



CONSORZIO
LaMMA

meteo

REPORT METEOROLOGICO

4-6 dicembre
2020

A cura di GIULIO BETTI
Per info: beti@lamma.toscana.it

Consorzio LaMMA -
Laboratorio di Monitoraggio e
Modellistica Ambientale



Regione Toscana



Evento meteorologico 4-6 dicembre 2020

Giorni precedenti: tra il 1° e il 2 dicembre l'Europa centrale e gran parte d'Italia sono interessate dal transito di vortice depressionario di origine artica (immagine 1) che determina sulla Toscana frequenti piogge e nevicate a quote medio-basse in Appennino (comprese tra i 700 e i 1000 metri). Nella giornata del 3 dicembre le precipitazioni tendono ad esaurirsi grazie al graduale allontanamento del sistema frontale verso i Balcani. In 72 due ore si osservano, sulla regione, cumulati massimi puntuali fino a 30-40 mm. Il manto nevoso in Appennino, oltre i 1500 metri, raggiunge spessori di 30-40 cm.

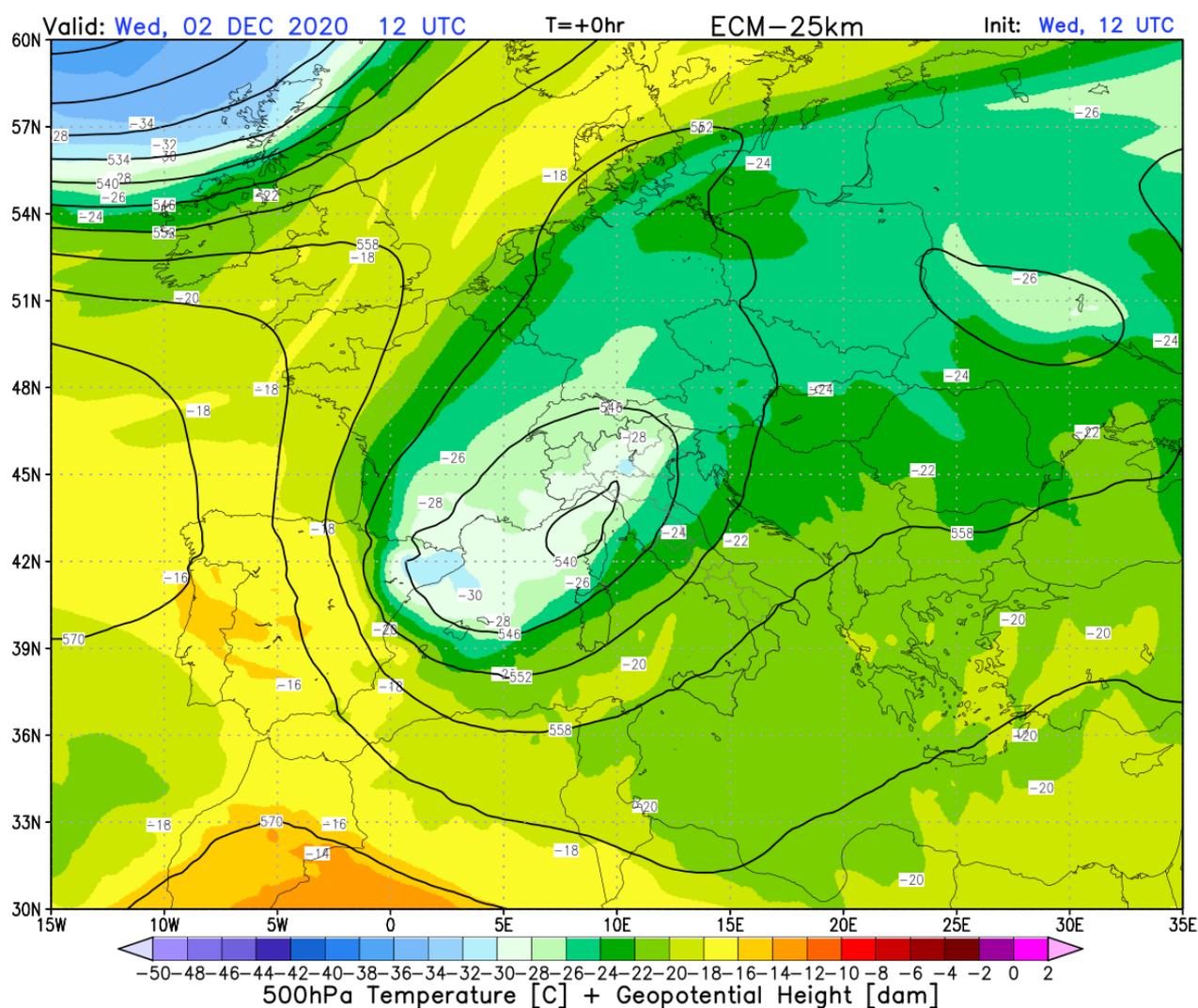


Immagine 1: altezza geopotenziale e temperature a 500 hPa alle ore 12 UTC del 2 dicembre.

Sinottica ed evoluzione meteo: il 4 dicembre un vasto fronte freddo, collegato ad una profonda depressione (968 hPa) centrata sul Mare del Nord (immagine 2), si porta sulla Francia meridionale favorendo la formazione di un minimo secondario sul Golfo del Leone (992 hPa – immagine 3). Quest’ultimo, a causa della presenza di un vasto e robusto blocco anticiclonico sull’Europa orientale (immagine 3), tende a spostarsi molto lentamente verso est, richiamando quindi verso l’Italia centro settentrionale un insistente flusso di correnti umide e instabili di origine mediterranea (Sirocco/Ostro – immagine 4). Da un punto di vista sinottico questa situazione di definisce “bloccata” o “scarsamente evolutiva” e risulta favorevole ad episodi di persistenza precipitativa.

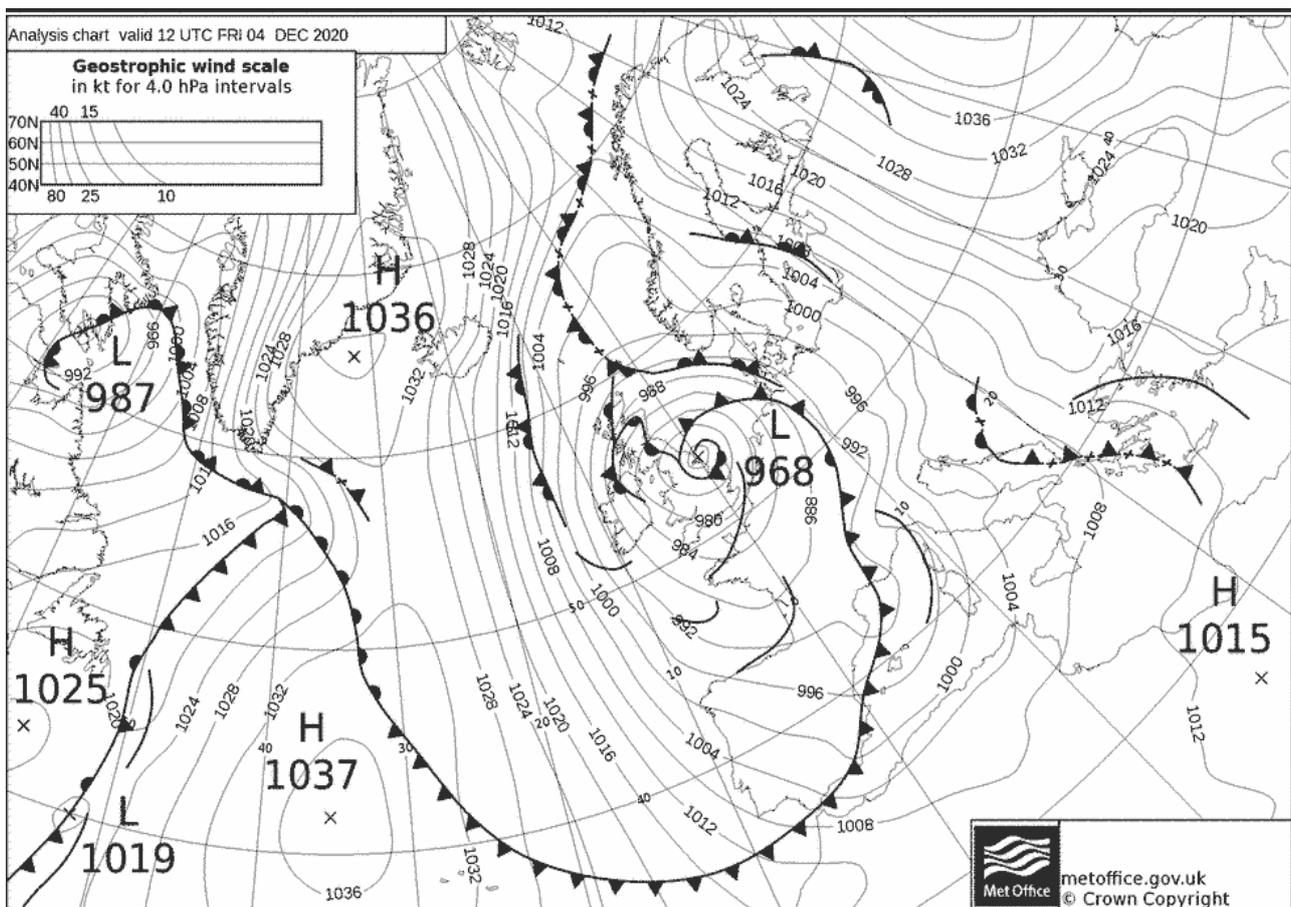


Immagine 2: pressione al suolo e fronti alle ore 12 UTC, si noti l’ampio fronte freddo che dalla Germania si spinge fin sulla Penisola Iberica e il minimo da 968 hPa sul Mare del Nord.

