



CONSORZIO  
LaMMA

meteo

# REPORT METEOROLOGICO

20-23  
novembre  
2010

A cura di: GIULIO BETTI  
Per info: [betti@lamma.rete.toscana.it](mailto:betti@lamma.rete.toscana.it)

Consorzio LaMMA -  
Laboratorio di Monitoraggio e  
Modellistica Ambientale



Regione Toscana



Consiglio Nazionale  
delle Ricerche

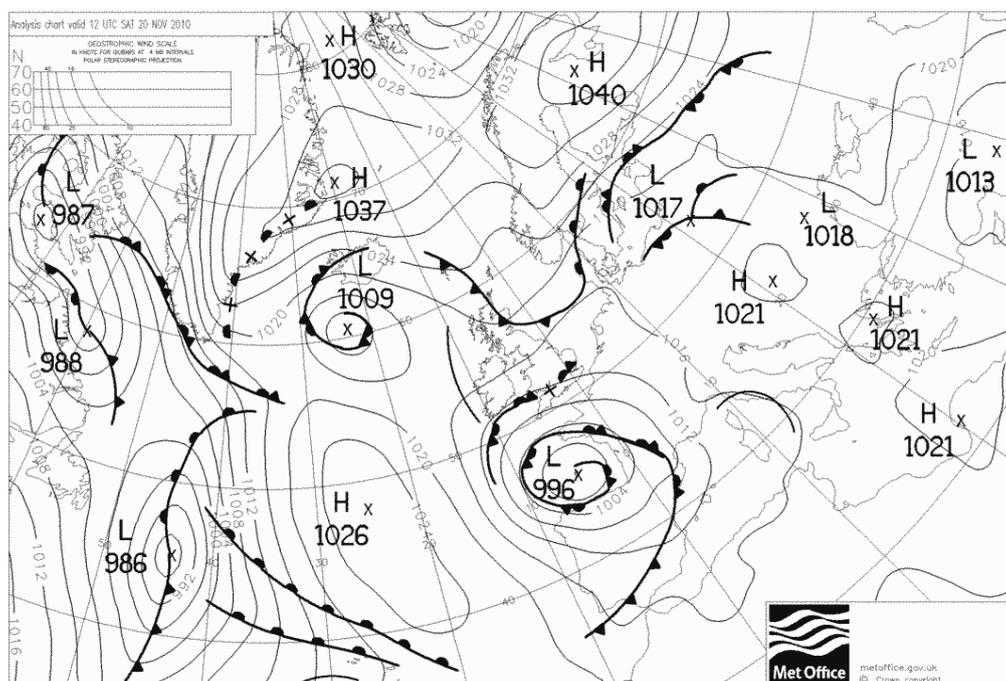
Consorzio LaMMA – Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica ambientale per lo sviluppo sostenibile

