



CONSORZIO
LaMMA

meteo

REPORT METEOROLOGICO

27-30
ottobre 2018

A cura di ROBERTO VALLORANI
Per info: vallorani@lamma.toscana.it

Consorzio LaMMA -
Laboratorio di Monitoraggio e
Modellistica Ambientale



Regione Toscana



EVENTO METEOROLOGICO DEL 27-30 OTTOBRE 2018

Sinottica ed evoluzione meteo: nella giornata del 27 ottobre una vasta saccatura atlantica si approfondisce sulla Spagna e il Mediterraneo occidentale (figure 1 e 2) attivando un intenso flusso di correnti miti e molto umide meridionali su tutta la penisola (figura 3 e 4).

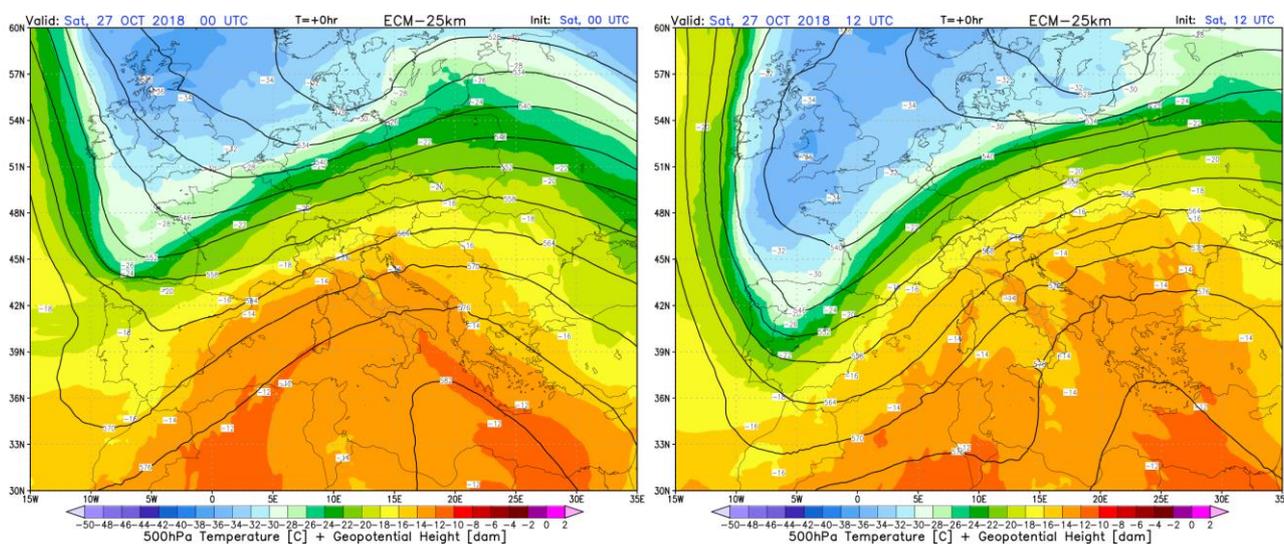


Figura 1: temperatura e altezza geopotenziale (500 hPa) alle ore 02 e alle ore 14 ora locale del 27 ottobre

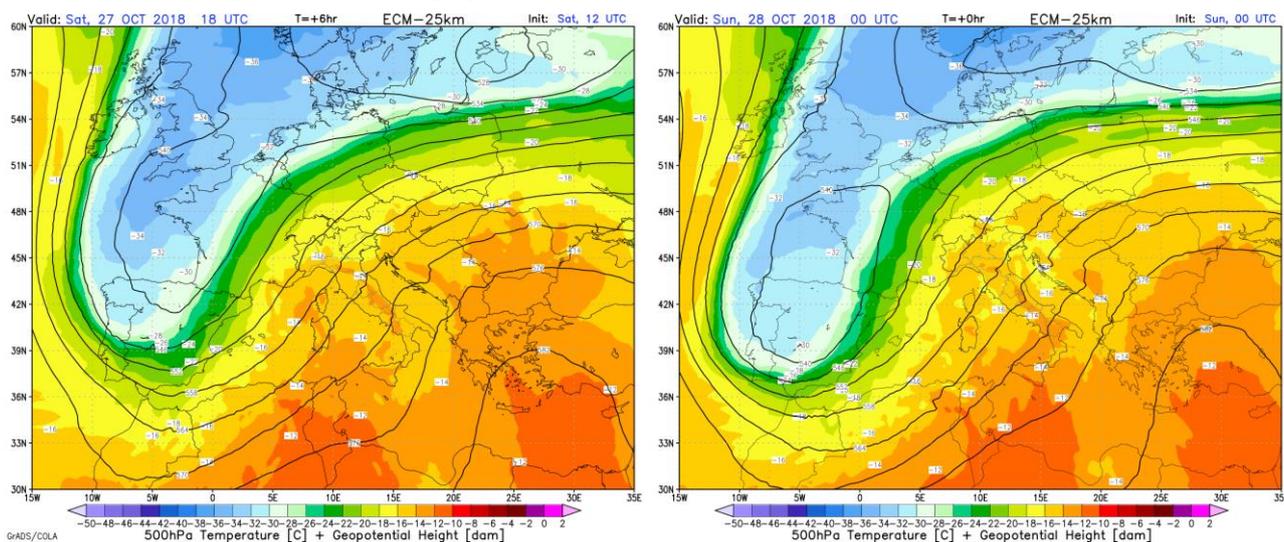


Figura 2: temperatura e altezza geopotenziale (500 hPa) alle ore 20 del 27 ottobre e alle ore 02 ora locale del 28 ottobre

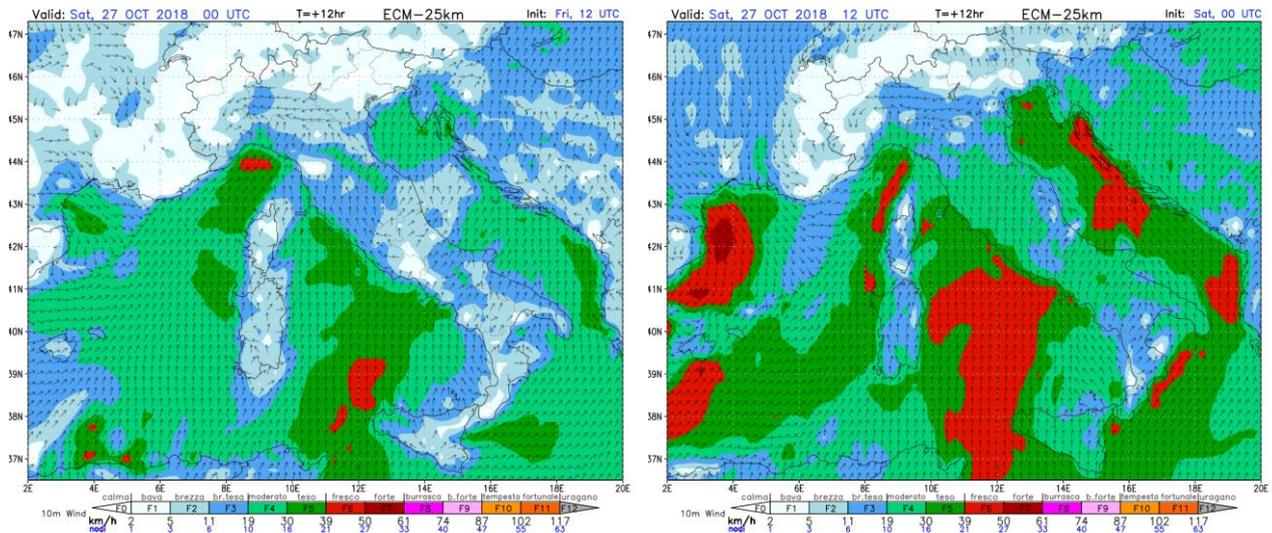


Figura 3: vento al suolo (10 metri) alle ore 02 e alle ore 14 ora locale del 27 ottobre

