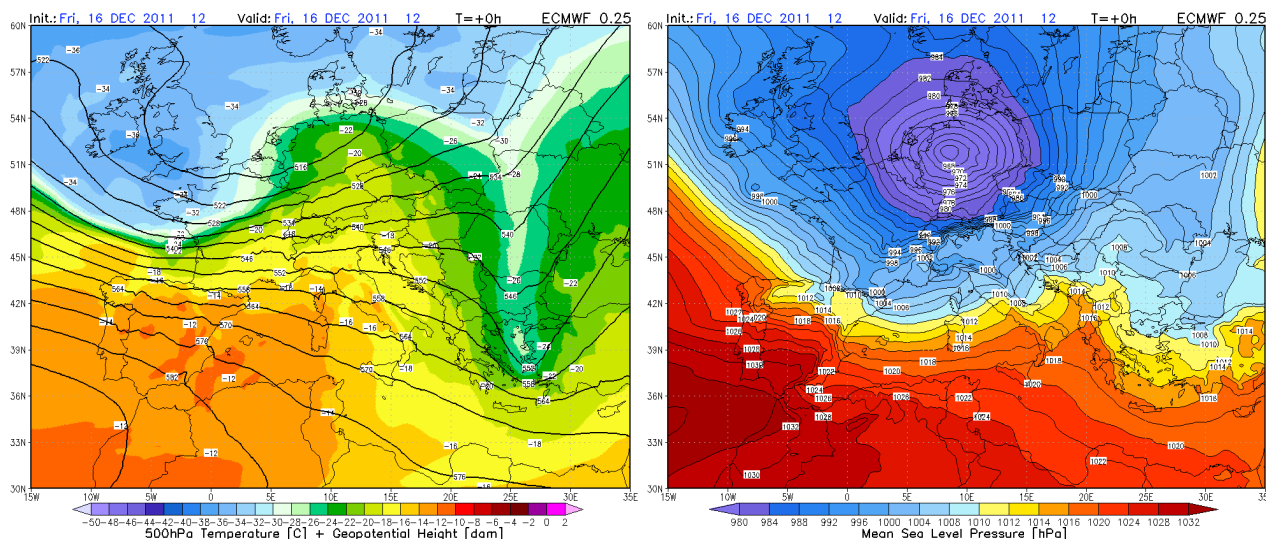
Consorzio LaMMA – Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica ambientale per lo sviluppo sostenibile

Report meteorologico - 17 dicembre 2011

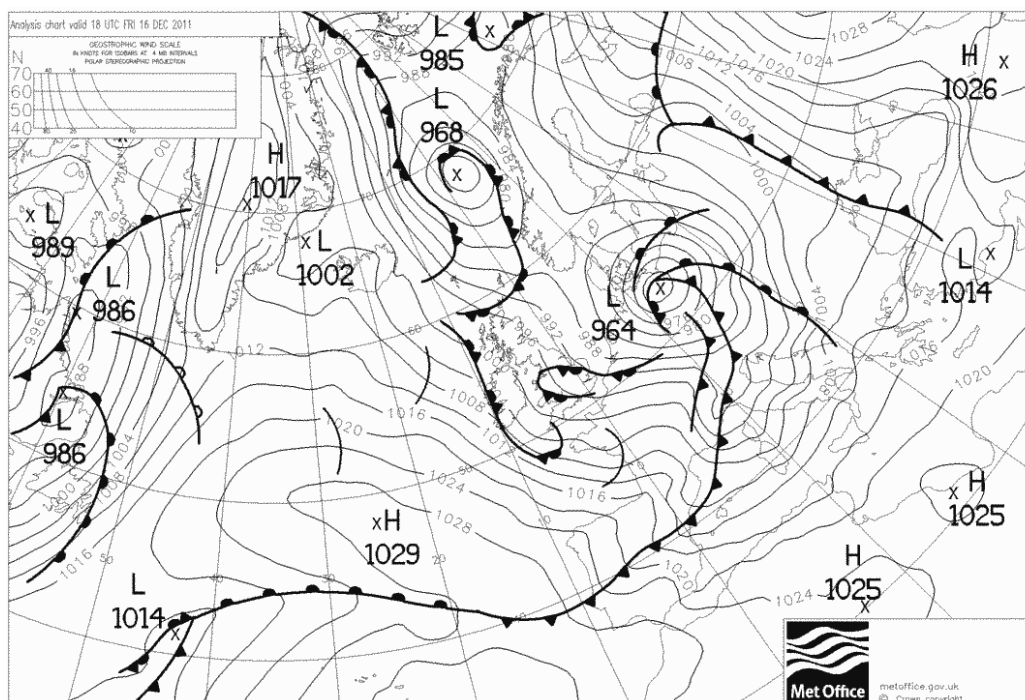


## EVENTO METEOROLOGICO DEL 17 DICEMBRE 2011

*Sinottica ed evoluzione meteo:* nel pomeriggio del 16 dicembre 2011 un vasto e profondo ciclone extratropicale, collegato ad una saccatura di matrice polare-marittima (figura 1), interessa l'Europa centrale (figura 2). In serata il sistema depressionario tende a spostarsi lentamente verso est pilotando verso l'Europa meridionale un ampio fronte freddo e raggiungendo i 964 hPa di pressione al suolo in corrispondenza della Germania settentrionale (figura 3).