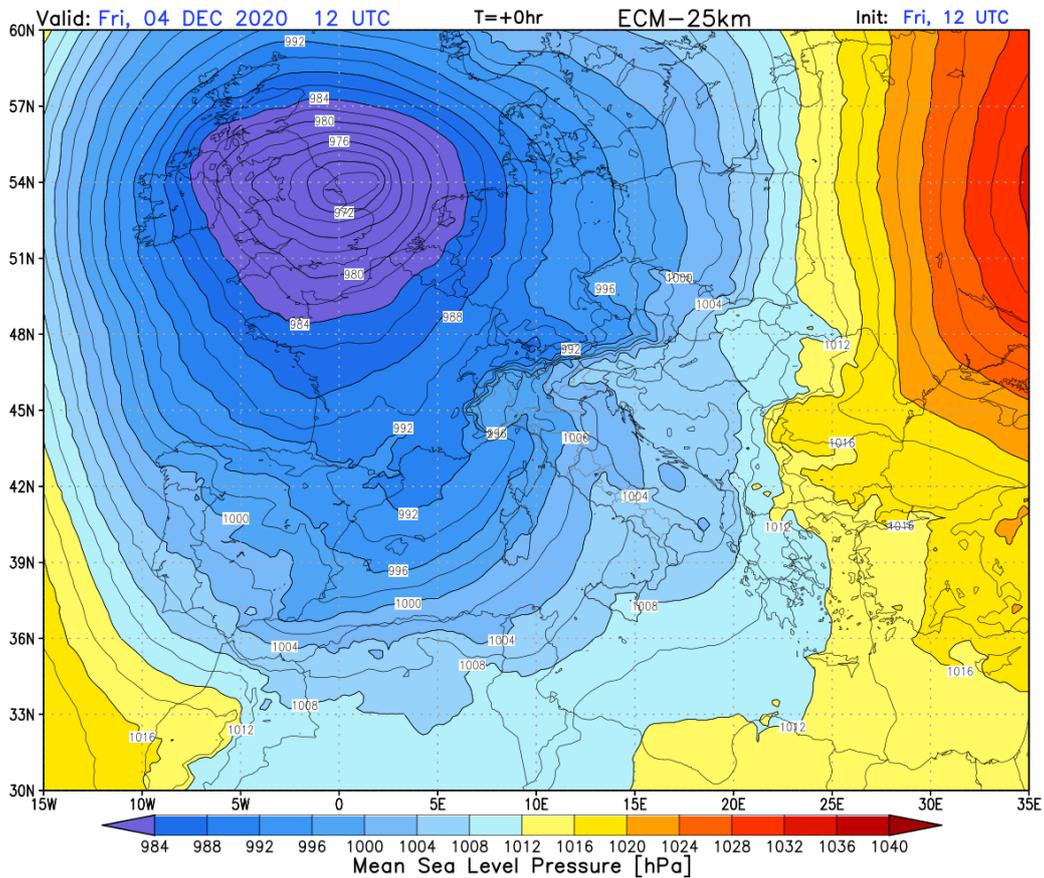


Immagine 3: pressione al suolo alle ore 12 UTC del 4 dicembre. Minimo sul Golfo de Leone e blocco anticiclonico ad est.

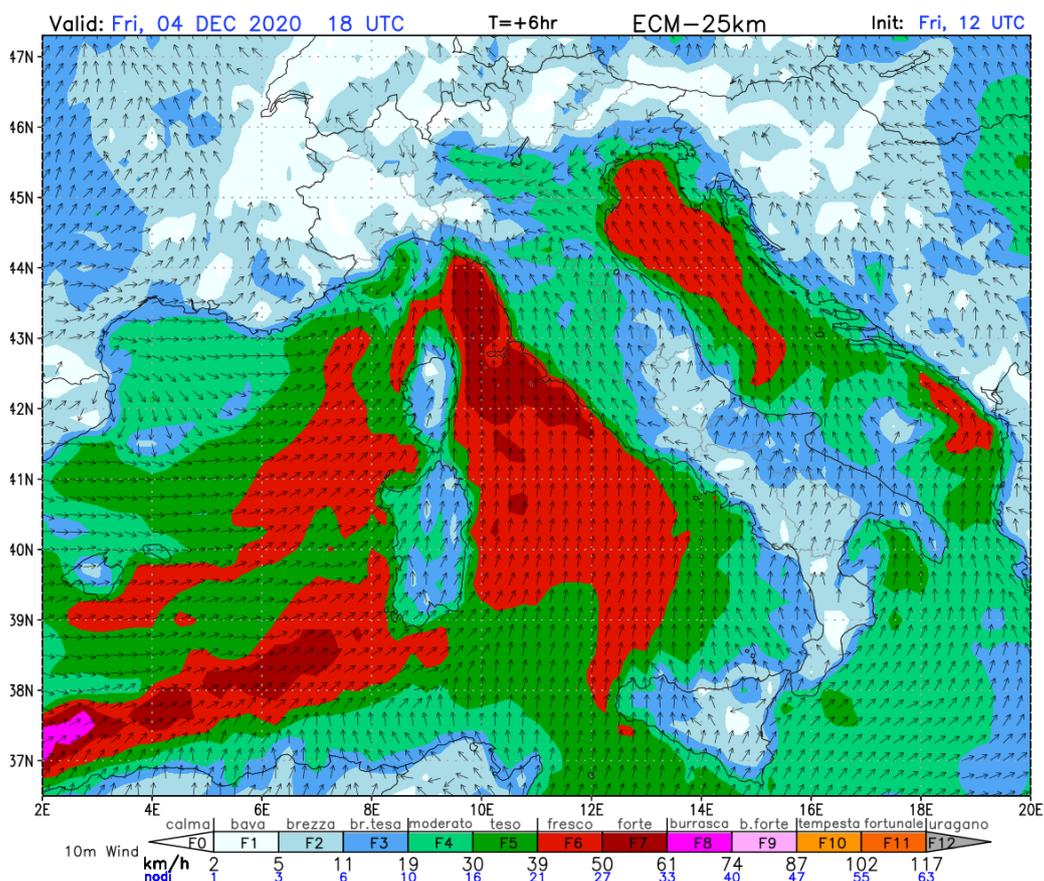


Immagine 4: venti a 10 metri alle ore 18 UTC del 4 dicembre (Scirocco e Ostro).

Tra la sera e la notte del 4 dicembre la resistenza opposta dal blocco anticiclonico sull'Europa orientale costringe la saccatura a distendersi ancor più sui meridiani (direzione Nord-Sud), con l'aria fredda che si spinge fin su Marocco e Algeria settentrionali (immagine 5). In questo contesto barico il flusso di correnti meridionali sull'Italia tende ad intensificarsi ulteriormente e si arricchisce di ulteriore umidità. I valori di Theta-E a 850 hPa raggiungono i massimi in corrispondenza della Toscana (immagine 6) dove, anche grazie ad un moderato shear verticale e alla presenza del ramo ascendente del getto (immagini 7-8), si registrano precipitazioni persistenti e abbondanti.