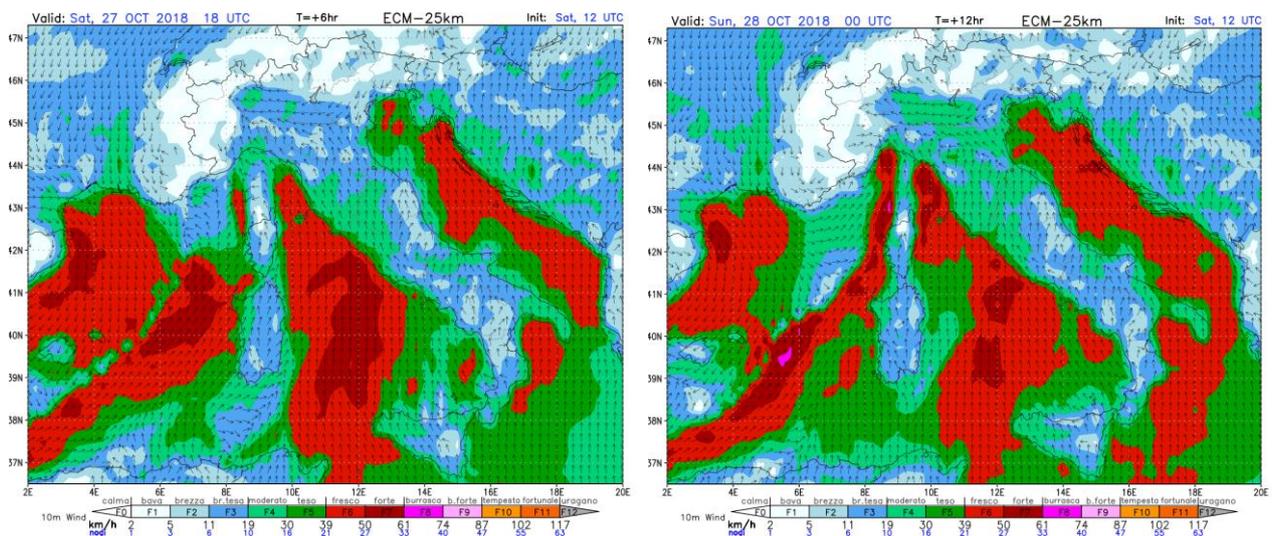


Figura 4: vento al suolo (10 metri) alle ore 20 del 27 ottobre e alle ore 02 ora locale del 28 ottobre

Elevati valori di umidità nei bassi strati, come si nota dalle mappe di Theta-E a 850 hPa (figura 5;

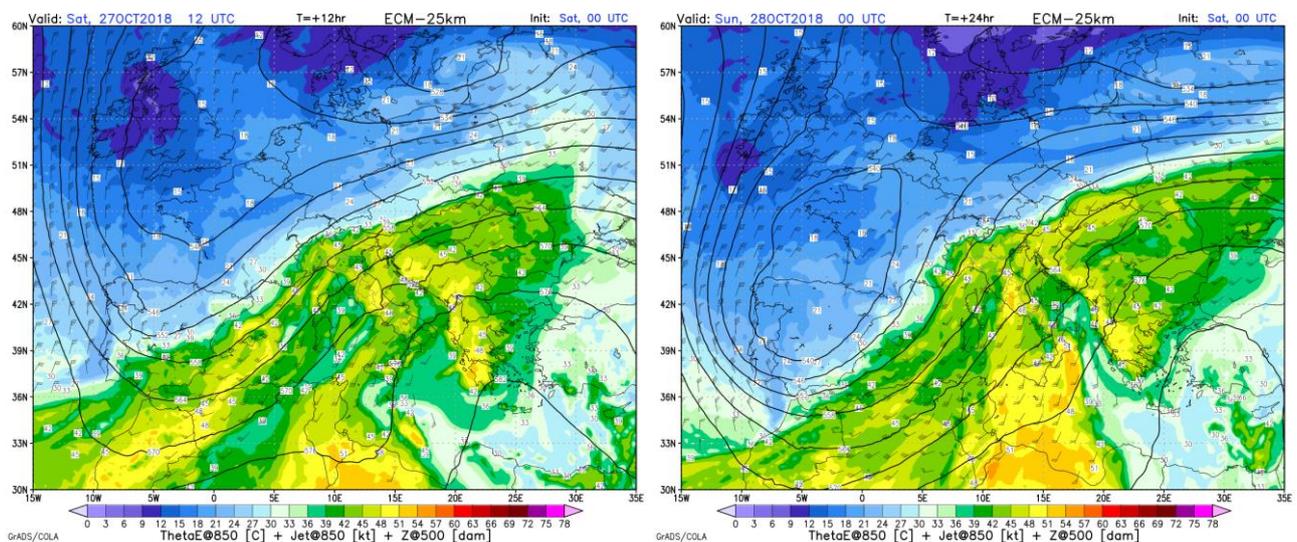


Figura 5: temperatura potenziale equivalente alle ore 14 del 27 ottobre e alle ore 02 ora locale del 28 ottobre

temperatura potenziale equivalente, buon indicatore della temperatura e del contenuto di umidità nei bassi strati della massa d'aria in questione) e di acqua precipitabile (figura 6) testimoniano la presenza di una colonna d'aria via via sempre più umida e quindi potenzialmente efficiente in termini precipitativi.

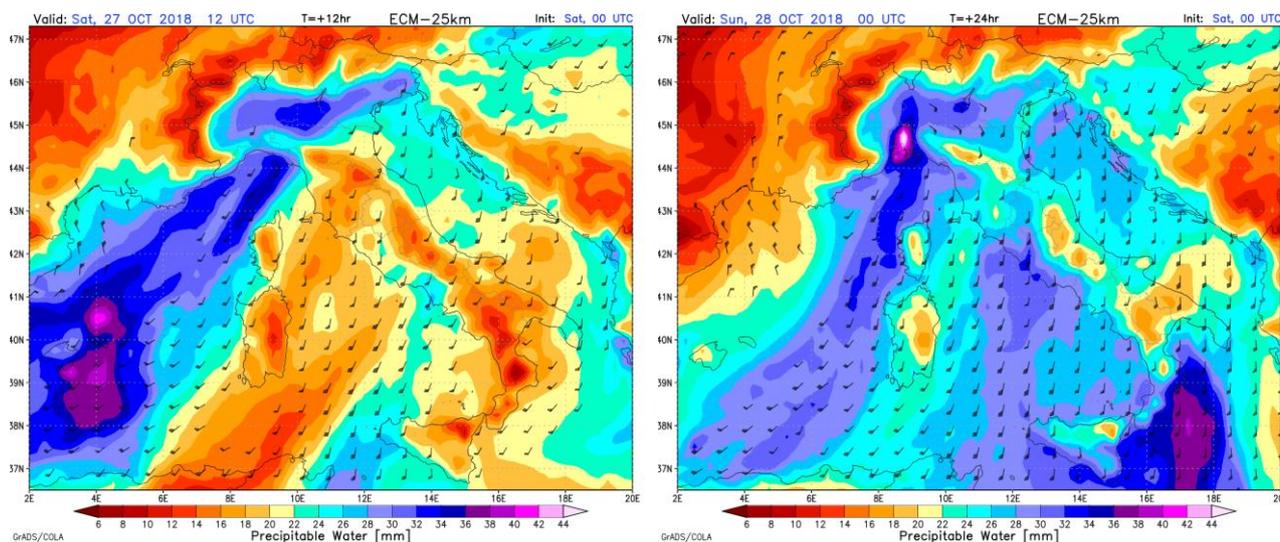


Figura 6: acqua precipitabile alle ore 14 del 27 ottobre e alle ore 02 ora locale del 28 ottobre

Come si nota dalla figura 2, nella seconda parte della giornata di sabato 27 ottobre la saccatura si approfondisce verso la Spagna, il Marocco e l'Algeria e ciò determina una temporanea rotazione dei venti a tutte le quote in senso antiorario (da SSO a SSE) sul Mediterraneo centrale; un campo di alta pressione sul Mediterraneo orientale (figura 7) impedisce il naturale spostamento della perturbazione verso est. Tutto ciò favorisce l'afflusso sulla Toscana di aria ancora più calda, sia in quota che al suolo e determina un temporaneo aumento della stabilità sulle zone interne della Toscana.

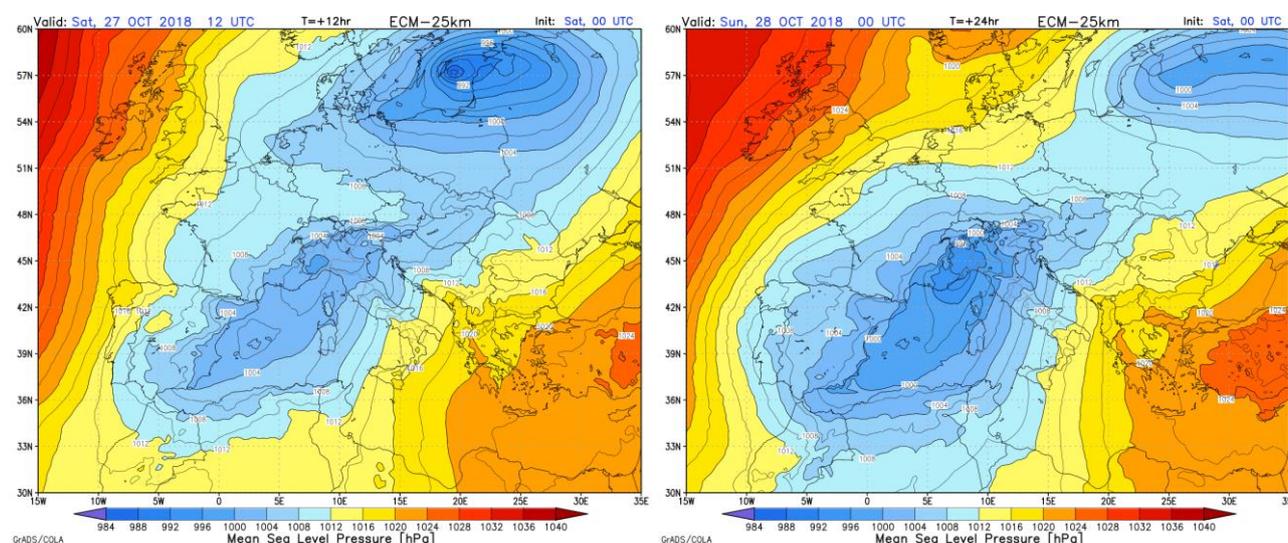


Figura 7: pressione sul livello del mare alle ore 14 del 27 ottobre e alle ore 02 ora locale del 28 ottobre

In questa fase le precipitazioni si concentrano soprattutto sulla Liguria e sulla Lunigiana dove infiltrazioni di aria più fresca in quota, la convergenza dei venti al suolo, l'avvezione di vorticità positiva e la presenza dei rilievi favoriscono intensi fenomeni temporaleschi e con intensità orarie fino a 40-60 mm/h. I fenomeni temporaleschi in Lunigiana risultano localmente persistenti a causa delle condizioni favorevoli dello shear dei venti (variazione dell'intensità e della direzione del vento lungo la colonna verticale) ben evidenziato dal "deep level shear "(figura 9) che determina una separazione tra l'area di updraft (correnti ascendenti che alimentano i temporali) e quella di downdraft (correnti discendenti che generano il gruppo di vento).