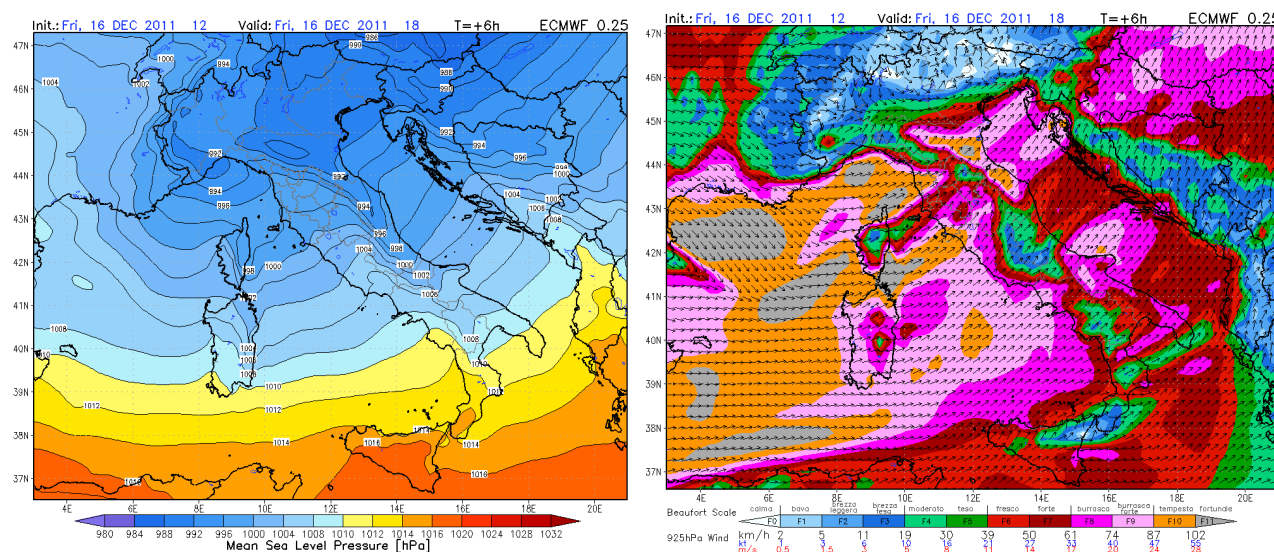


**Figure 1-2:** altezza geopotenziale e T a 500 hPa (sx) e pressione al suolo (dx) alle ore 12 UTC del 16 dicembre.



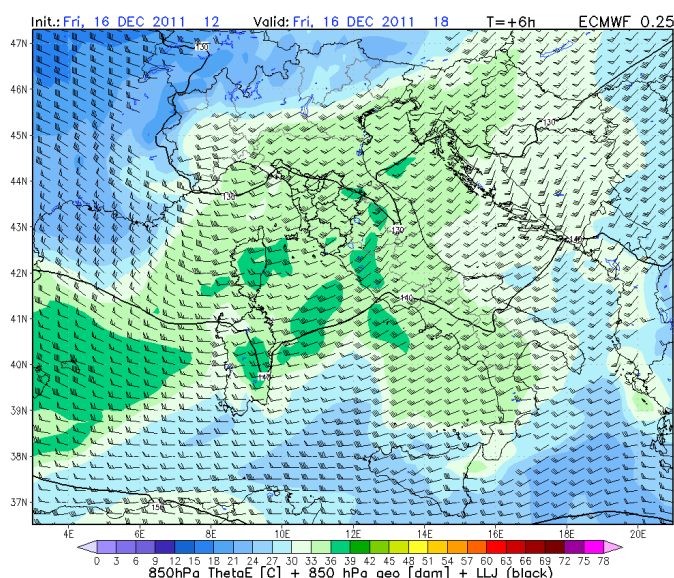
**Figura 3:** pressione e fronti alle ore 18 UTC del 16 dicembre (si noti il fronte freddo tra Penisola Iberica e Nord Italia).

L'approssimarsi del fronte freddo favorisce la formazione di due minimi secondari, uno sull'Italia nord orientale (990-992 hPa) e uno sul Ligure (992-994 hPa – figura 4). In questa fase la Toscana viene raggiunta da intensi venti di Libeccio/Ponente (figura 5) generati sia dal forte gradiente barico che da un importante gradiente termico (9-10 °C di differenza tra Toscana e Francia sud orientale alla quota isobarica di 850 hPa – 1300 metri circa in questa configurazione).