Report meteorologico - 20-23 novembre 2010

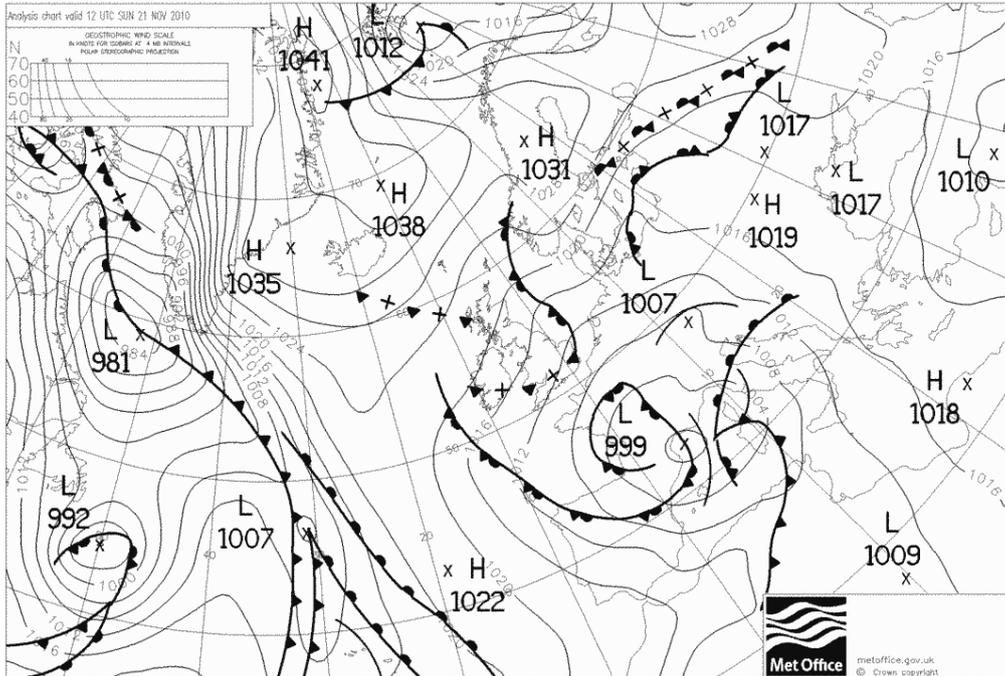


## Evento meteorologico del 20-23 novembre 2010

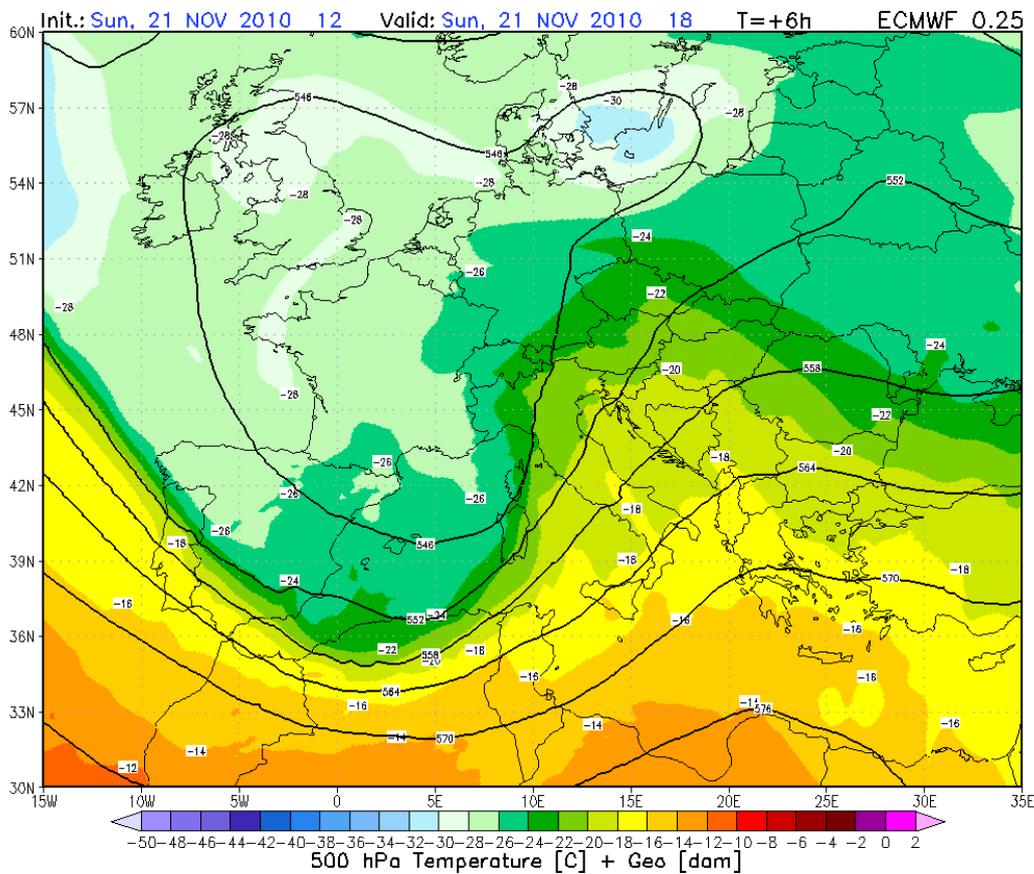
Sinottica ed evoluzione meteo: il 20 novembre un minimo da 996 hPa centrato sul Golfo di Biscaglia si muove lentamente verso est sud-est richiamando verso il Tirreno centro settentrionale umide correnti di Scirocco. Nel contempo una modesta saccatura in quota (shortwave through) transita sull'Italia centro settentrionale favorendo la genesi di una linea di instabilità (immagine 1). In questa fase le precipitazioni risultano di debole-moderata intensità ed interessano principalmente le province occidentali della Toscana. Tra la sera del 20 e la notte del 21 il fronte freddo collegato al minimo principale entra nel Mediterraneo occidentale favorendo la genesi di un secondo vortice sul golfo del Leone. Quest'ultimo avanza rapidamente verso levante favorendo un'intensificazione del flusso umido meridionale sulla Toscana e determinando la formazione di una nuova linea di instabilità che interessa le province centro meridionali della Toscana (immagine 2). La sera del 21 novembre il flusso in quota raggiunge il massimo della divergenza (immagine 3) e si assiste anche all'ingresso del fronte freddo il cui transito, oltre a contribuire all'incremento dell'instabilità, favorisce la formazione di varie linee di convergenza. In questa fase si registrano intense precipitazioni (anche temporalesche), in particolare sulle province di nord ovest, sul grossetano e sul basso senese. Nella giornata del 22 novembre il minimo si porta sulla Germania, mentre sull'Italia permane un'ampia area di bassa pressione alimentata da aria più fredda (immagine 4); le piogge risultano moderate e a carattere sparso, sebbene si registrino anche dei temporali.



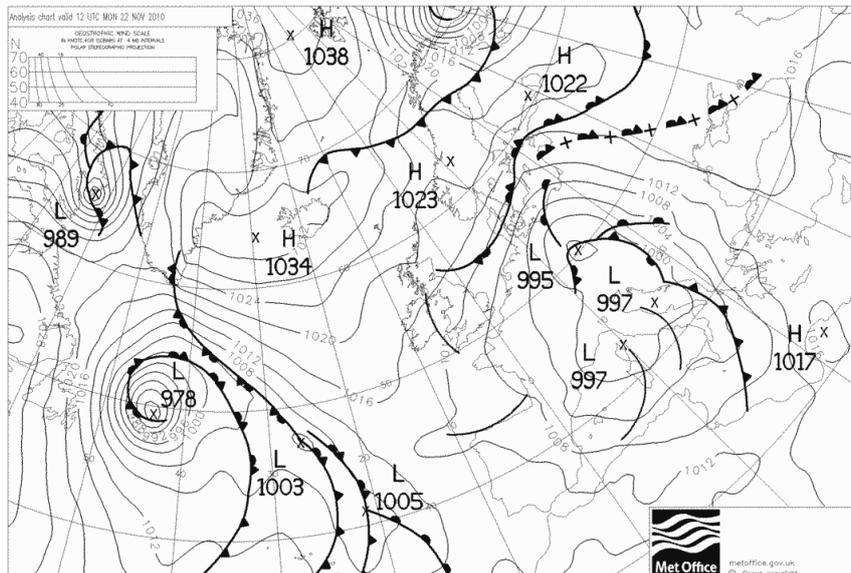
**Immagine 1:** pressione al suolo e fronti alle ore 12 UTC del 20 novembre; si noti la linea di instabilità sulla Toscana