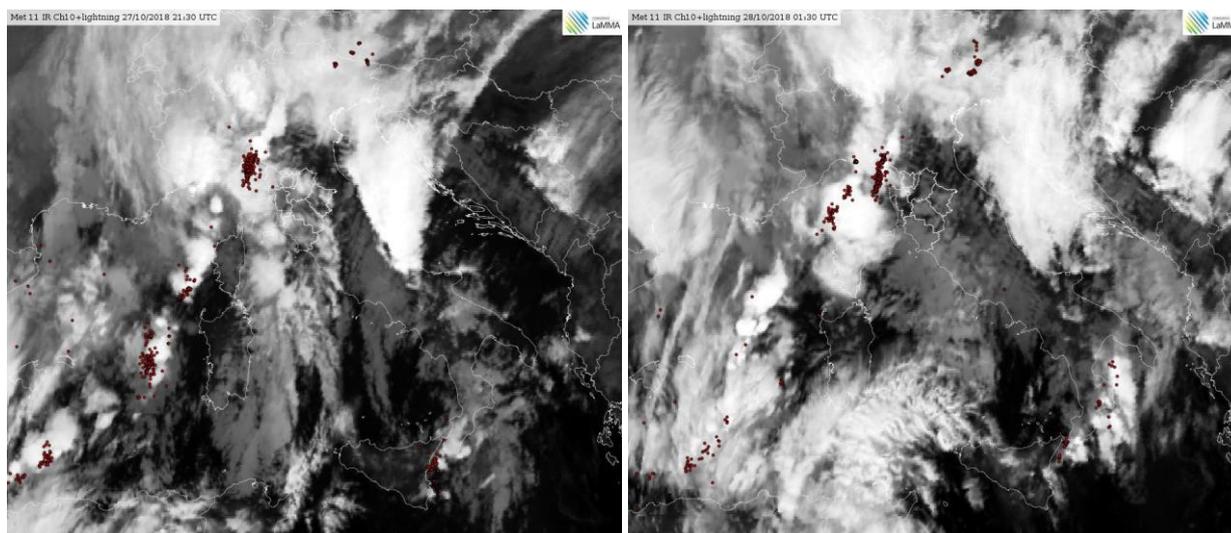


Figura 8: immagine da satellite nell'infrarosso termico (IR) alle ore 22 e 30 ora locale del 27 ottobre e alle ore 2 e 30 ora locale del 28 ottobre e fulminazioni in atto

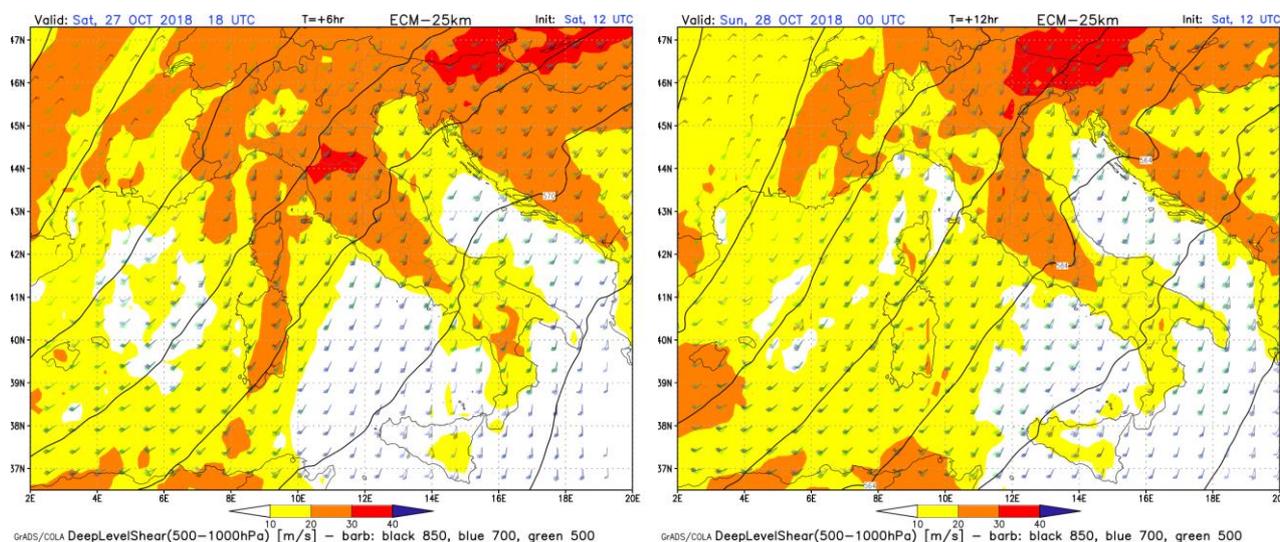


Figura 9: deep level shear alle ore 20 del 27 ottobre e alle ore 02 ora locale del 28 ottobre

Nella giornata di domenica 28 ottobre la saccatura gradualmente tende a spostarsi verso est e il Mediterraneo centrale (figura 10); infiltrazioni di aria più fresca e secca alla media troposfera (circa 5500 metri) in quota, la presenza di aria molto umida nei bassi strati e condizioni di divergenza in quota favoriscono fenomeni temporaleschi sparsi, localmente di forte intensità, anche sulle zone meridionali (grossetano) e le zone interne (province di Siena, Arezzo e Firenze). Isolati rovesci interessano anche le restanti zone settentrionali (in particolare Lunigiana e rilievi di nord-ovest). I venti da sud tendono temporaneamente ad attenuarsi sul Mar Ligure e il Tirreno Settentrionale (figura 11).

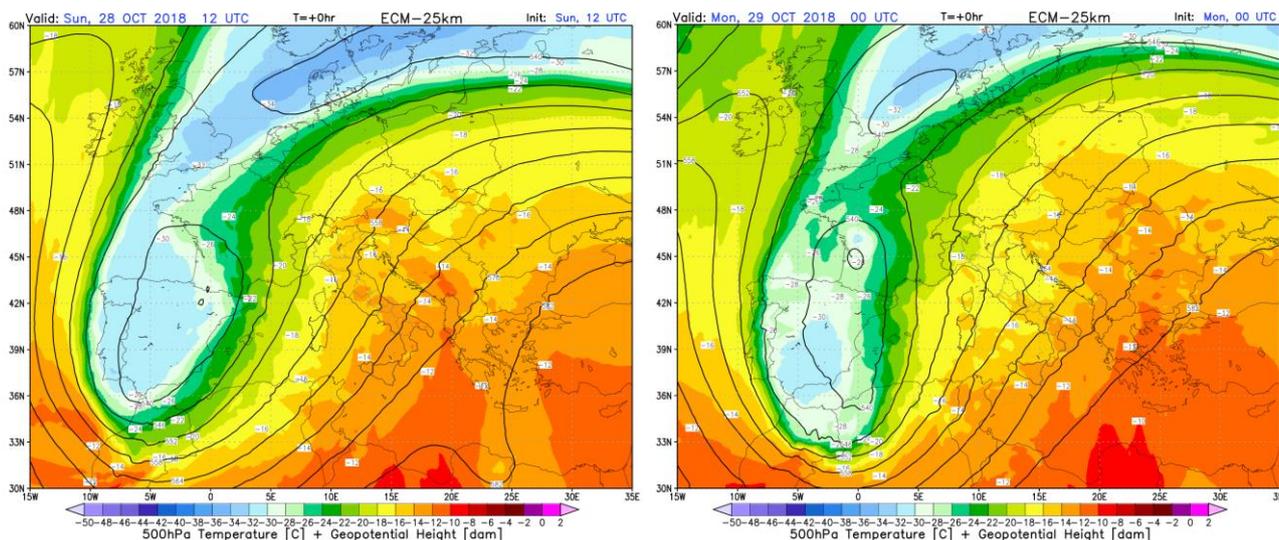


Figura 10: temperatura e altezza geopotenziale (500 hPa) alle ore 13 del 28 ottobre e alle ore 01 ora locale del 29 ottobre