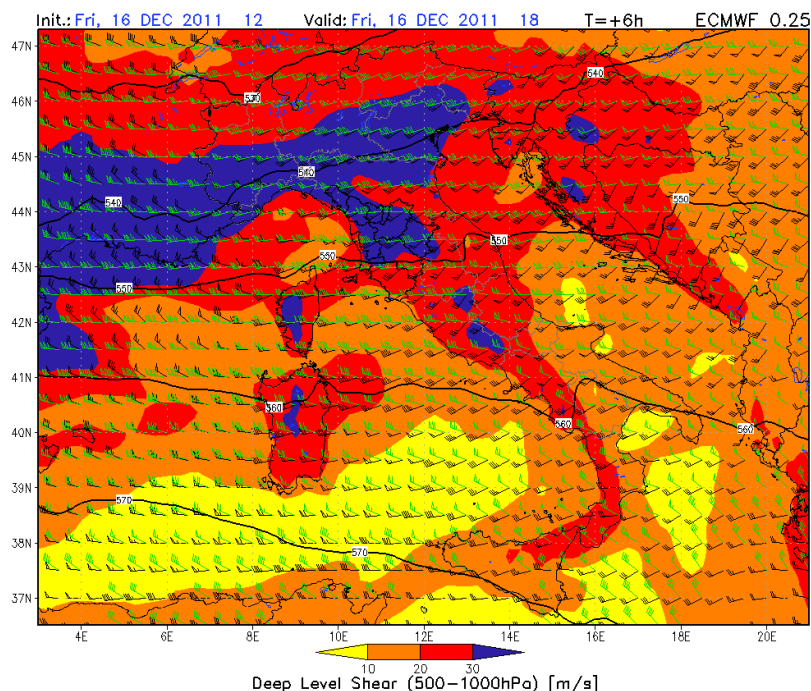
**Figure 4-5:** pressione al suolo e venti a 925 hPa alle ore 18 UTC del 16 dicembre.

La diversa tipologia di masse d'aria è ben evidenziata dall'andamento della temperatura potenziale equivalente a 850 hPa (figura 6). Sulla Francia sud occidentale e sulle Alpi, in corrispondenza del fronte freddo, valori bassi e aria molto secca, sulla Toscana, al contrario, flusso umido e decisamente più mite (la regione è completamente inserita nel settore caldo).

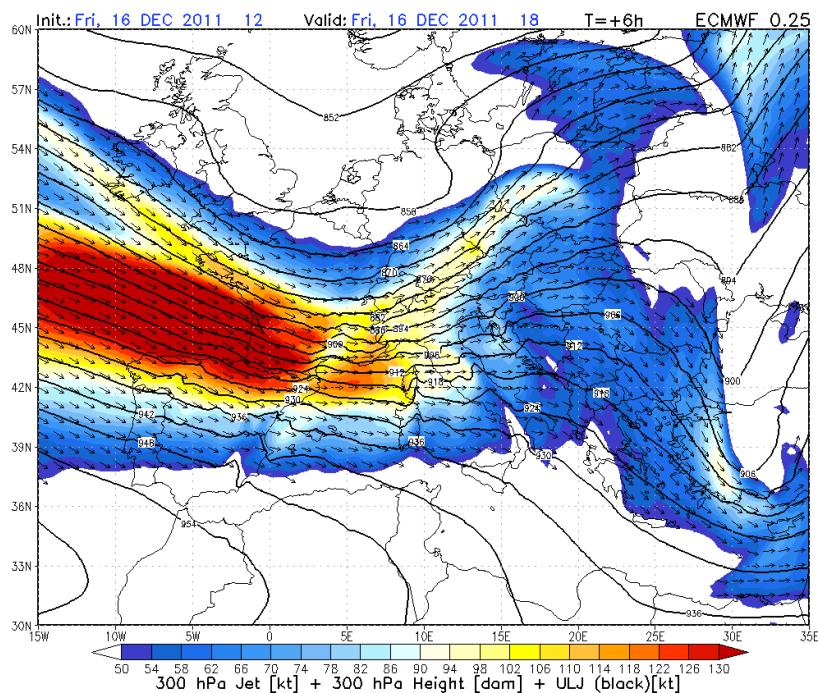


**Figure 6:** ThetaE (850 hPa) alle ore 18 UTC del 16 dicembre.

In questa fase del peggioramento si osserva un fortissimo shear verticale (figura 7) giustificato dal transito del ramo meridionale del getto polare (figura 8) che divide orizzontalmente due masse d'aria molto differenti: polare marittima a nord delle Alpi e subtropicale a sud. La direzione dei venti risulta più meno la stessa a tutte le quote (tra O-SO e SO) evidenziando la presenza di un flusso uniforme e stabile.