**Immagine 2:** pressione al suolo e fronti alle ore 12 UTC del 21 novembre; si noti la linea di instabilità sulla bassa Toscana (la linea è inserita all'interno del settore caldo)

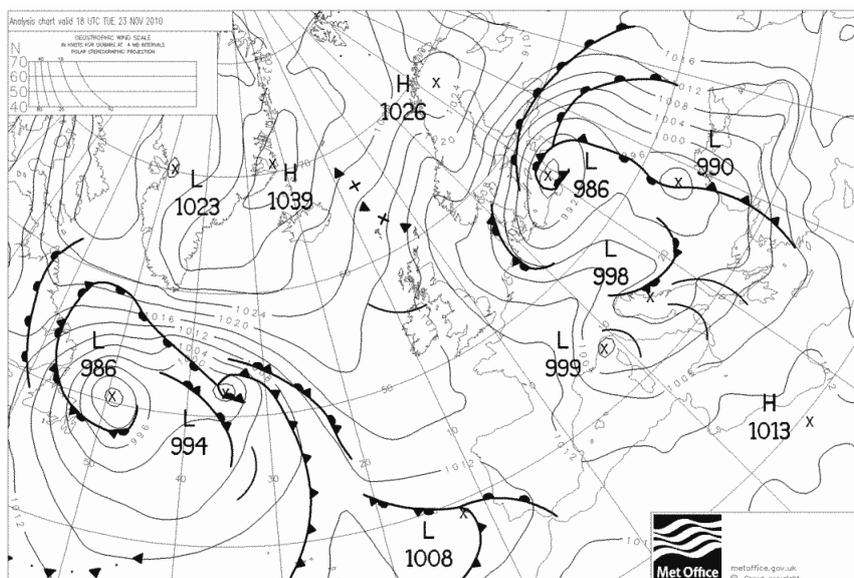


**Immagine 3:** temperatura e altezza del geopotenziale a 500 hPa alle ore 18 UTC del 21 novembre



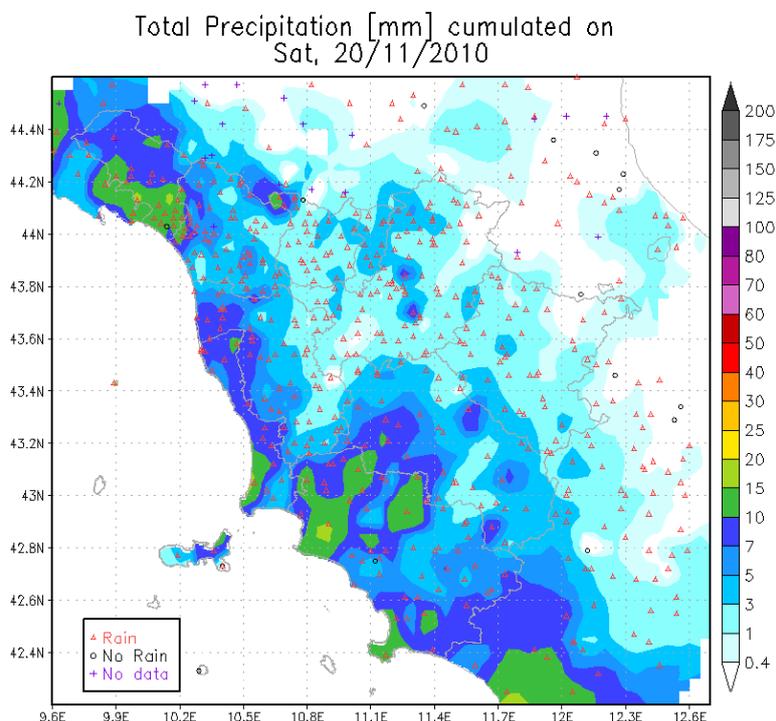
**Immagine 4:** pressione al suolo e fronti alle ore 12 UTC del 22 novembre; il minimo principale e la relativa occlusione sono ormai sulla Germania, mentre l'Italia centro settentrionale è inserita in un'ampia area di bassa pressione

Nella giornata del 23 novembre l'area depressionaria sull'Italia centro settentrionale tende a spostarsi sui Balcani favorendo la discesa, sul suo bordo occidentale, del fronte occluso collegato al vortice sulla Germania. Quest'ultimo valica le Alpi nel pomeriggio determinando la genesi di un minimo secondario sul Ligure al quale si associa una linea di instabilità che indugia sulla Toscana occidentale (immagine 5). Questa fase si caratterizza per una forte instabilità sulle province di Livorno, Pisa e Grosseto dove si registrano intense piogge legate a sistemi temporaleschi semi-stazionari. Tra la sera del 23 e la notte del 24 lo spostamento del vortice verso sud est determina una progressiva attenuazione dei fenomeni sulla Toscana.