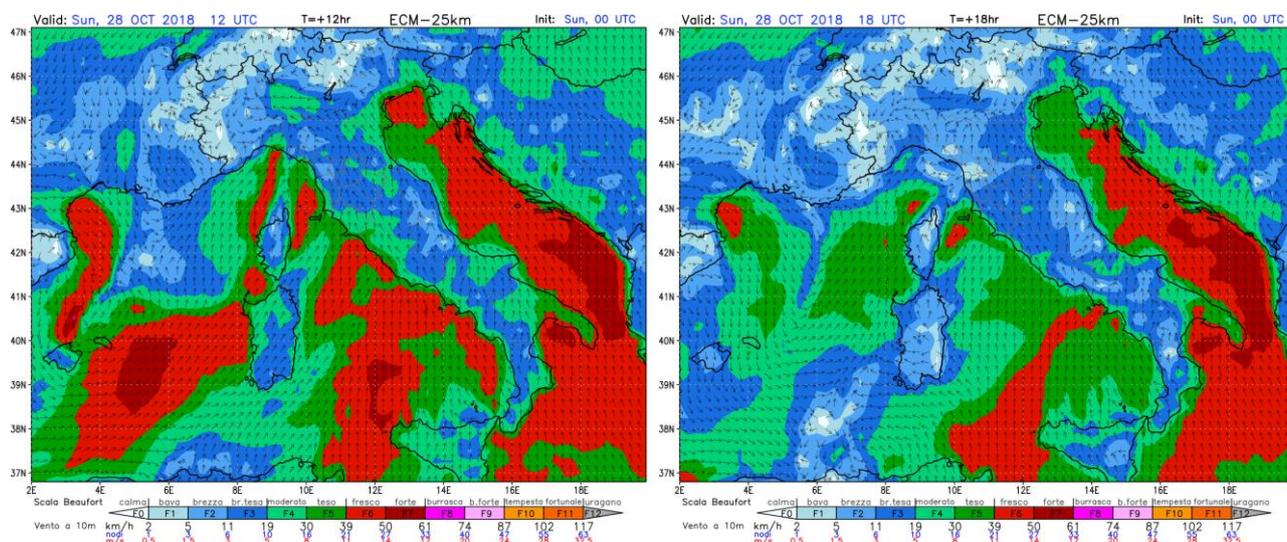


Figura 11: vento al suolo (10 metri) alle ore 13 e alle ore 19 del 28 ottobre

Tra la notte e il pomeriggio di domenica, con l'avvicinarsi del fronte freddo (figura 12) si assiste ad una rapida ciclogenesi (figura 13) sul Mediterraneo centrale (Mar di Sardegna, Mar di Corsica, Mar Ligure) con la pressione che cala di circa 20 hPa in 18 ore (da circa 1000 a **979 hPa**).

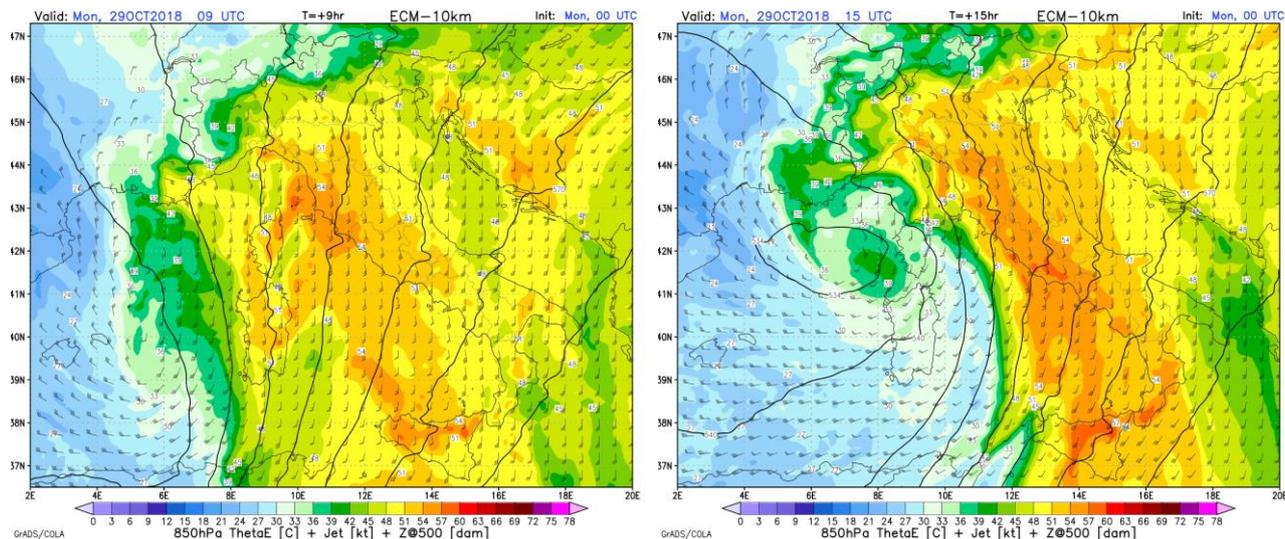


Figura 12: temperatura potenziale equivalente alle ore 10 e alle ore 16 del 29 ottobre.

Si noti il rapido approssimarsi del fronte freddo da SSO (sudsud-ovest).

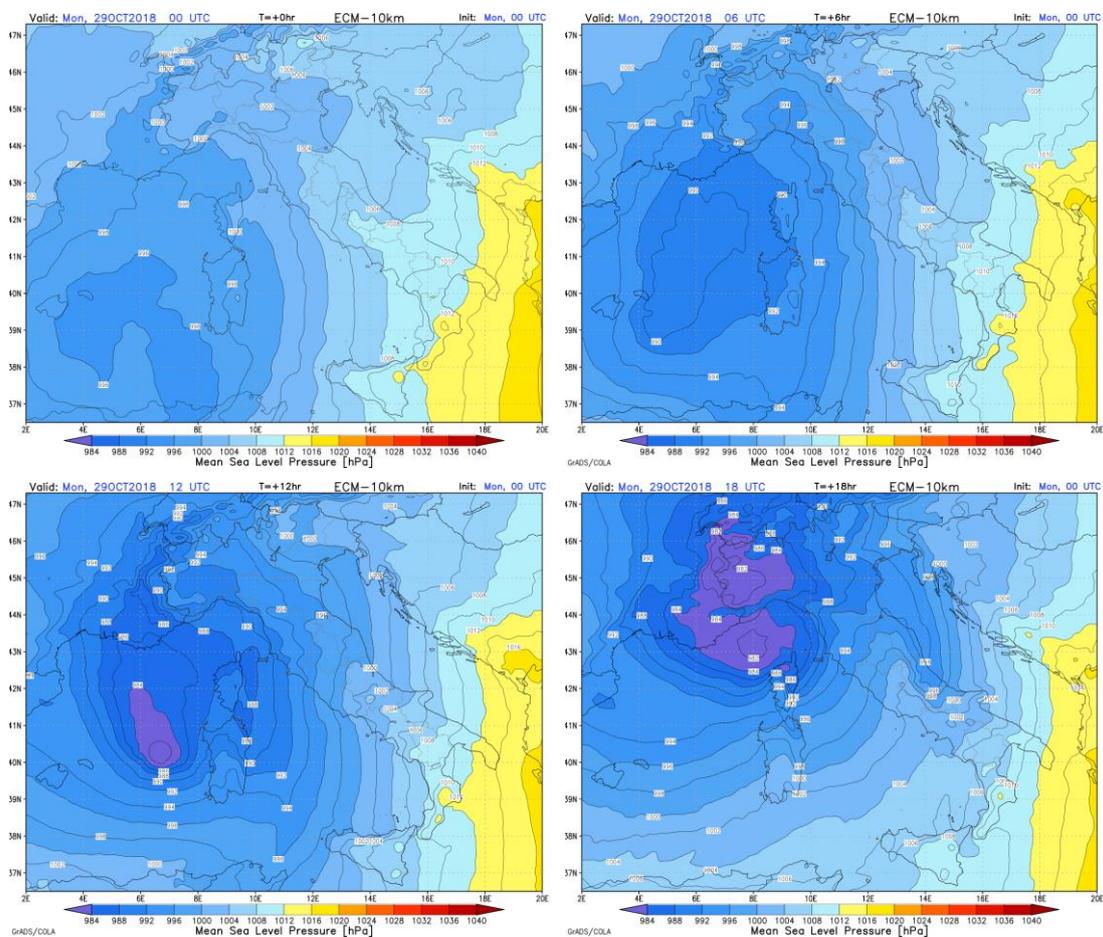


Figura 13: pressione sul livello del mare alle ore 01,07,13,19, ora locale, del 29 ottobre

Durante la notte tra domenica e lunedì la Toscana è interessata da diffusi fenomeni temporaleschi (figura 14), causati dal transito di una linea di instabilità (fronte freddo in quota; figura 15), inserita nel flusso portante di correnti molto umide meridionali; l'efficienza precipitativa, nonostante l'orario notturno, è probabilmente amplificata dalla temperatura superficiale ancora elevata del mare.