**Figura 7:** shear di intensità tra i 500 e i 1000 hPa alle ore 18 UTC del 16 dicembre.

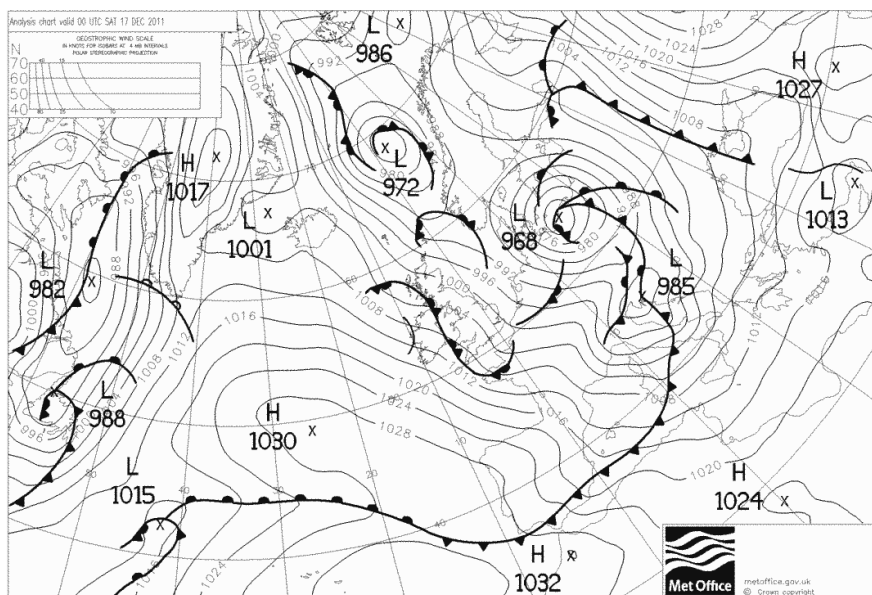


**Figura 8:** corrente a getto (300 hPa) alle ore 18 UTC del 16 dicembre (si noti la posizione meridionale dello stesso).

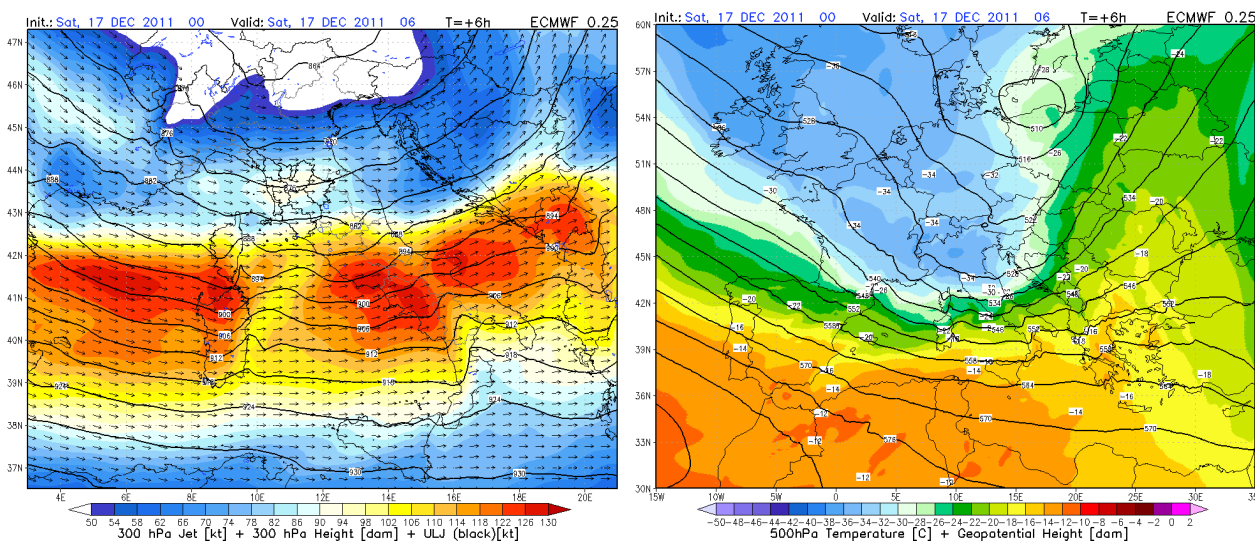
Nella notte del 17 dicembre si assiste al rapido ingresso del fronte freddo sulla Toscana (figura 9) cui si associa anche un repentino cambio sia nella direzione che nell'intensità dei venti.

L'allontanamento del minimo verso l'alto Adriatico (986-990 hPa), unitamente al veloce rialzo della pressione sulla Francia (1004-1010 hPa), favorisce la rotazione dei venti a O-NO/NO al suolo, transizione che si osserva anche alle medie quote troposferiche (tra gli 850 e i 500 hPa).