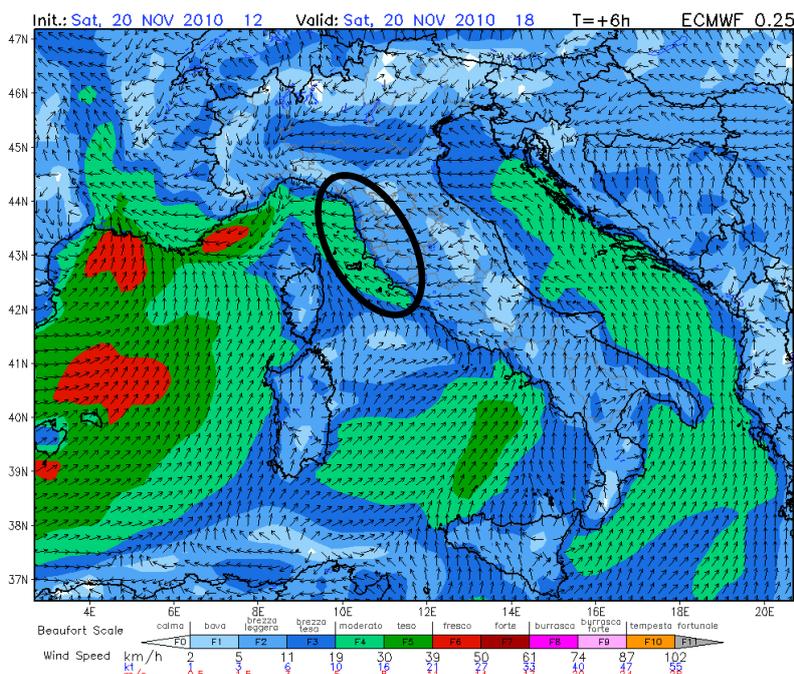


**Immagine 5:** pressione e fronti alle ore 18 UTC del 23 novembre; si noti il minimo sul Ligure e la linea di instabilità

Nella giornata del 20 novembre una linea di instabilità associata al transito di una modesta saccatura (shortwave through) determina precipitazioni sparse sulla Toscana, in particolare sulle province occidentali con cumulati massimi puntuali intorno ai 15-20 mm (immagine 6). I fenomeni, grazie alla presenza di aria fredda in quota e alla convergenza tra Scirocco e venti da est (immagine 7), assumono prevalente carattere di rovescio o temporale in mare aperto e lungo le aree costiere.



**Immagine 6:** piogge totali cumulate il 20 novembre

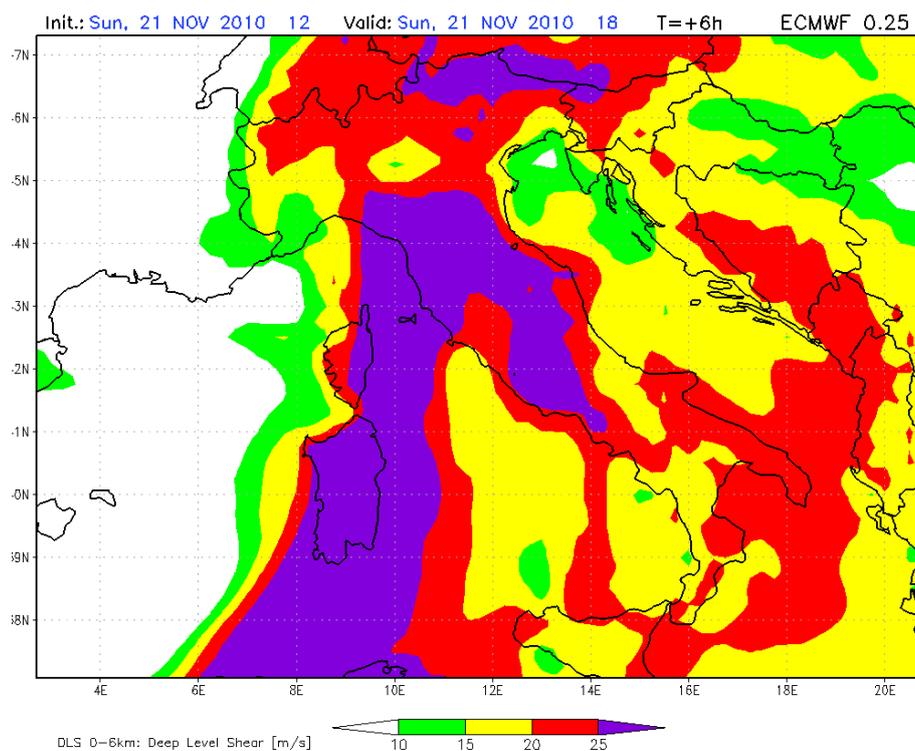


**Immagine 7:** venti a 10 metri alle ore 18 UTC del 20 novembre; cerchiata in nero l'area di convergenza

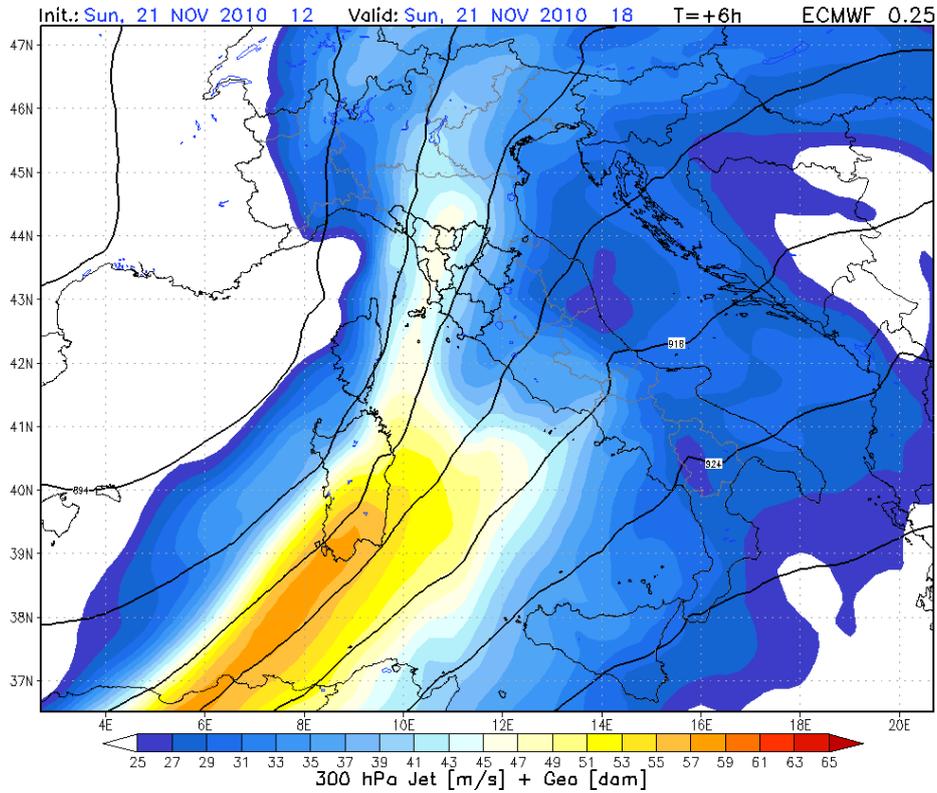
Tra la sera del 20 e la notte del 21 un minimo sul golfo del Leone avanza rapidamente verso est favorendo un'intensificazione del flusso umido meridionale sulla Toscana e determinando la formazione di una nuova linea di instabilità sulle province centro meridionali della Toscana (immagine 2). La sera del 21 novembre il flusso in quota raggiunge il massimo della divergenza (immagine 3) e si assiste anche all'ingresso del fronte freddo il cui transito, oltre a contribuire all'incremento dell'instabilità, favorisce la formazione di varie linee di convergenza.