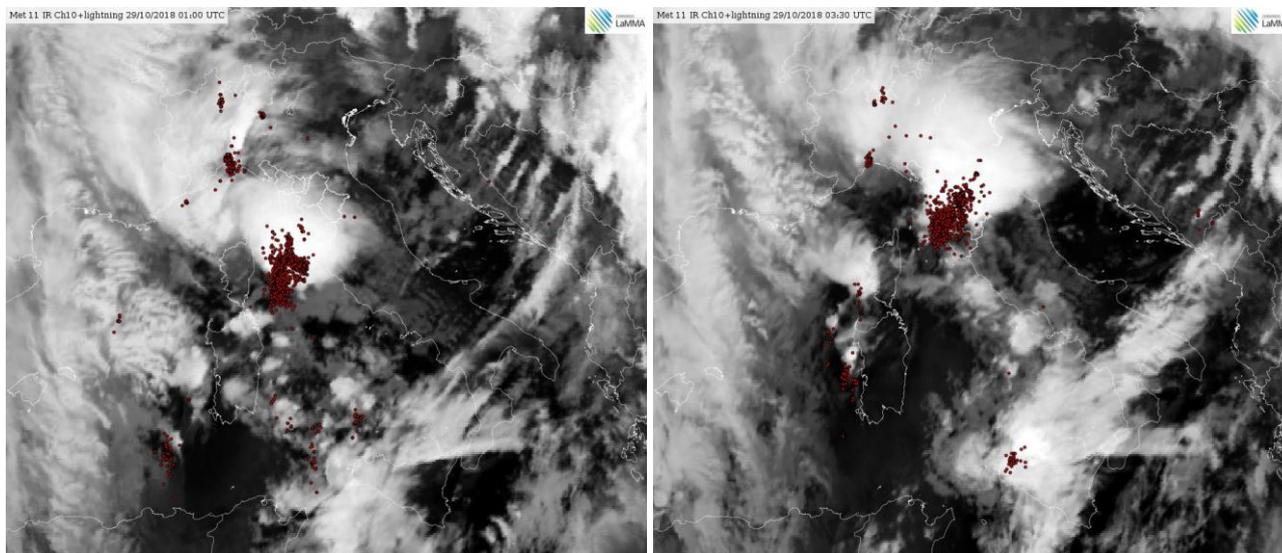


Figura 14: immagine da satellite nell'infrarosso termico (IR) alle ore 02 e 04:30 ora locale del 29 ottobre e fulminazioni in atto

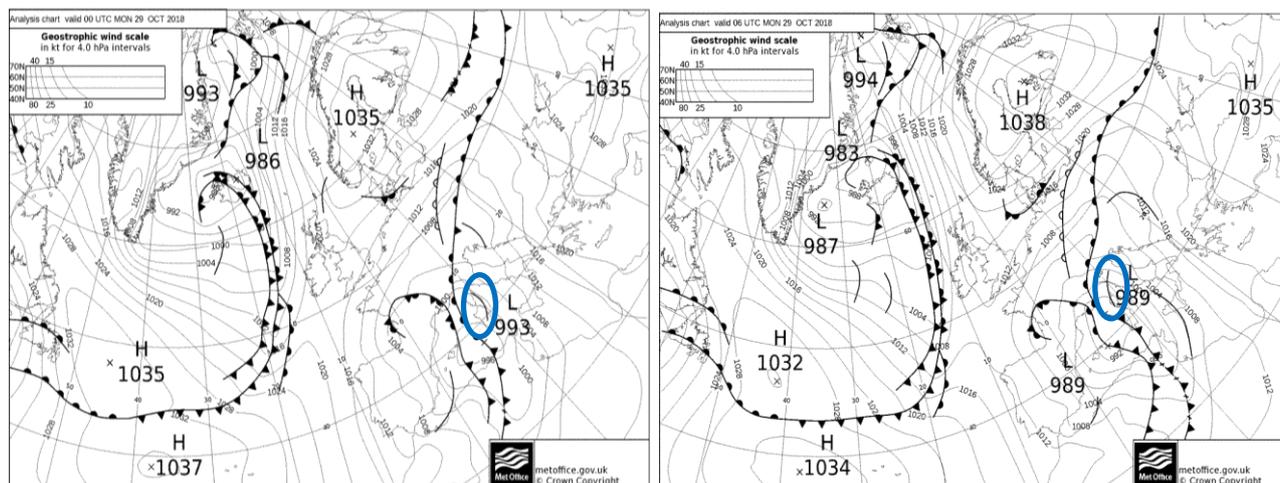


Figura 15: pressione al suolo, fronti e linee di instabilità alle ore 01 e 07 ora locale del 29 ottobre.

Si noti la linea di instabilità tra Corsica e Sardegna in spostamento verso nord.

Successivamente, in mattinata, si assiste ad una temporanea attenuazione delle precipitazioni sul territorio regionale, contemporaneamente all'afflusso di aria ancora più calda da sud che ha l'effetto temporaneo di stabilizzare l'intera colonna d'aria (figura 16).

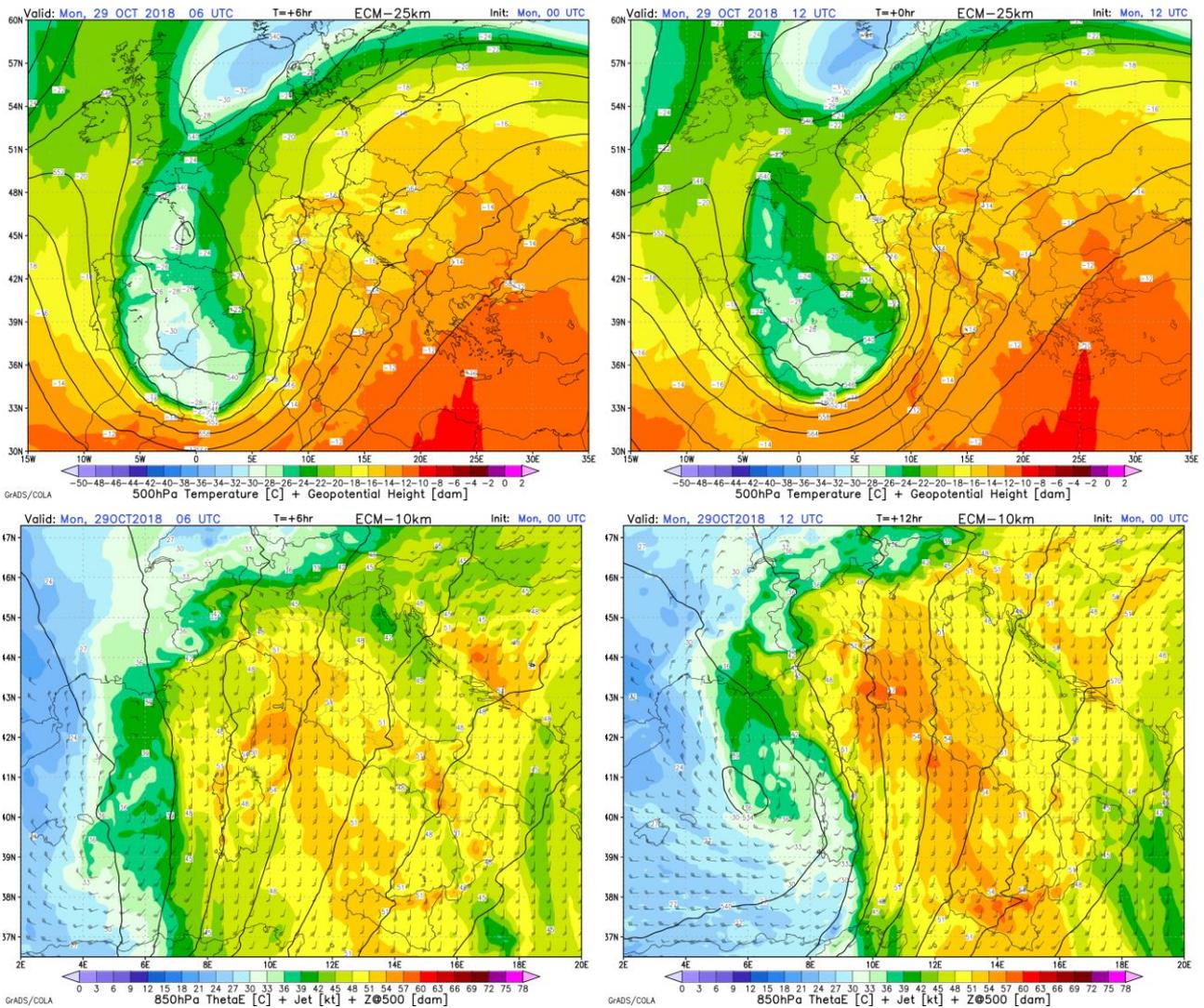


Figura 16: temperatura, altezza geopotenziale (500 hPa) alle ore 07 e alle ore 13 ora locale del 29 ottobre (in alto) e temperatura potenziale equivalente alle stesse ore. Si noti il temporaneo afflusso di aria più calda in Toscana a tutte le quote.