In questa fase il getto tende ad abbassarsi di latitudine (figura 10) favorendo l'ingresso d'aria fredda e secca in quota (figura 11). Il calo termico successivamente coinvolge tutta la colonna d'aria con conseguente forte aumento dell'instabilità su tutta la regione.

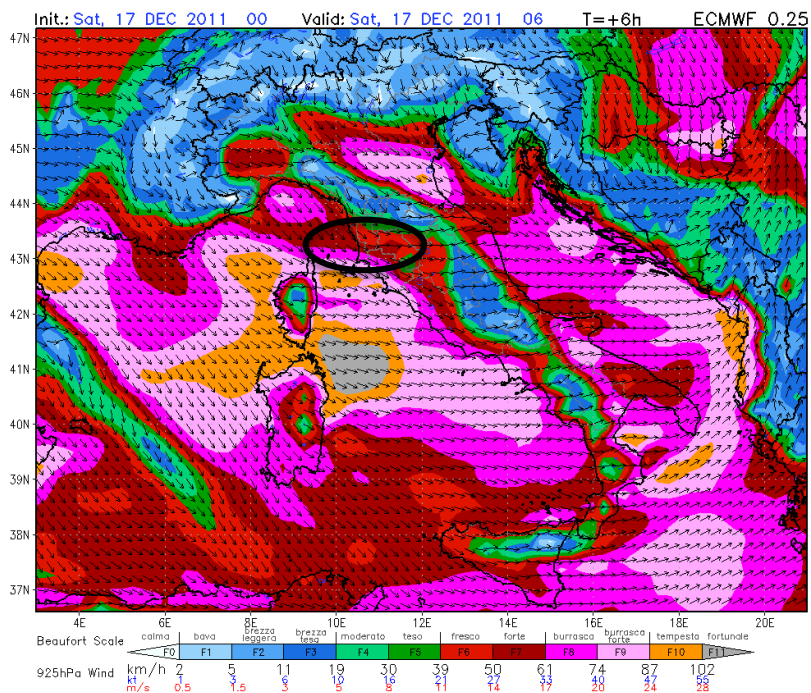


**Figura 9:** pressione e fronti alle ore 18 UTC del 16 dicembre (si noti il fronte freddo tra Penisola Iberica e Nord Italia).

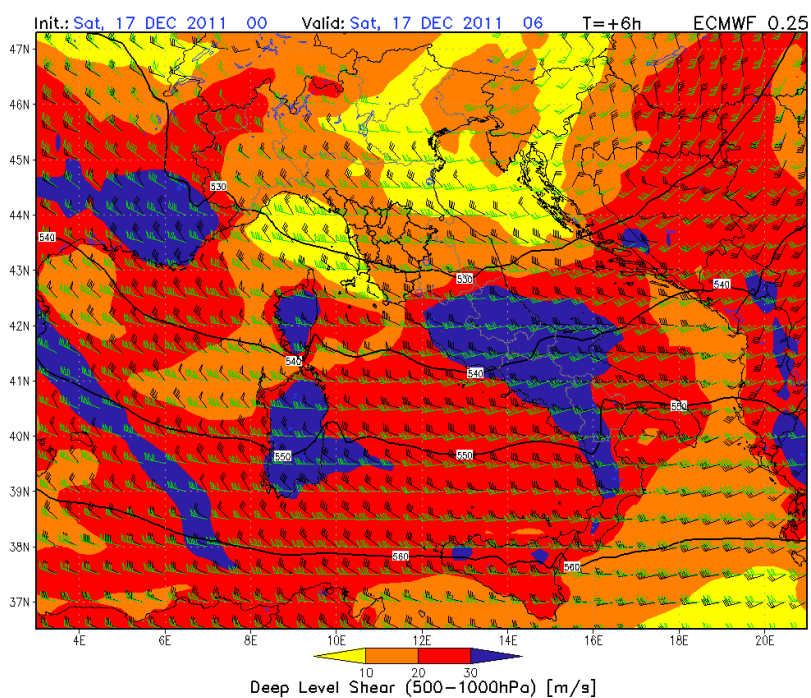


**Figure 10-11:** corrente a getto (300 hPa) e altezza geopotenziale e T a 500 hPa alle ore 06 UTC del 11 dicembre.

La repentina rotazione dei venti a ONO-NO (figura 12) e l'ingresso d'aria fredda alle medio-alte quote, favorisce lo sviluppo di sistemi temporaleschi lungo linee di convergenza (in particolare sulla costa livornese). Inoltre il calo dello shear di intensità e l'aumento di quello direzionale (figura 13) indica la presenza di un ambiente favorevole alla formazione di fenomeni di una certa intensità.