In questa fase si registrano frequenti ed intense precipitazioni che sulla costa e sul basso grossetano-assumono prevalente carattere temporalesco; i sistemi convettivi risultano favoriti da un forte shear verticale tra i venti a 1000 hPa e quelli a 500 hPa (diffusamente oltre i 25 m/s – immagine 8), nonché dall'ingresso del ramo ascendente della corrente a getto che alle 18 UTC raggiunge il massimo della diffluenza (immagine 9). Al suolo i temporali vengono innescati dalla convergenza tra i venti da sud richiamati dal minimo principale e una temporanea componente sud occidentale legata all'ostacolo rappresentato da Sardegna e Corsica (immagine 10).

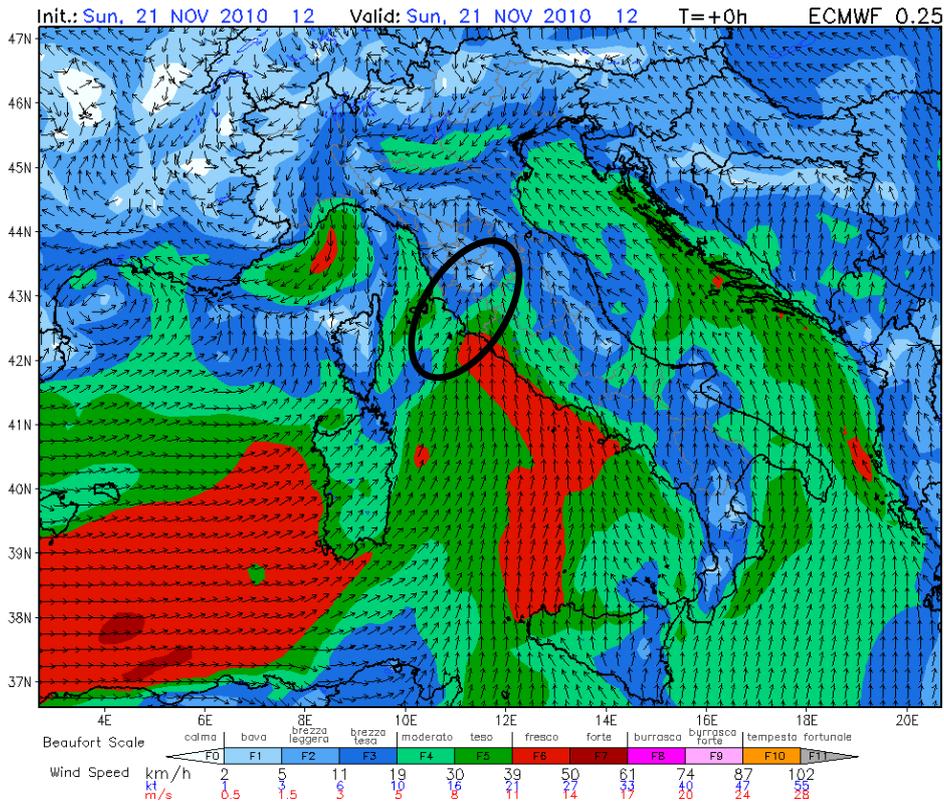
Il grosso dell'attività elettrica si osserva sull'estremo sud della regione (immagine 11) dove si registrano, in 24 ore, cumulati massimi puntuali fino a 130-150 mm; sul nord ovest della Toscana, invece, le precipitazioni hanno prevalente sviluppo orografico con massimi puntuali intorno ai 90-100 mm. Altrove da segnalare picchi di 70-80 mm sull'Aretino (immagine 12).