In questa fase i fenomeni temporaleschi risultano ancora piuttosto isolati, limitandosi per lo più ai settori di nord ovest, all'Arcipelago e al grossetano (immagine 9). Questo a causa dello scarso contributo di aria fredda alle medie quote troposferiche (siamo nel settore caldo) e all'assenza di linee di convergenza nei bassi strati (flusso ancora "stabile", cioè senza deviazioni). Il richiamo d'aria calda causa anche un rapido innalzamento dello zero termico e la conseguente parziale fusione della neve caduta nei giorni precedenti in Appennino.

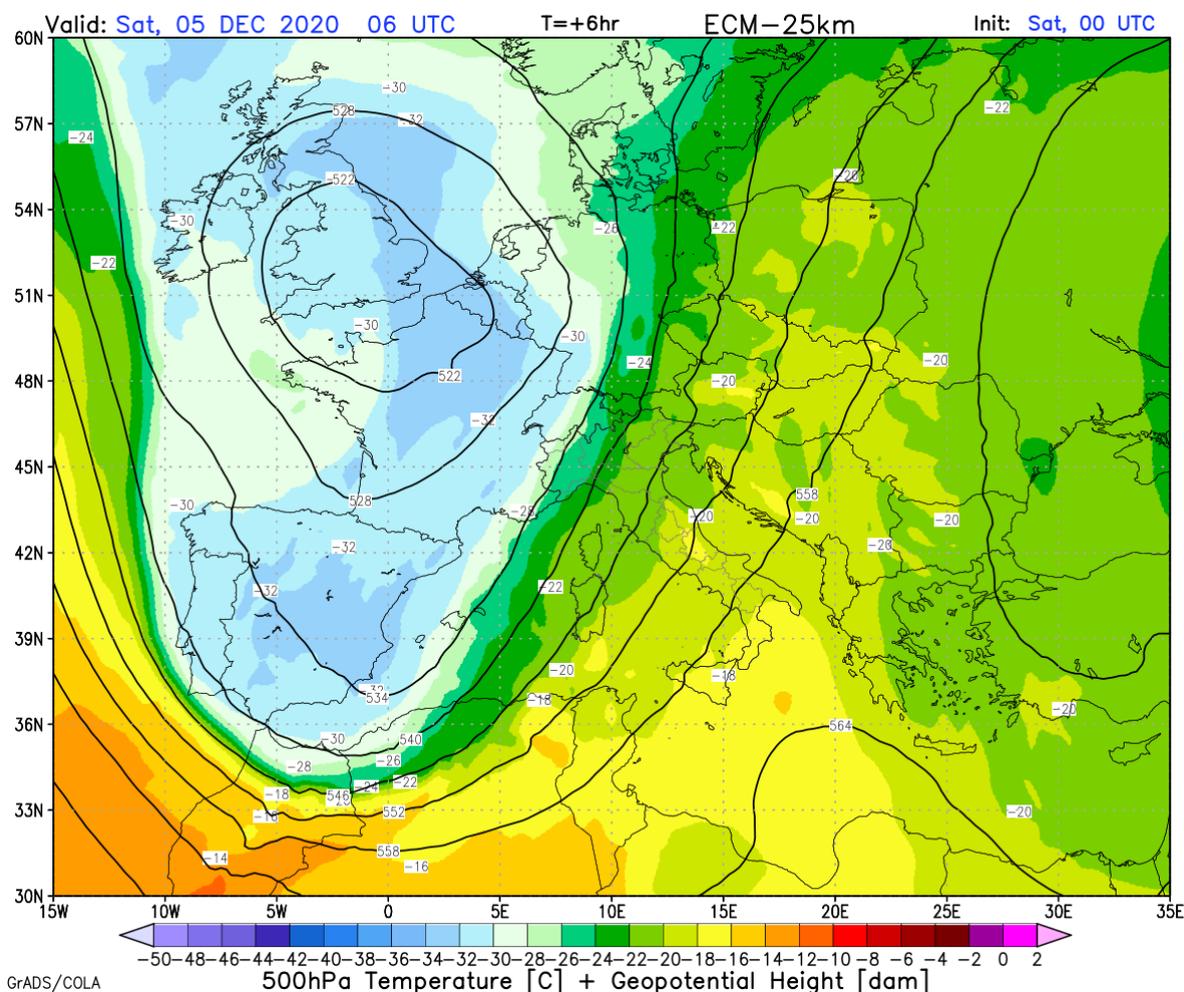


Immagine 5: altezza geopotenziale e temperature a 500 hPa alle ore 06 UTC del 5 dicembre.

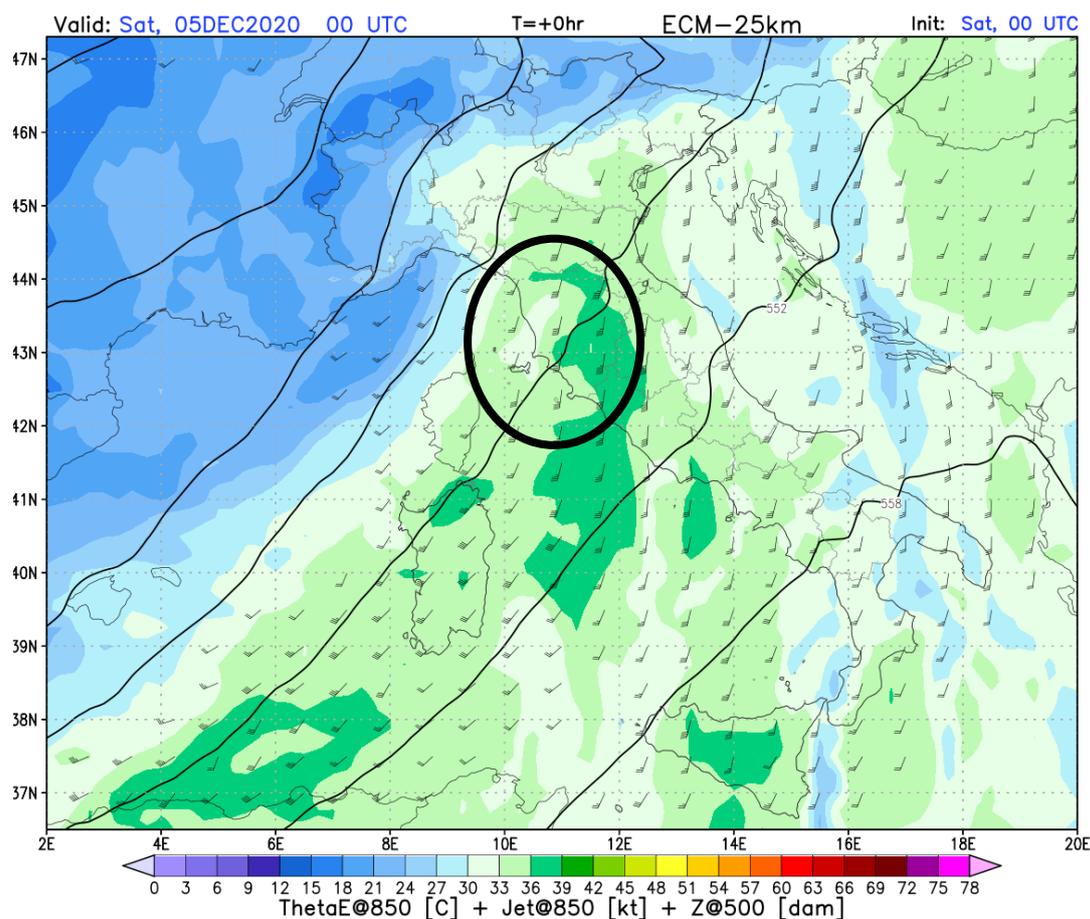
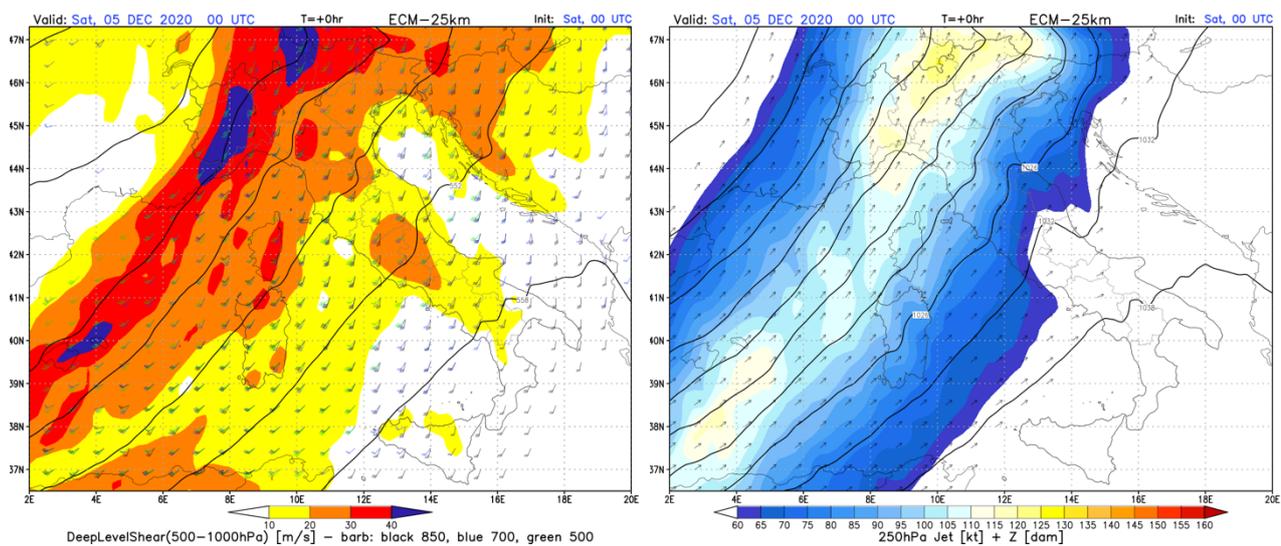


Immagine 6: Theta-E a 850 hPa alle ore 00 UTC del 5 dicembre. Si notino i massimi sulla Toscana.