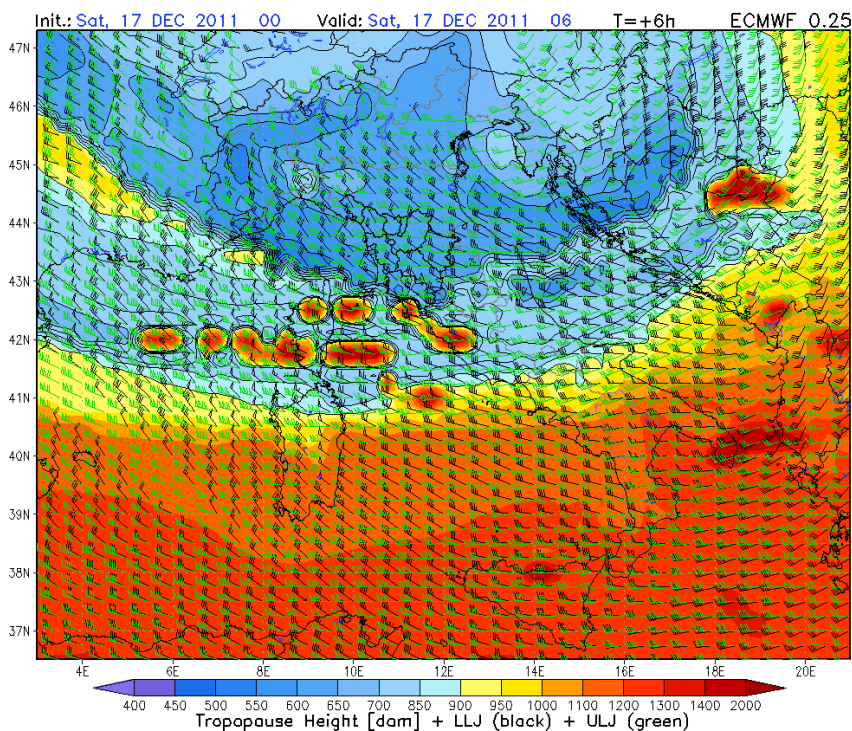


**Figura 12:** venti alle ore 06 UTC del 11 dicembre, si noti la linea di convergenza tra il flusso occidentale e nord occidentale in corrispondenza della costa livornese.



**Figura 13:** shear di intensità tra i 500 e i 1000 hPa alle ore 06 UTC del 11 dicembre. Si noti la differenza di direzione tra il getto in quota (barbighi verdi) e quello nei bassi strati (barbighi neri).

Anche l'ingresso di una forte anomalia di tropopausa (figura 14) risulta elemento favorevole, insieme a quelli precedentemente descritti, alla formazione di temporali e fenomeni ad essi collegati quali colpi di vento, grandinate e anche trombe d'aria.



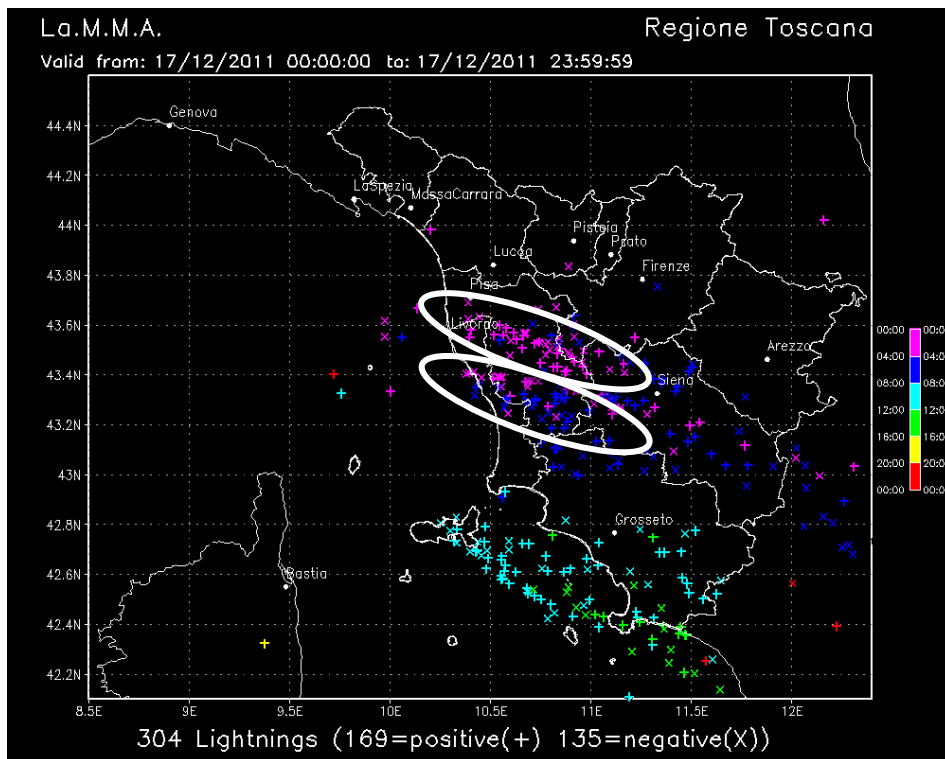
**Figura 14:** altezza Tropopausa, getto nei bassi strati e in quota alle ore 06 UTC del 11 dicembre.