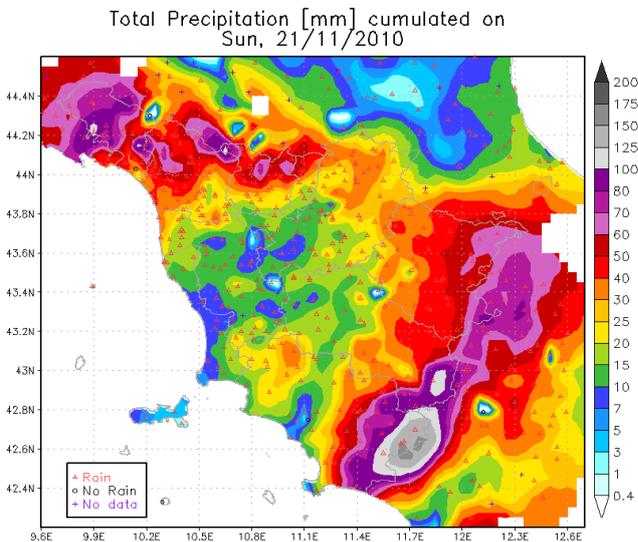
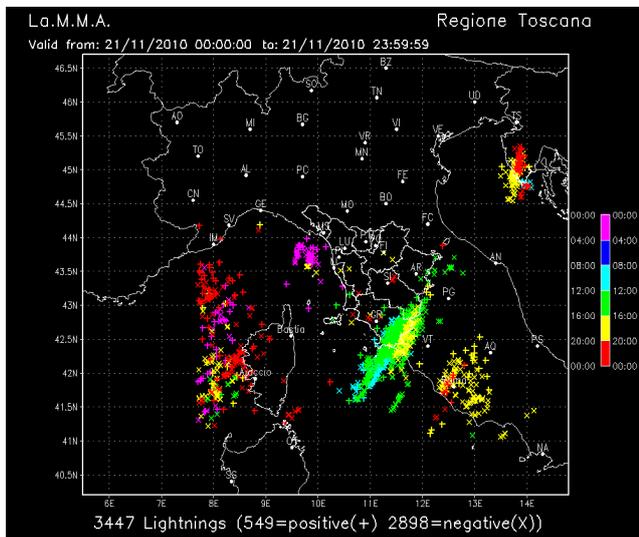
**Immagine 8:** deep level shear delle ore 18 UTC del 21 novembre



**Immagine 9:** corrente a getto a 300 hPa delle ore 18 UTC del 21 novembre

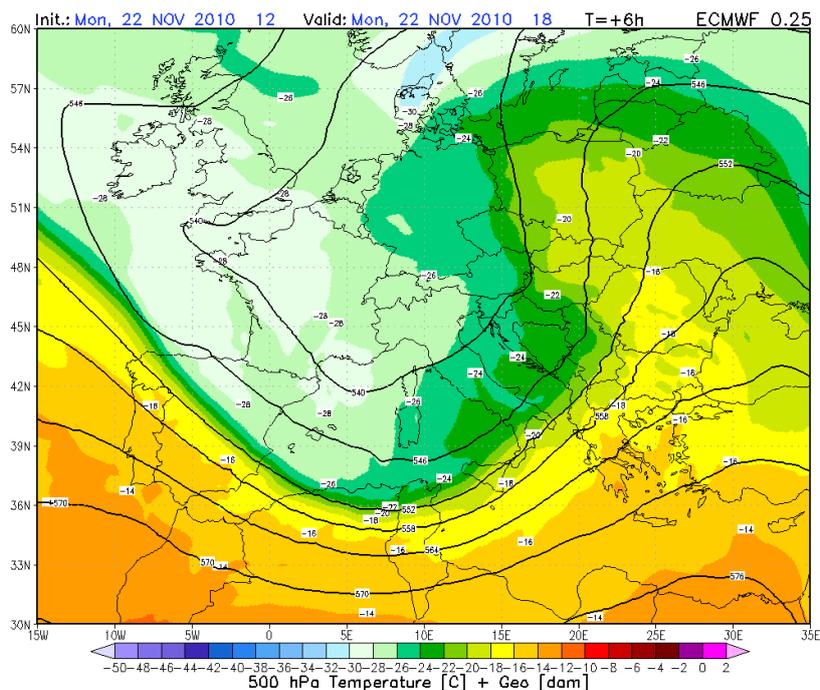


**Immagine 10:** venti a 10 metri delle ore 12 UTC; cerchiata in nero la zona di convergenza tra le correnti da sud e la componente da sud ovest indotta, probabilmente, dalla presenza delle due Isole Maggiori