In contemporanea alla rapida caduta di pressione tra Mar di Sardegna, Mar di Corsica e Mar Ligure ed a questo temporaneo afflusso di aria ancora più calda a tutte le quote, si assiste ad un rapido rinforzo dei venti da SSE su tutti i settori tirrenici (figura 17) con raffiche che poi raggiungeranno diffusamente 100-120 km/h sull'Arcipelago, sulla costa centro-meridionale, sulle zone collinari e sui rilievi più alti della regione. La stazione anemometrica posta alla Gorgona registra una raffica massima di 155 km/h, mentre quella posta a Monte Giovi (Firenze) una di 158 km/h. Fortissime mareggiate (figura 18) interessano l'Arcipelago e tutte le zone costiere esposte alle onde da S, SSE con altezze d'onda significativa che raggiungono 6.5 metri a Giannutri (valore record dall'anno in

cui è stata installata la boa e cioè dal 2008) e 5 metri alla Gorgona; 4 metri di altezza d'onda significativa si raggiungono a Castiglione della Pescaia.

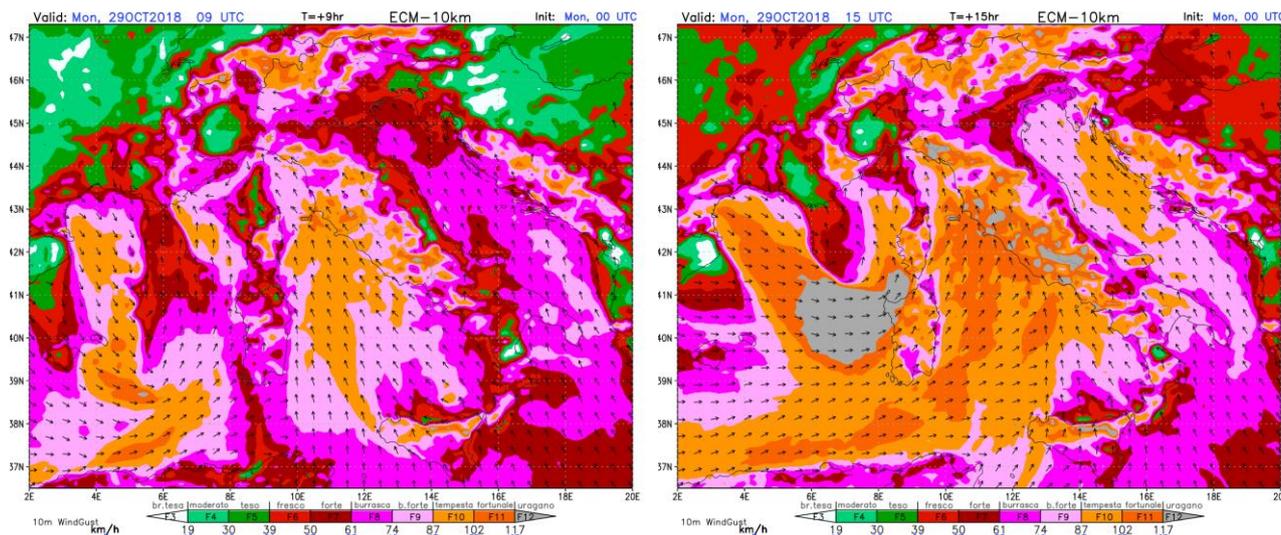


Figura 17: raffiche previste per le ore 10 e le ore 16 ora locale del 29 ottobre

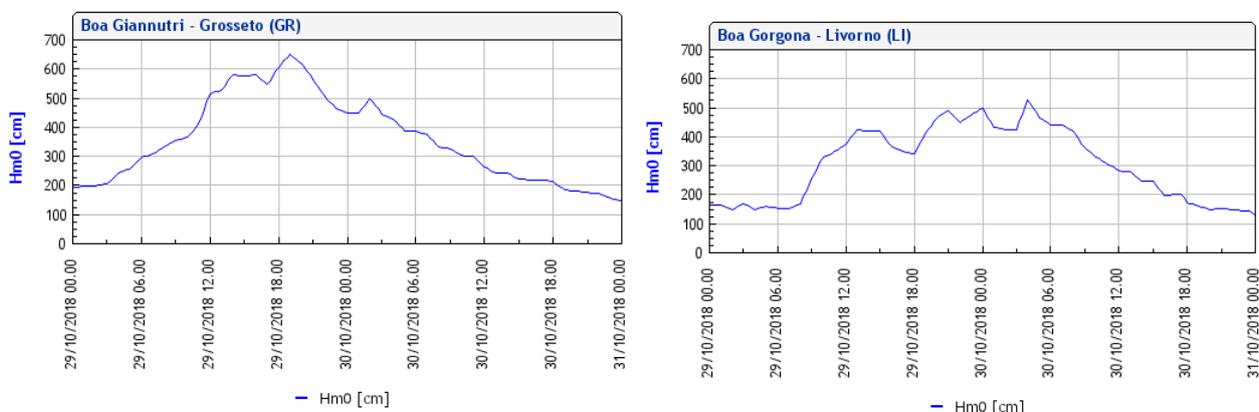
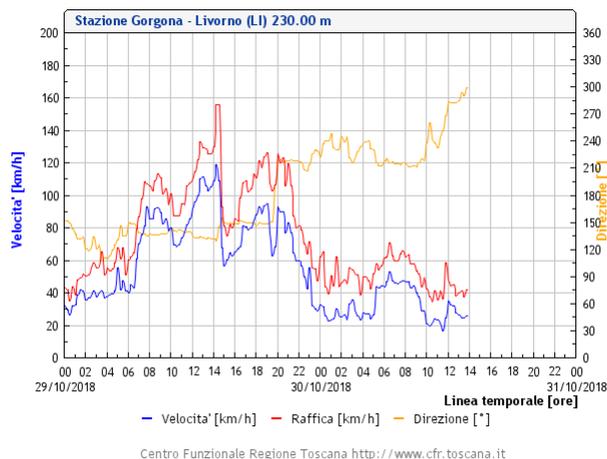


Figura 18: altezza d'onda significativa osservata nei pressi dell'isola di Giannutri e dell'isola di Gorgona il 29 ottobre

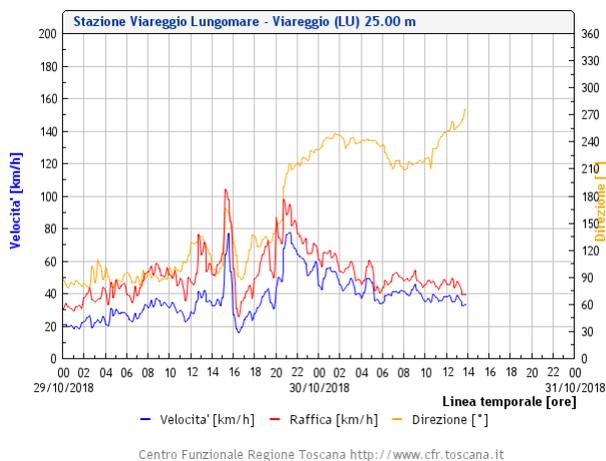
Nella figura 19 si riportano alcuni grafici tra i più significativi dell'intensità del vento (velocità media e raffica istantanea) osservata il 29 ottobre in alcune stazioni meteorologiche ufficiali. La fase risolutiva del peggioramento, in termini di fenomenologia più intensa, si ha nel corso del pomeriggio di lunedì quando il fronte freddo transita sulla Toscana da SSO verso NNE.

In questo caso il fronte freddo si presenta in forma di squall line (linea di multicelle o linea di groppo) e cioè una ben identificabile ristretta, ma allungata da sud verso nord, fascia di temporali (figura 20) che si muove perpendicolarmente rispetto alla direzione prevalente del flusso portante dei venti.

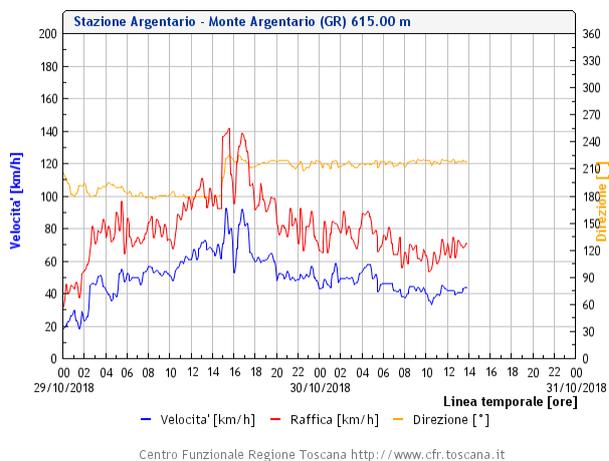
Colpi di vento molto forti (downburst, ovvero colonne d'aria discendenti dal temporale a forte velocità) interessano alcune zone attraversate dai temporali come per esempio la città di Firenze (figura 21).