Immagini 7-8: shear verticale (sx) e corrente a getto a 300 hPa (dx) delle ore 00 UTC del 5 dicembre.

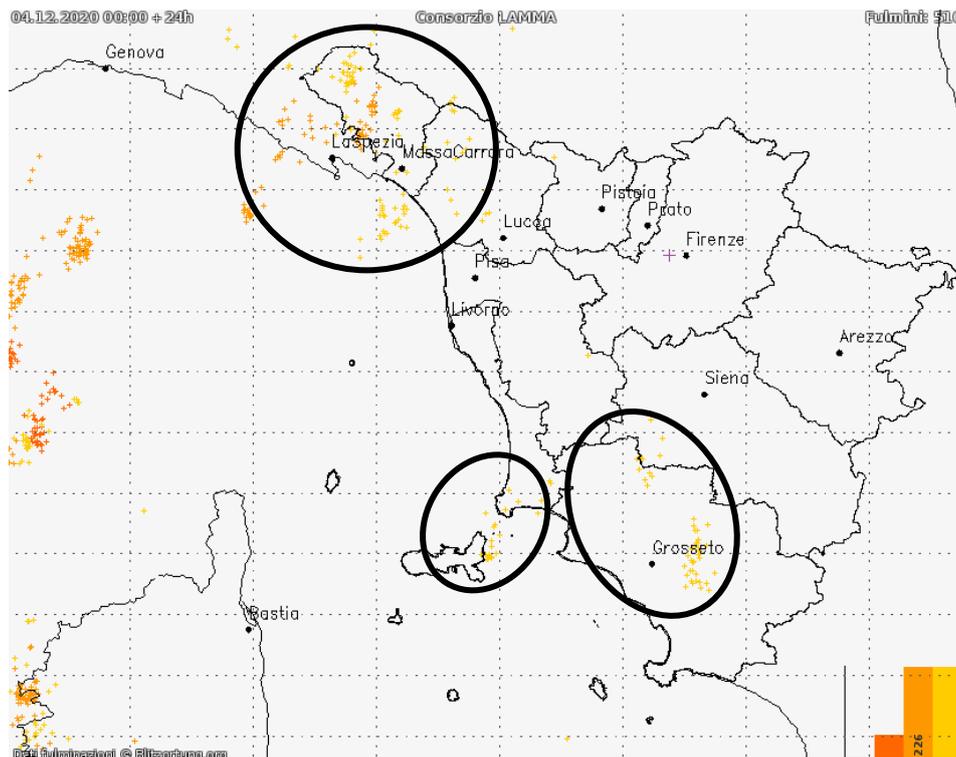


Immagine 9: fulminazioni registrate in Toscana il 4 dicembre 2020.

Tra la notte e il pomeriggio del 5 dicembre il peggioramento entra nella sua fase frontale; il fronte principale, infatti, si porta fin sulla costa toscana (immagine 10) e con esso si assiste ad un'oscillazione dei venti, in corrispondenza del golfo Ligure, tra Sud-Ovest e Sud. Questi convergono a più riprese col flusso dominante di Scirocco (immagini 11-12) favorendo lo sviluppo di intensi sistemi temporaleschi sulla Toscana occidentale (immagini 13-14). In questa fase i settori ovest della regione si trovano al confine tra un'avvezione d'aria fresca e secca e una d'aria calda e umida (immagine 15). Alla base dell'attività temporalesca anche la presenza di aria più fredda alle medie e basse quote troposferiche, ben riassunta dagli aumentati valori dell'indice Total-Totals (immagine 16). A causa del blocco anticiclonico presente sull'Europa orientale le linee temporalesche insistono sulle stesse aree fino al tardo pomeriggio, recando abbondanti e persistenti piogge, nonché numerose fulminazioni (immagine 17). Le precipitazioni risultano particolarmente efficienti grazie al continuo afflusso d'aria umida richiamato dal minimo di bassa pressione e dall'incremento causato dalle barriere orografiche (Apuane e Appennino). Gli alti valori umidità sono evidenziati dalla Theta-E a 850 hPa (immagine 18) e dall'elevata acqua precipitabile disponibile. Va ricordato che i valori degli indici sopracitati vanno sempre rapportati alla stagione, in questo caso a quella invernale.