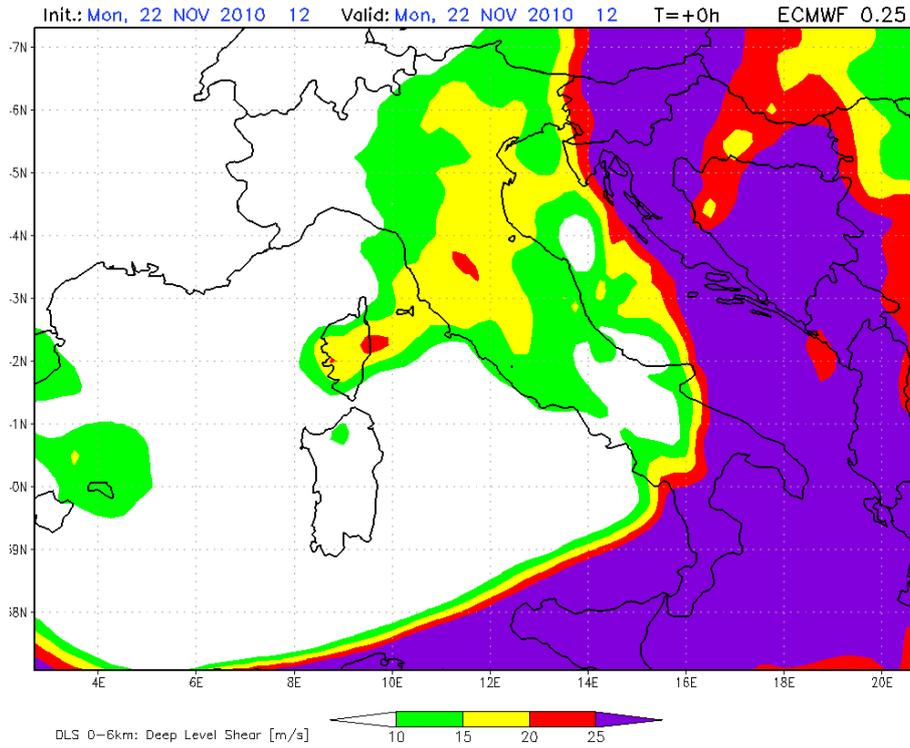


**Immagine 11-12:** fulminazioni (sinistra) e precipitazioni totali (destra) registrate il 21 novembre 2010

Nella giornata del 22 novembre il minimo principale si porta sulla Germania, mentre sull'Italia permane un'ampia area di bassa pressione alimentata da aria più fredda in quota (immagine 4); le precipitazioni, in virtù dell'allontanamento del vortice, risultano meno intense rispetto al giorno precedente e sono legate principalmente alla presenza di aria fredda in quota (immagine 13) e a un discreto shear verticale (immagine 14). I fenomeni, a prevalente carattere di rovescio o temporale, interessano soprattutto le province occidentali con cumulati massimi puntuali fino a 30-40 mm (immagine 15).

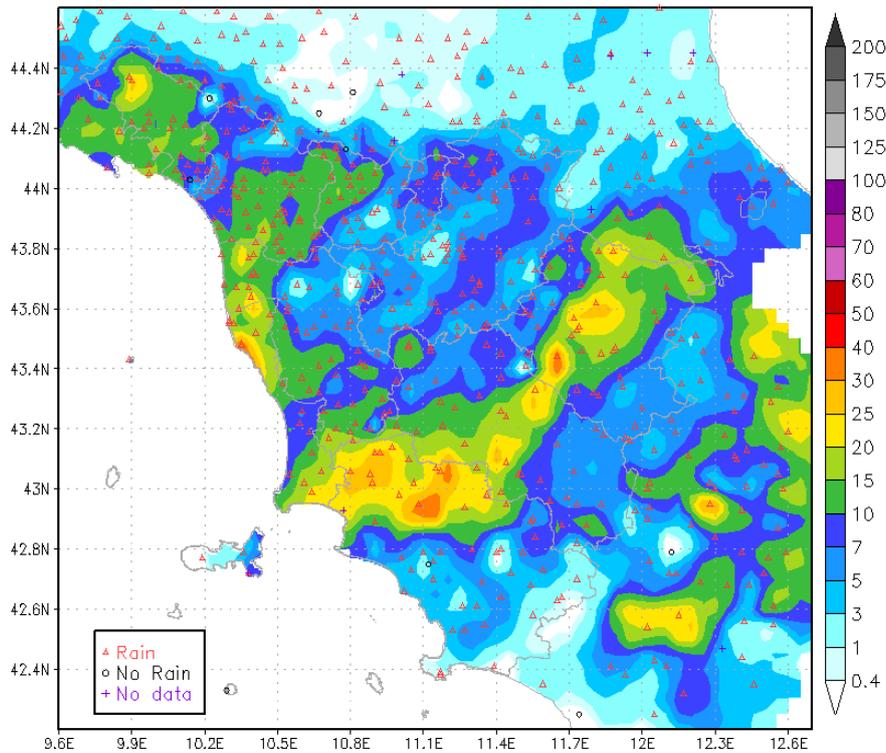


**Immagine 13:** temperatura e altezza del geopotenziale a 500 hPa alle ore 18 UTC del 23 novembre; sull'Italia centro settentrionale isoterme comprese tra i -24°C e i -26°C



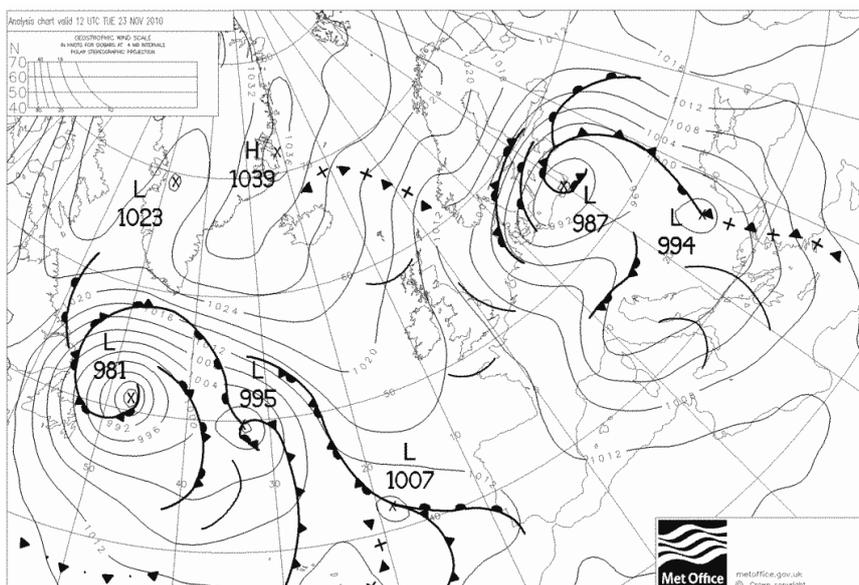
**Immagine 14:** deep level shear delle ore 12 UTC del 22 novembre