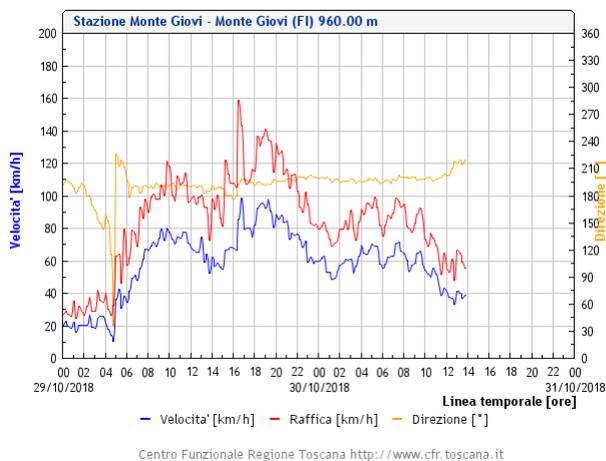
Gorgona



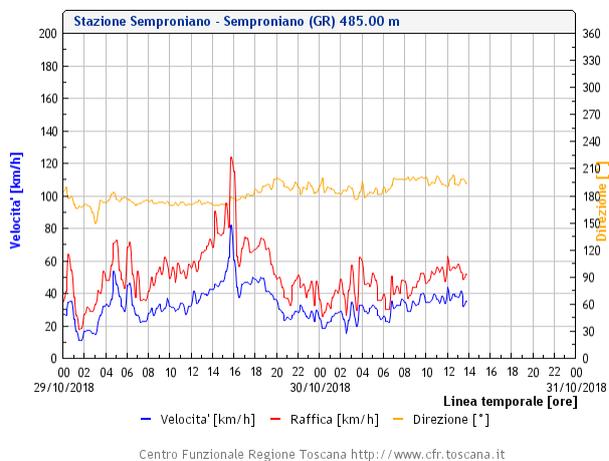
Viareggio



Monte Argentario



Monte Giovi



Semproniano

Figura 19: direzione, velocità media e raffiche di vento osservate tra il 29 e il 30 ottobre

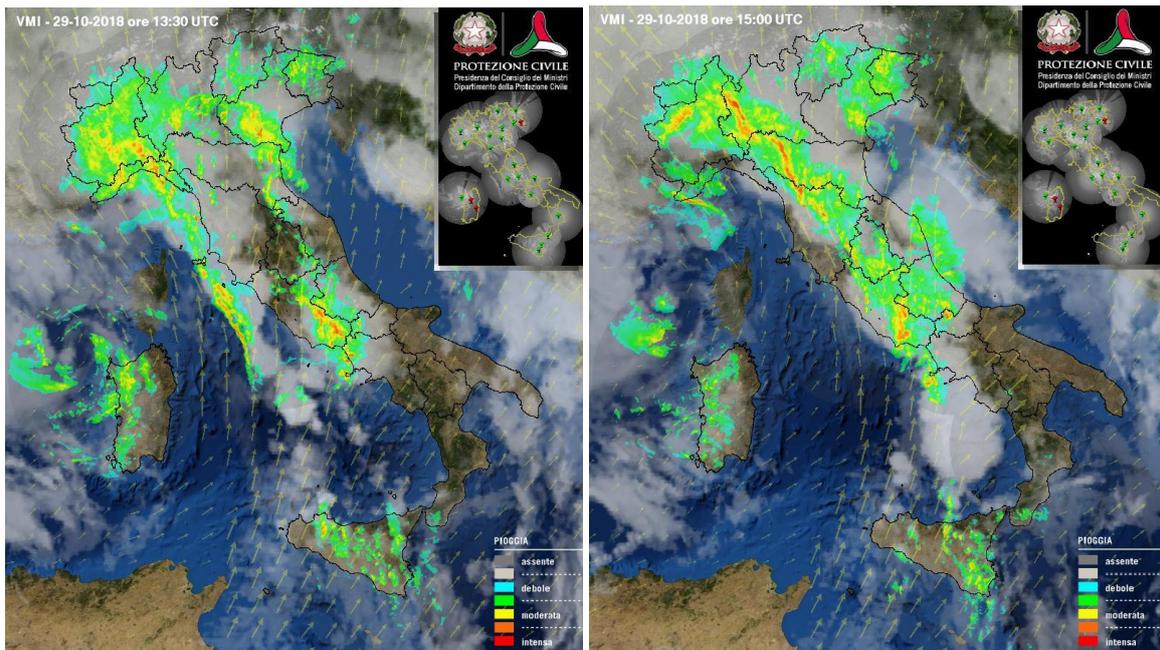
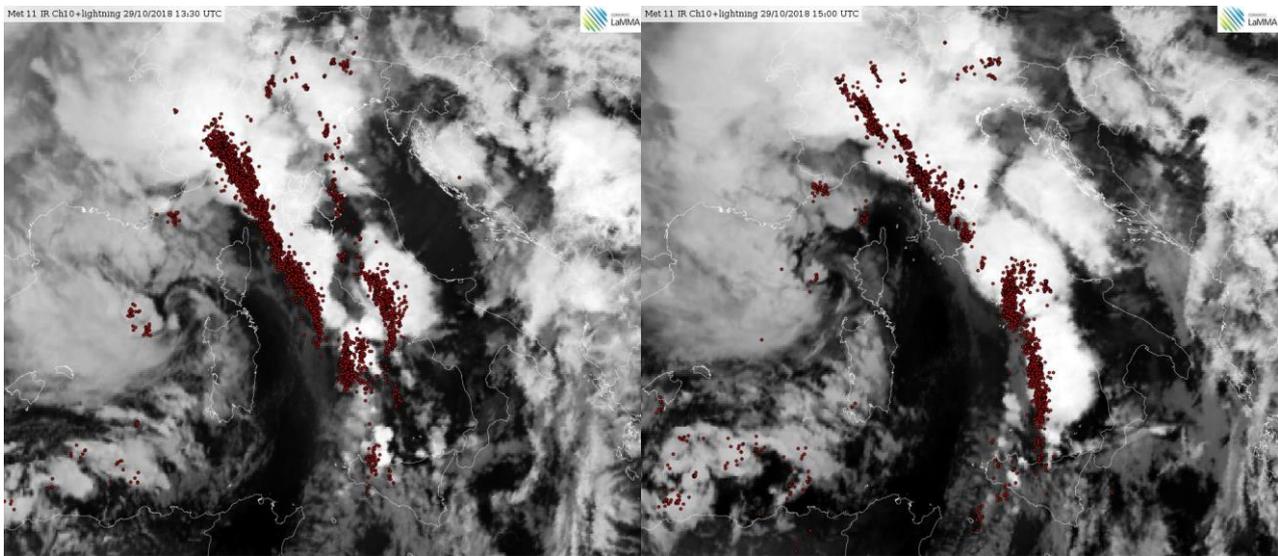


Figura 20: immagini da satellite nell'infrarosso termico (IR), fulminazioni in atto (in alto) e riflettività radar DPC (in basso) alle ore 14:30 e 16:00 ora locale del 29 ottobre

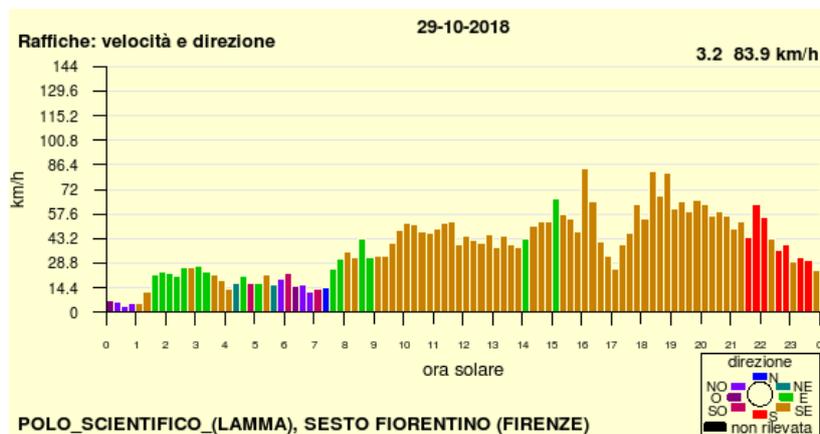


Figura 21: raffiche di vento a Sesto Fiorentino (LaMMA) il 29 ottobre. Si noti il picco di 84 km/h in concomitanza con il forte, seppur breve, temporale pomeridiano associato ad un forte downburst umido

L'afflusso di aria più secca in quota (sopra i 3000 metri; figura 22) contemporanea o immediatamente precedente al transito del fronte freddo, innalza il potenziale “distruittivo” dei downburst intensificando, per raffreddamento evaporativo, la corrente discendente del temporale (downdraft) in cui sono presenti le precipitazioni. Dopo il transito del fronte freddo sulla Toscana (tardo pomeriggio) brevi, ma forti rovesci a carattere sparso interessano le zone centro-settentrionali della regione, mentre a partire dalla sera si assiste alla rotazione dei venti da SSE a SSO con nuovi rovesci e isolati temporali che interessano soprattutto la zona delle Apuane, la lucchesia e l'Appennino Tosco-Emiliano. Durante la notte e fino alla prima parte della mattina del 30 ottobre, il transito di una linea di instabilità favorisce il verificarsi di residui rovesci e temporali (soprattutto sulle zone di nord-ovest), il cui potenziale in termini energetici (intensità di pioggia, frequenza di fulminazioni e forti colpi di vento) è decisamente più basso rispetto all'intera giornata del 29 ottobre (figura 23).