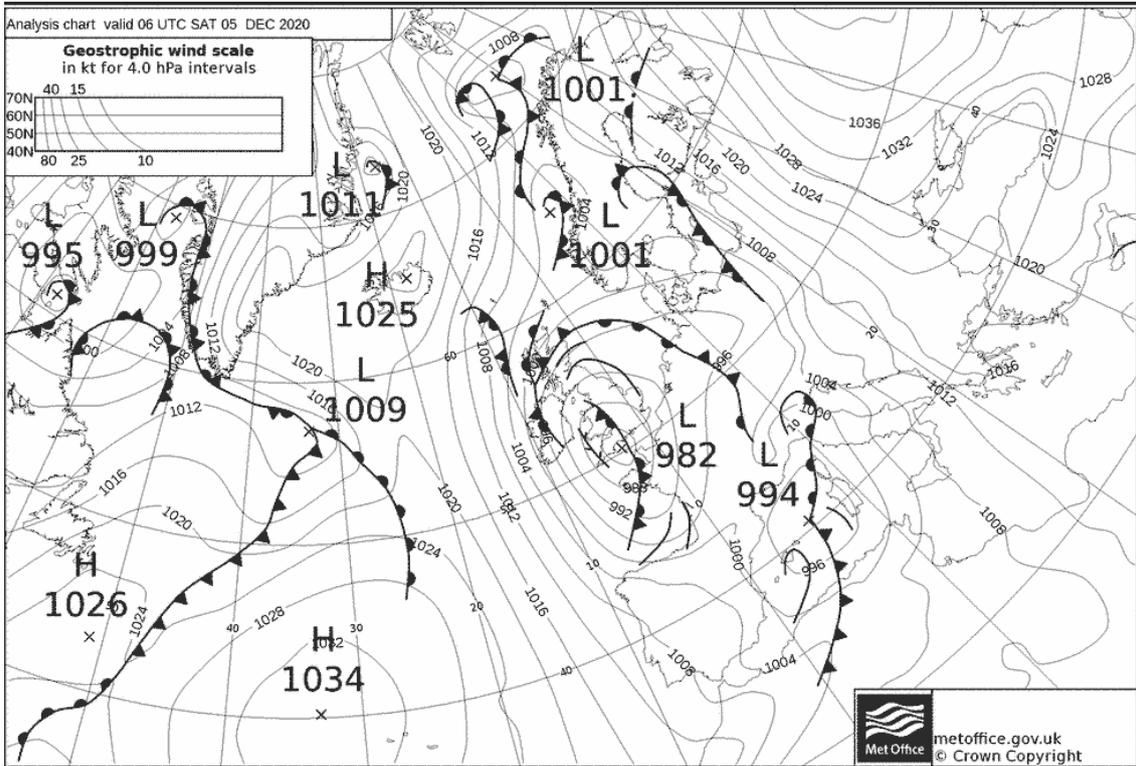
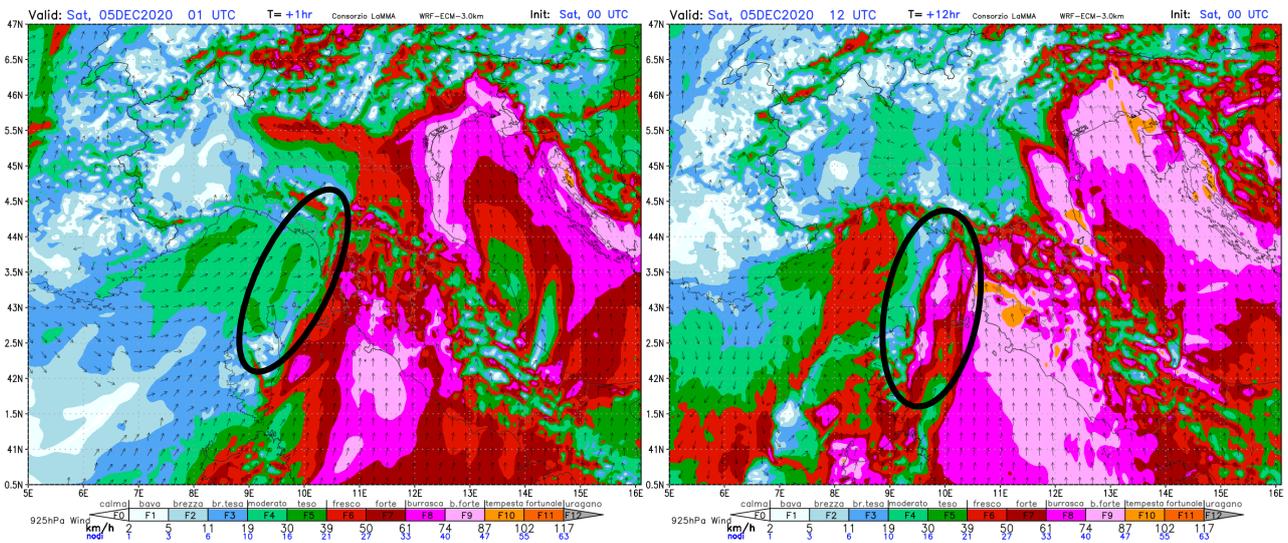
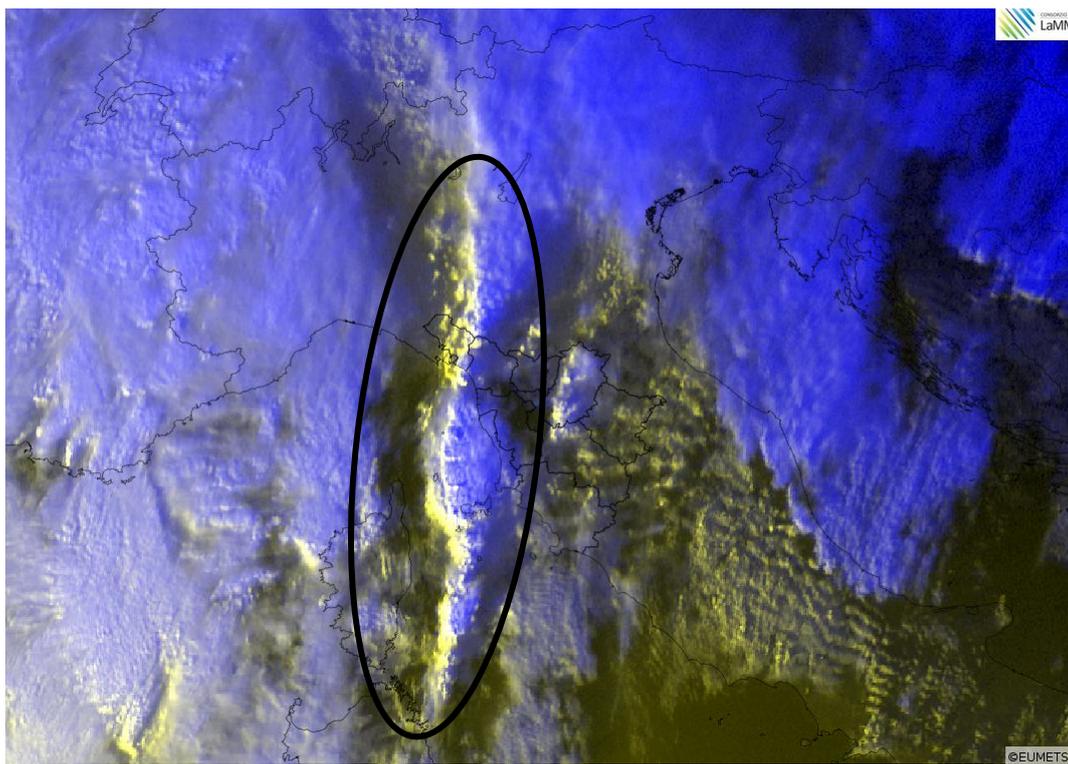
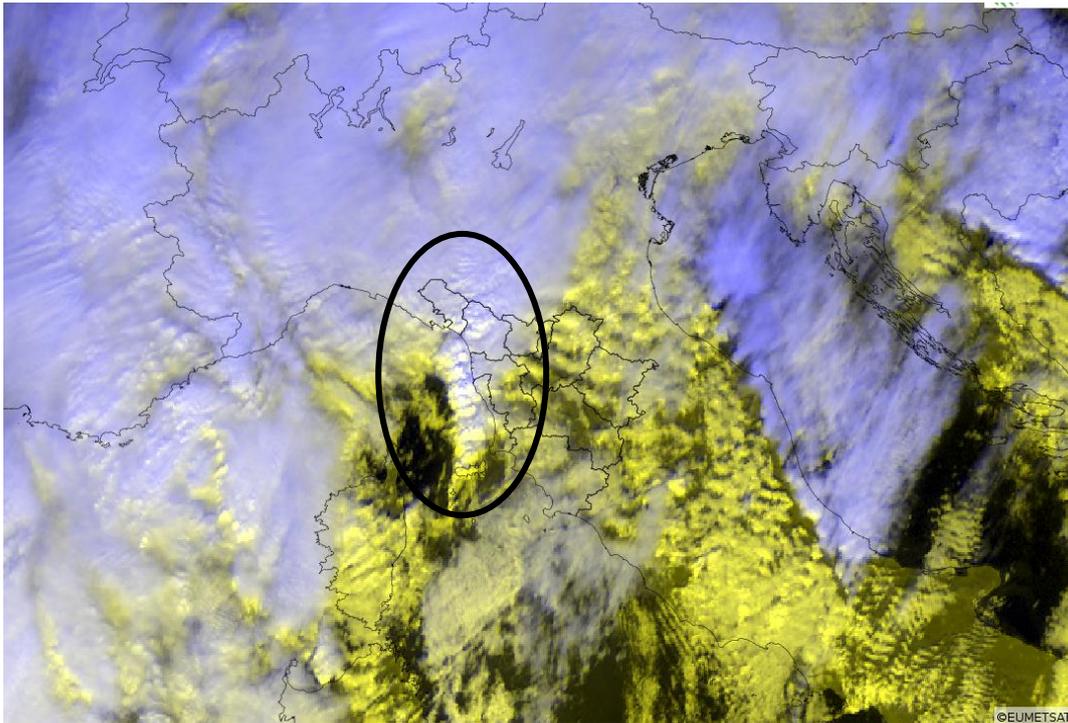


Immagine 10: pressione al suolo e fronti alle ore 06 UTC del 5 dicembre.



Immagini 11-12: convergenze alle ore 01 UTC (sx) e alle ore 12 UTC (dx) del 5 dicembre.



Immagini 13-14: sistemi temporaleschi stazionari osservati dal satellite visibile in data 5 dicembre. La prima immagine è delle ore 01 UTC (ore 2.00) e la seconda delle 15 UTC (ore 16.00). Si noti la persistenza delle linee temporalesche e la loro scarsa mobilità.