Total Precipitation [mm] cumulated on  
Mon, 22/11/2010

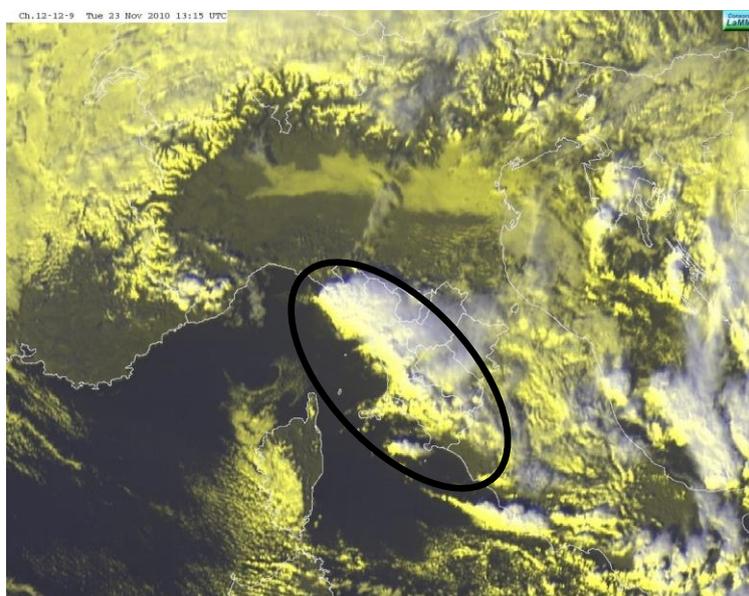


**Immagine 15:** piogge totali cumulate il 22 novembre

Nella giornata del 23 novembre l'area depressionaria sull'Italia centro settentrionale tende a spostarsi sui Balcani favorendo la discesa, sul suo bordo occidentale, del fronte occluso collegato al vortice sulla Germania (immagine 16). Quest'ultimo valica le Alpi nel pomeriggio determinando la genesi di un minimo secondario sul Ligure al quale si associa una linea di instabilità che indugia sulla Toscana occidentale. Questa fase si caratterizza per una forte instabilità che anche stavolta insiste soprattutto sulle province di Livorno, Pisa e Grosseto dove si osservano sistemi temporaleschi semi-stazionari (immagine 15).

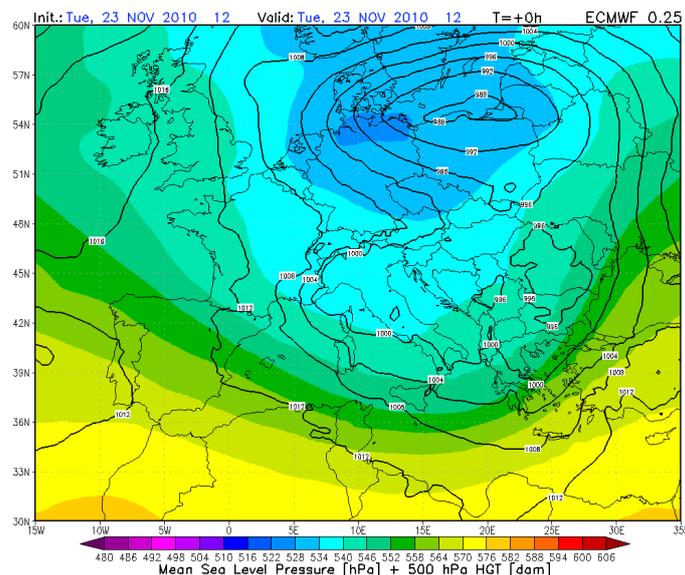


**Immagine 16:** pressione al suolo e fronti alle ore 12 UTC del 23 novembre; si noti il fronte occluso sulle Alpi centro orientali e il minimo sui Balcani

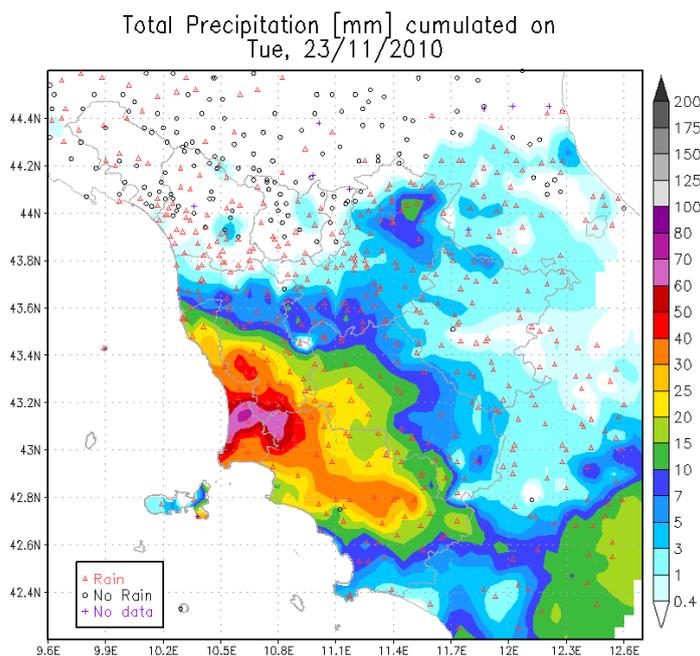


**Immagine 17:** satellite visibile delle ore 13:15 UTC del 23 novembre; si noti la linea temporalesca che interessa gran parte della costa Toscana

La scarsa mobilità della linea temporalesca è legata al fatto che il flusso portante tra gli 850 e i 700 hPa proviene da nord ovest, mentre al suolo i venti soffiano da ovest; pertanto i sistemi convettivi una volta attivatisi tendono a disporsi secondo l'asse del flusso portante (vedi immagine 15). Lo sviluppo verticale dei temporali è garantito dal calore latente fornito dal mare e dai bassi valori del geopotenziale a 500 hPa (immagine 16). Nelle 24 ore considerate si registrano cumulati massimi puntuali tra i 60 e gli 80 mm tra basso livornese e alto grossetano (immagine 17). Considerando i tre giorni più perturbati (dal 21 al 23 novembre) i massimi puntuali complessivi arrivano a 120 mm in Lunigiana, 100 mm sul livornese, 160 mm sul grossetano e 90 mm sull'aretino.



**Immagine 16:** altezza del geopotenziale a 500 hPa alle ore 12 UTC del 23 novembre



**Immagine 17:** piogge totali cumulate il 23 novembre