### Fenomeni osservati:

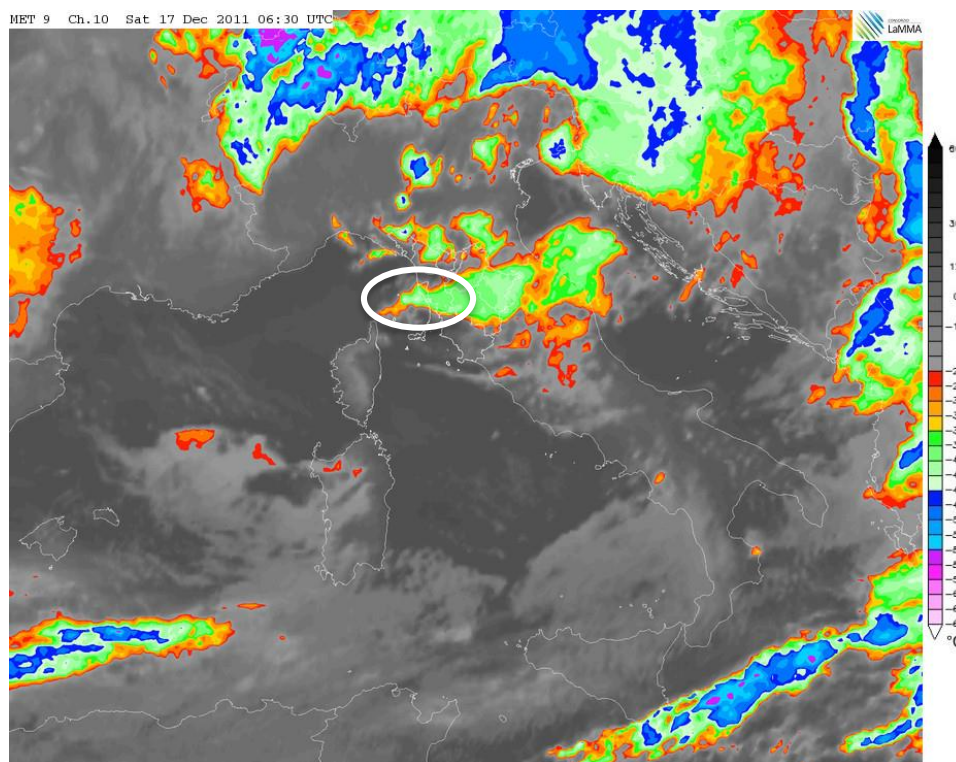
Le considerazioni fatte sono confermate dai fenomeni effettivamente osservati sul litorale livornese nella prima parte della mattina del 17 dicembre 2011.

Le immagini da satellite, unitamente a quelle relative alle fulminazioni, mostrano lo sviluppo di sistemi temporaleschi sulla costa livornese tra le 5.30 e le 9.00 (figure 15-16-17-18-19-20). La fase più attiva si osserva tra le 6.30 e le 8.30, con una linea di convergenza associata a piogge e fulminazioni che interessa soprattutto la parte centrale della provincia; dapprima risulta coinvolta l'area di Livorno, successivamente, tra le 7.00 e le 7.30 la zona di Rosignano e Vada.

A seguire il sistema, sulla spinta dei venti nord occidentali, tende a spostarsi verso sud esaurendosi progressivamente. Il radar mostra come i fenomeni tendano a distribuirsi lungo la linea di convergenza venutasi a creare fra i venti provenienti da ovest e quelli da nord-ovest. I massimi di intensità precipitativa (vedi zoom – figura 19) indicano la possibile presenza di fenomeni intensi associati a elevata turbolenza, come le trombe d'aria.