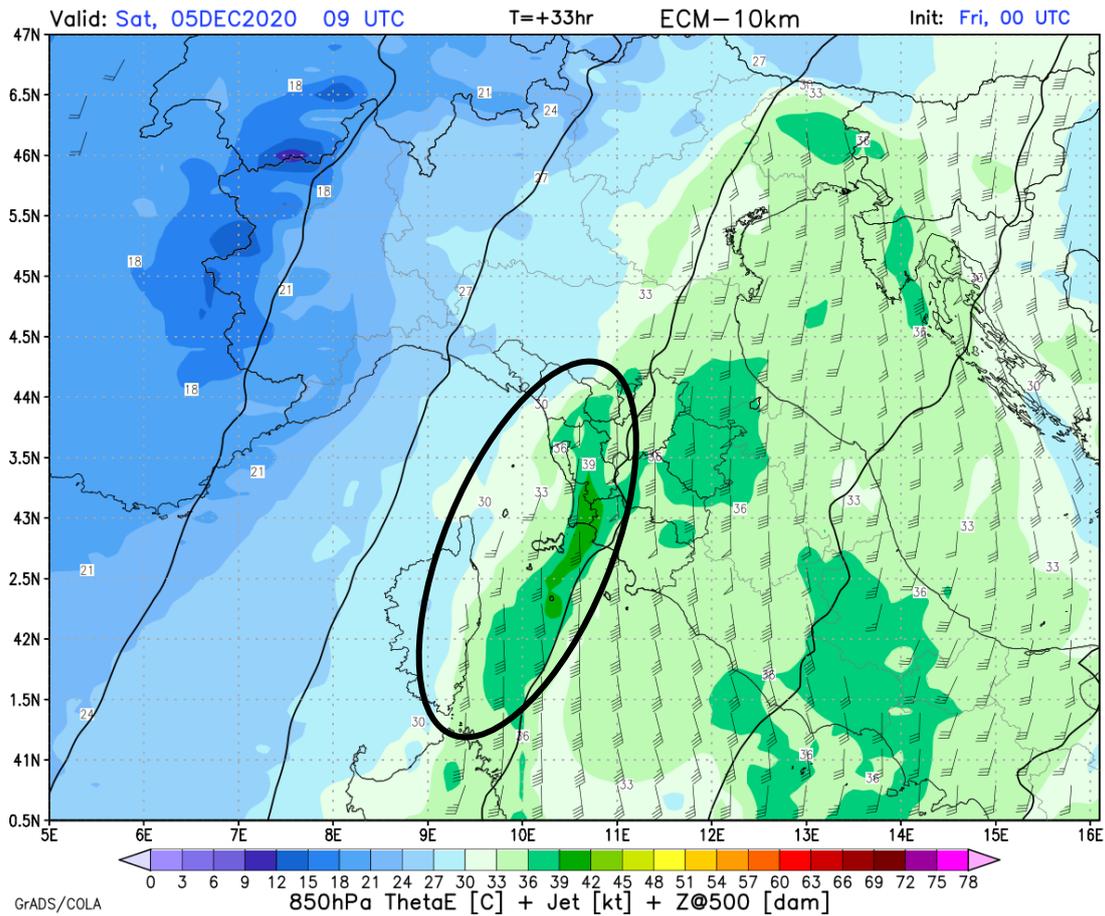
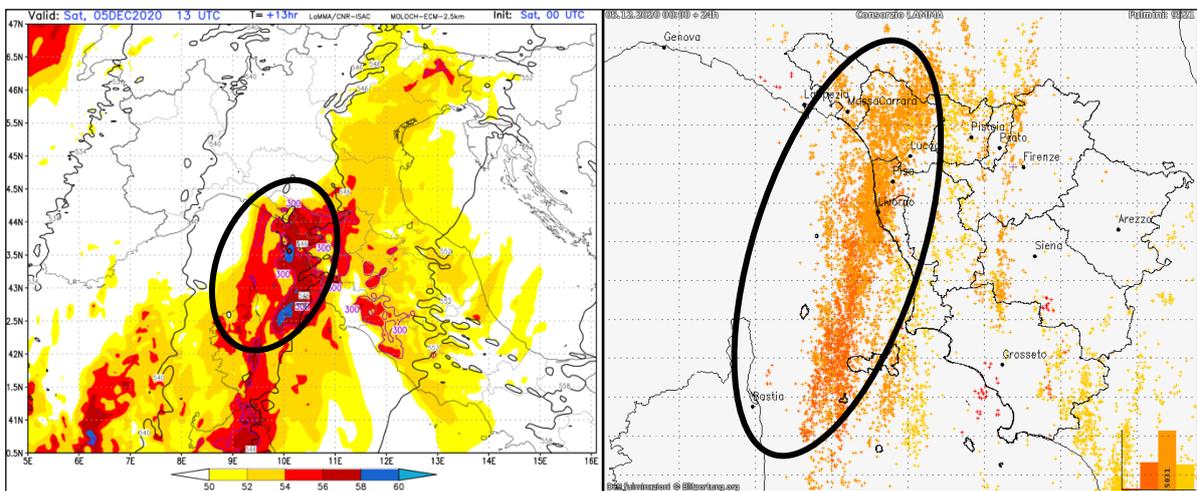


Immagine 15: Theta-E a 850 hPa delle ore 09 UTC del 5 dicembre. La Toscana occidentale è al confine col settore più secco e freddo (colori tendenti al celeste/blu) e con quello più umido (colori dal verde chiaro al verde scuro)



Immagini 16-17: Total-Totals delle ore 13 UTC del 5 dicembre (sx) e fulminazioni totali giornaliere (dx).

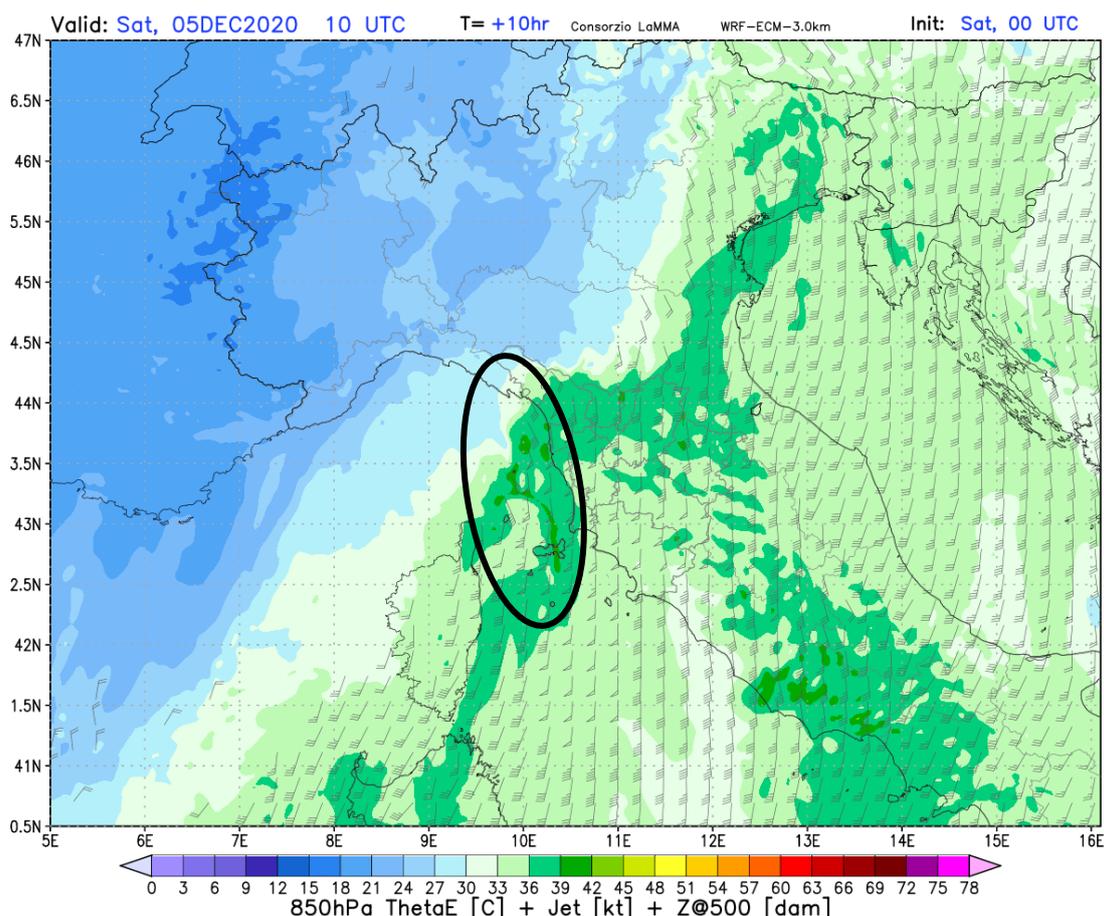


Immagine 18: Theta-E a 850 hPa delle ore 10 UTC del 5 dicembre. Si notino i massimi in corrispondenza della Toscana occidentale.

Nella sera del 5 dicembre la situazione tende gradualmente a sbloccarsi grazie al parziale cedimento anticiclonico sull'Europa orientale. Il sistema frontale riesce ad avanzare verso est e con esso anche i sistemi temporaleschi, che dai settori occidentali della Toscana si spostano verso le zone più interne. Le precipitazioni risultano ancora abbondanti e diffuse, ma meno persistenti e intense.