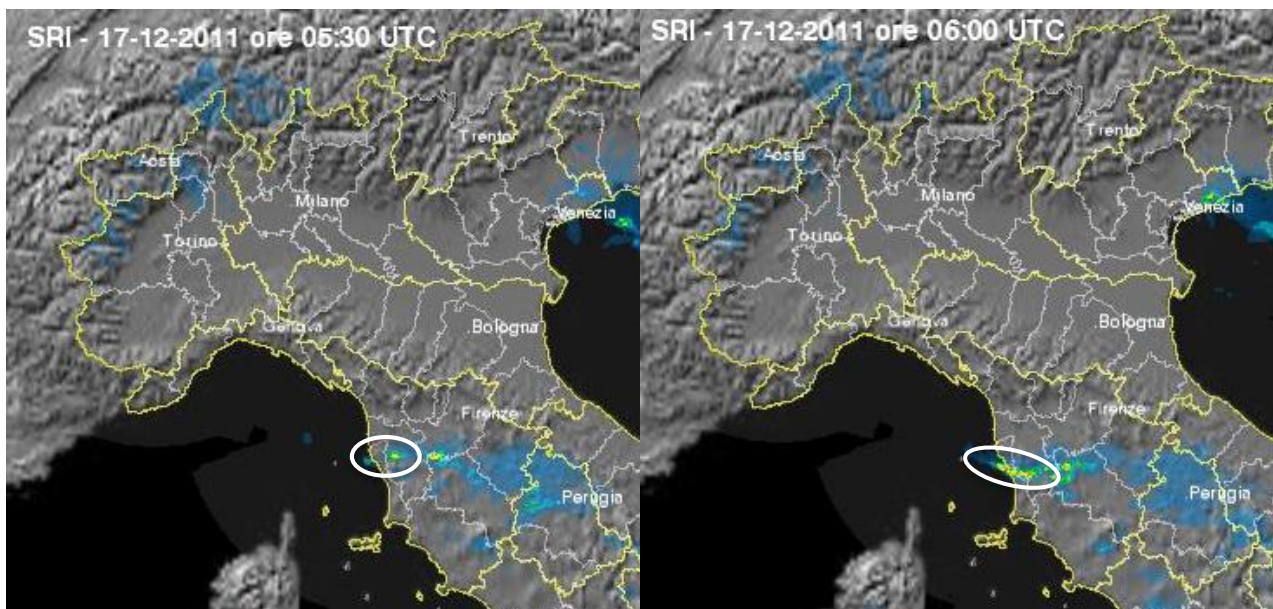


**Figura 15:** fulminazioni osservate sulla costa livornese nella giornata del 17 dicembre. Le due aree cerchiare indicano due differenti momenti temporali. Si può notare la direzione nord-ovest/sud-est dovuta alla convergenza tra Maestrale e Ponente.

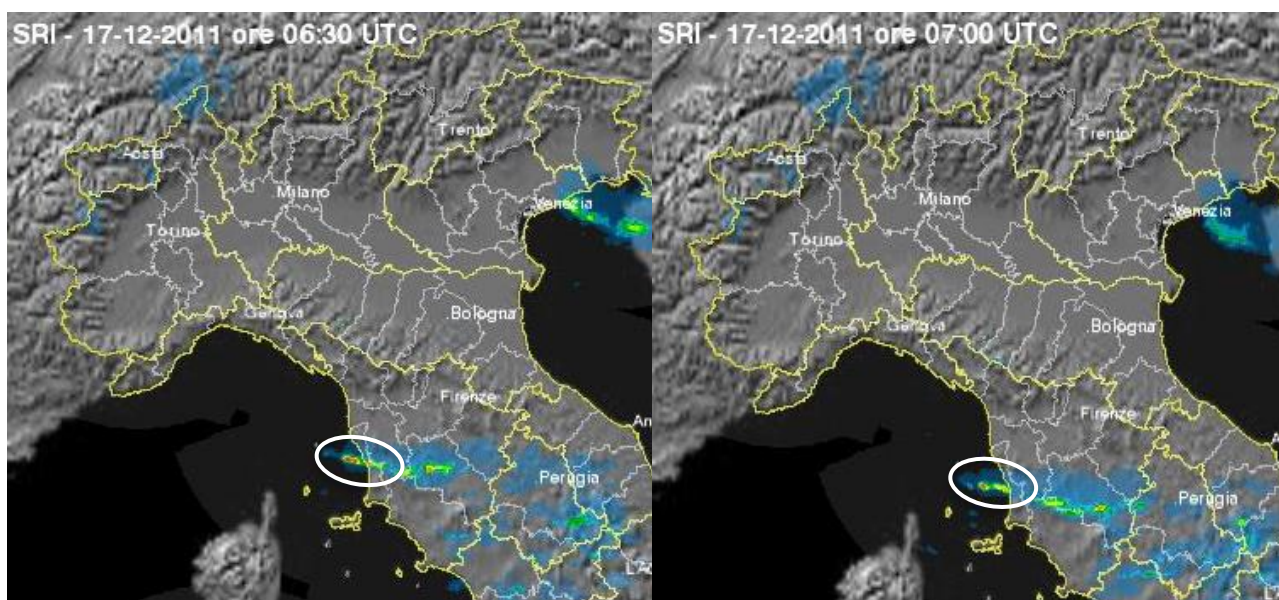


**Figura 16:** immagine satellitare delle ore 6.30 UTC (7.30 locali) del 17 dicembre 2011.





**Figure 17-18:** immagini del radar pluviometrico delle ore 5.30 e 6.00 UTC del 17 dicembre.



**Figure 19-20:** immagini del radar pluviometrico delle ore 6.30 e 7.00 UTC del 17 dicembre.