Questi i cumulati osservati nelle prime 48 ore del peggioramento:

nella giornata del 4 cumulati massimi puntuali sui settori di nord ovest fino a 140-150 mm, altrove fino a 40-50 mm (immagine 19).

Il 5 dicembre massimi fino a 160 mm sul nord ovest, altrove solo localmente superiori ai 100 mm (immagine 20).

Total Precipitation [mm] cumulated on
Fri, 04/12/2020

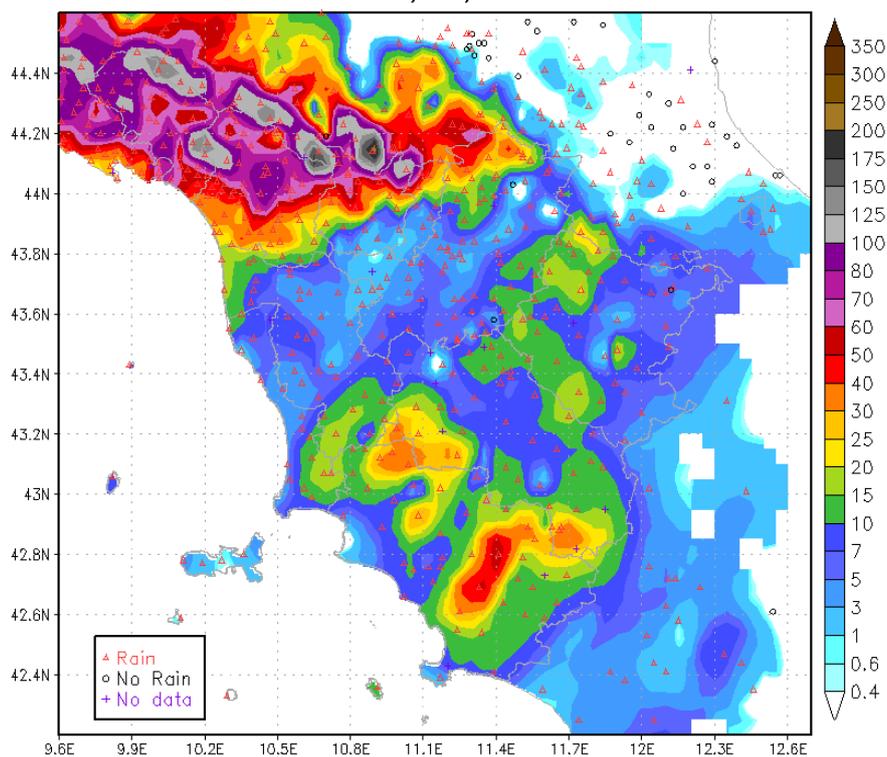


Immagine 19: precipitazioni totali osservate il 4 dicembre in Toscana (in mm).

Total Precipitation [mm] cumulated on
Sat, 05/12/2020

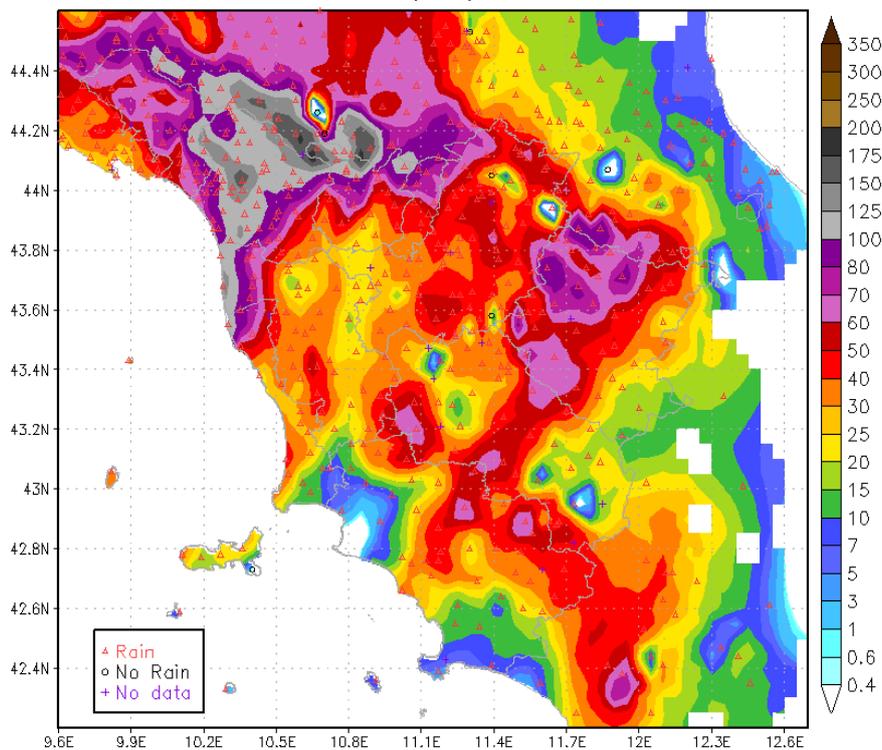


Immagine 20: precipitazioni totali osservate il 5 dicembre in Toscana (in mm).

La giornata del 6 dicembre vede il transito del fronte e il suo successivo spostamento verso i Balcani (immagine 22). L'avvezione d'aria più fredda e secca a tutte le quote (immagini 23-24), associata all'ingresso di venti occidentali, determina il progressivo colmamento del minimo di bassa pressione, pur mantenendo vive condizioni di generale instabilità. Si osservano, infatti, precipitazioni estese su tutta la regione, anche a carattere di rovescio o locale temporale, sebbene meno intense e persistenti rispetto ai 2 giorni precedenti. In 24 ore, infatti, i cumulati massimi risultano meno consistenti, attestandosi intorno a 40-50 mm (immagine 25).

La fase risolutiva del peggioramento avviene tra la tarda sera del 6 dicembre e la notte del 7, con una generale attenuazione delle precipitazioni.

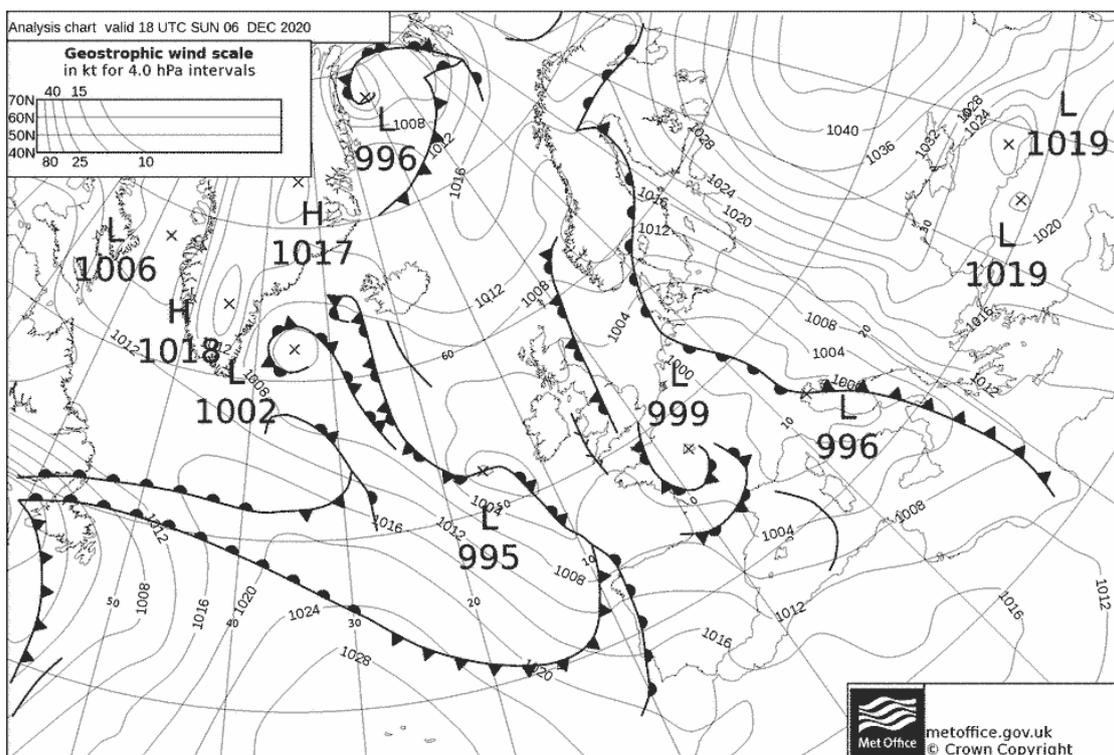
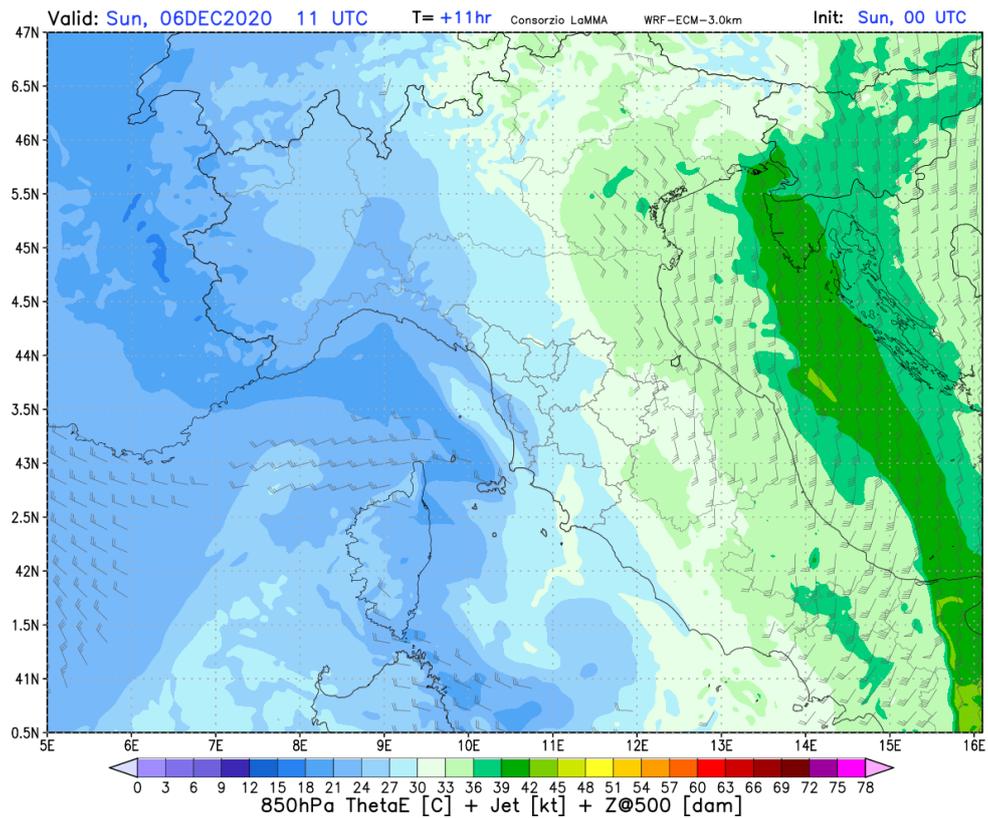
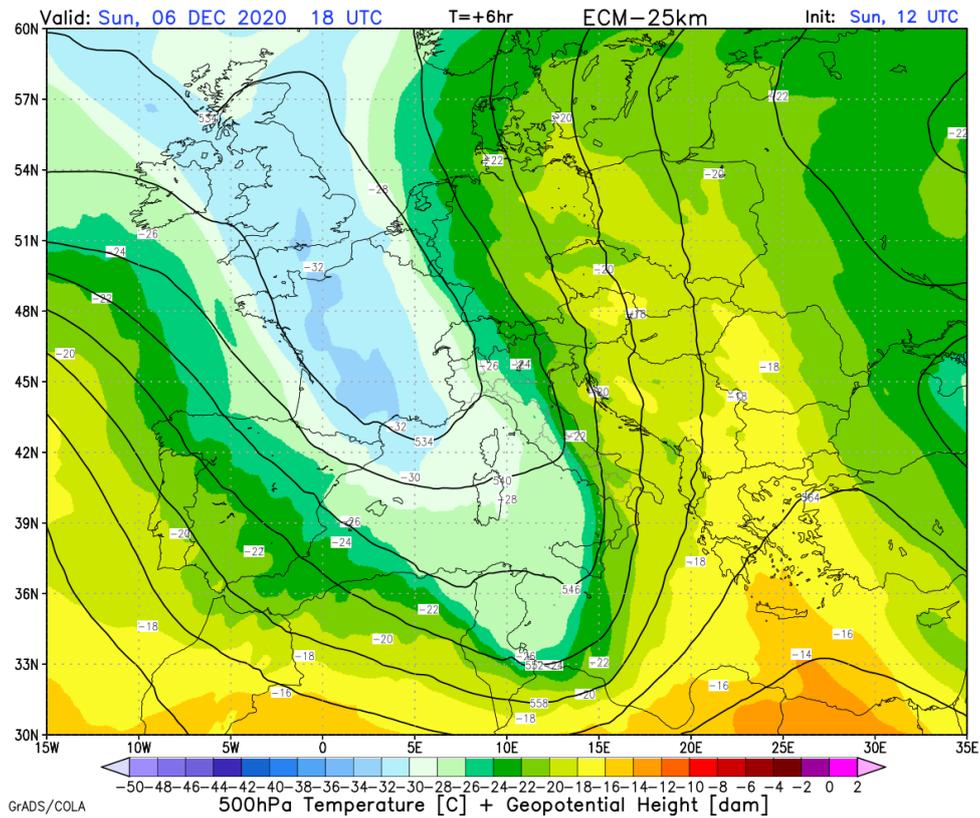


Immagine 22: pressione e fronti alle ore 18 UTC del 6 dicembre. Il sistema frontale principale è sull'Adriatico e in Toscana la pressione tende ad aumentare grazie all'ingresso d'aria più fresca.



Immagini 23-24: l'avvezione d'aria fredda descritta dalla mappa di geopotenziale a 500 hPa (sopra) e dalla Theta-E delle ore 11 UTC del 6 dicembre, si nota come il flusso più umido e caldo sia ormai sull'Adriatico.

Total Precipitation [mm] cumulated on
Sun, 06/12/2020

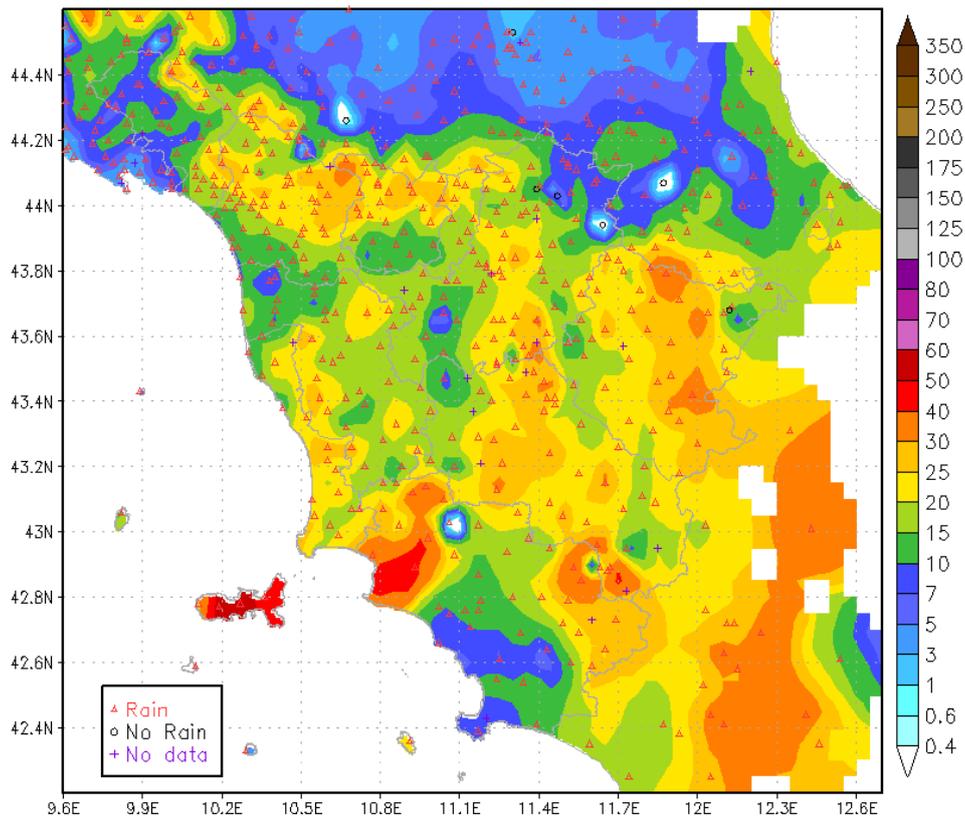


Immagine 25: precipitazioni totali cumulate il 6 dicembre (in mm).