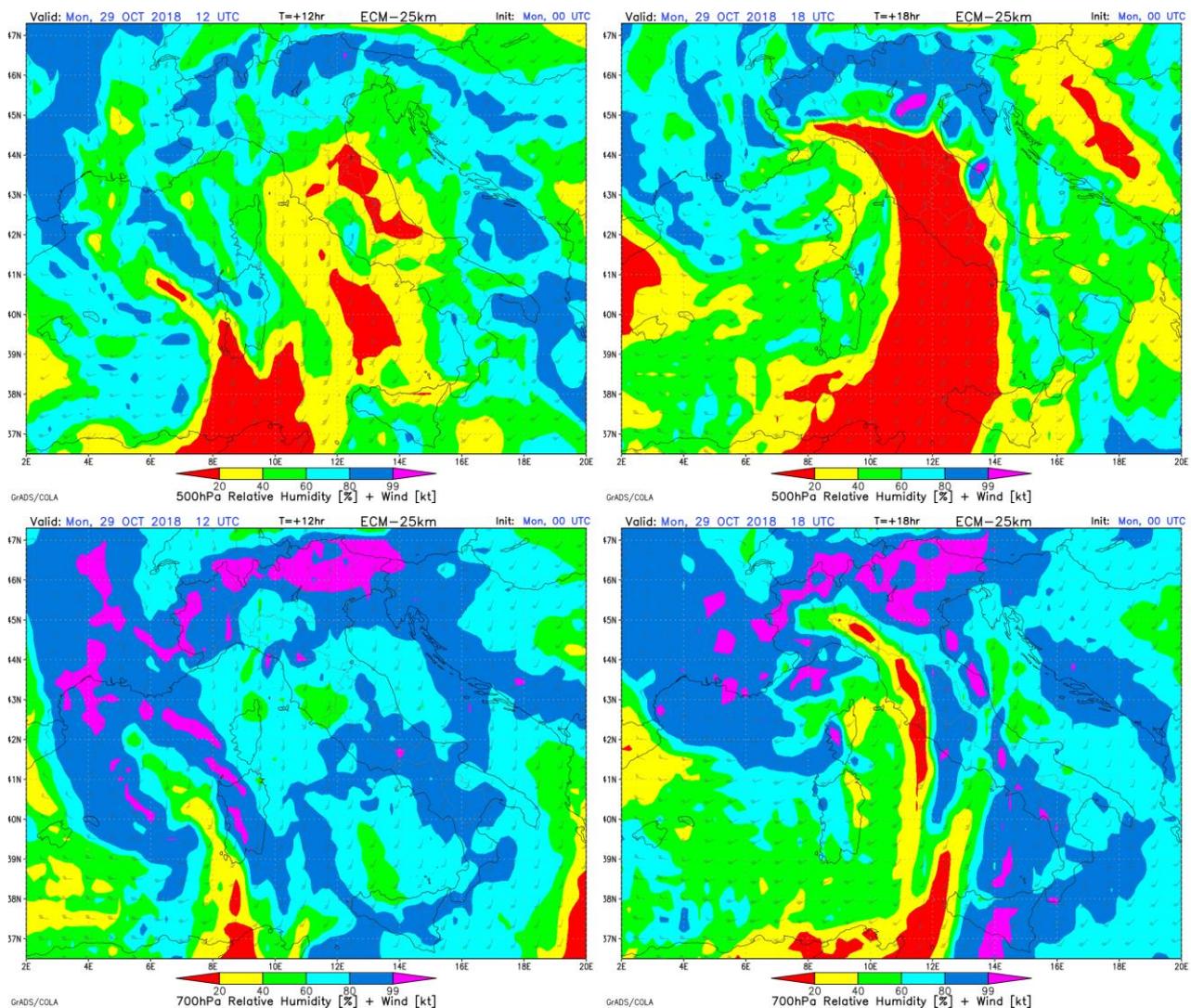


Figura 22: umidità a 500 hPa (in alto) alle ore 13 (a sinistra) e alle ore 19 (a destra), ora locale. Stessa cosa sotto ma umidità a 700 (hPa). Si noti il repentino ingresso di aria secca che si ha dopo le 13.

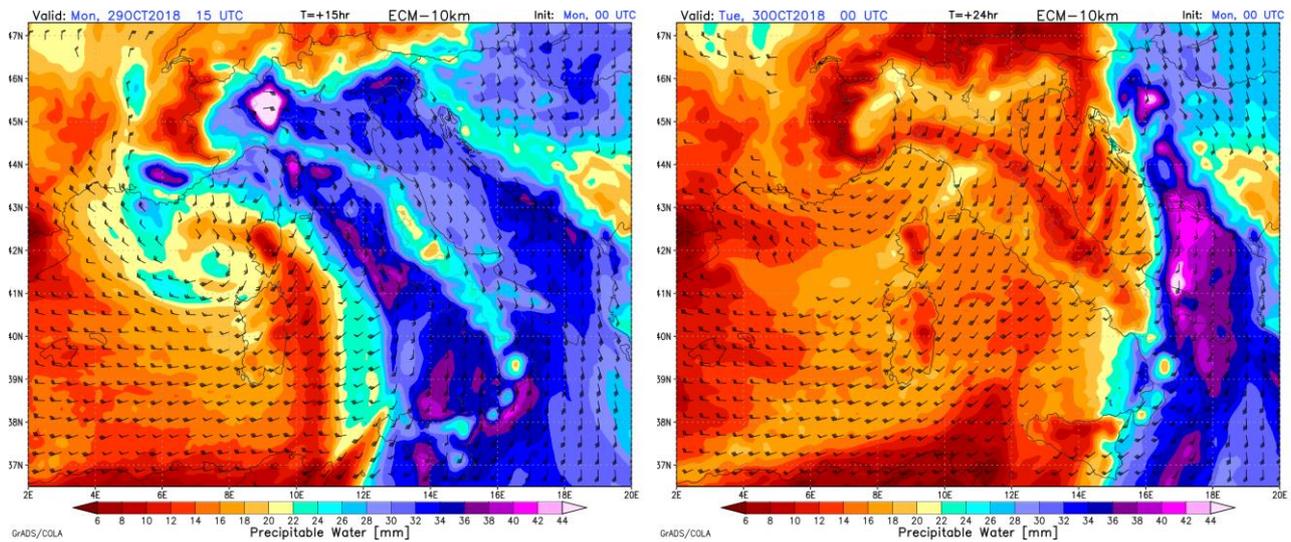


Figura 23: acqua precipitabile alle ore 16 del 29 ottobre e alle ore 01 del 30 ottobre. Si noti la marcata differenza tra i due step orari successivi.

Valori molto elevati di CAPE (“energia a disposizione per i temporali”; figura 24), e piuttosto bassi di Lifted Index (figura 24) favoriscono, infatti, fenomenologie molto intense connesse ai temporali ed al transito del fronte freddo.

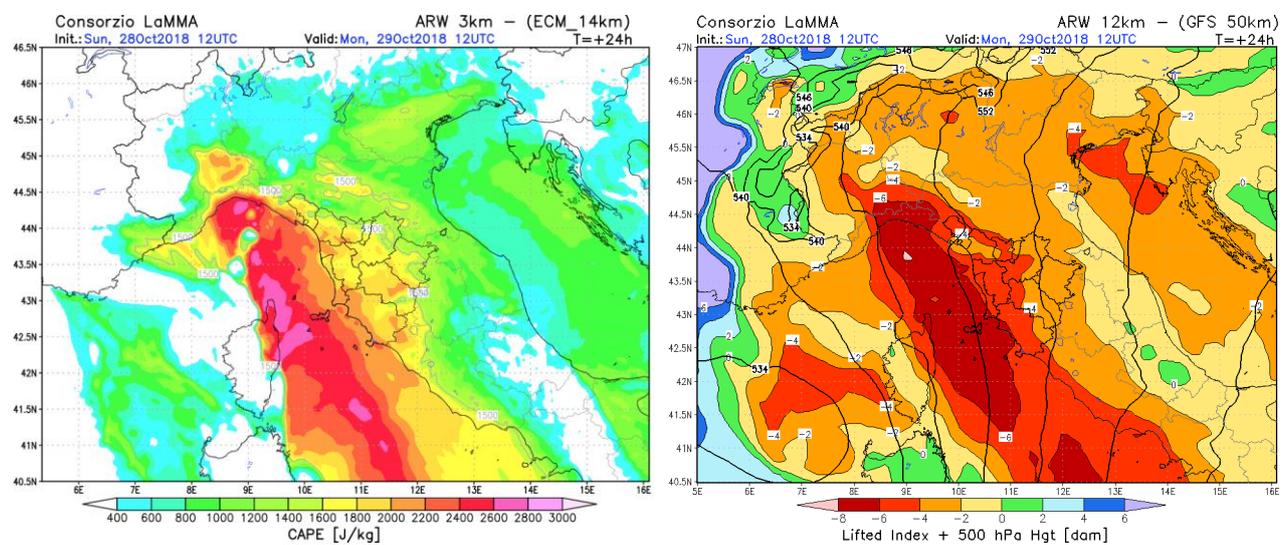
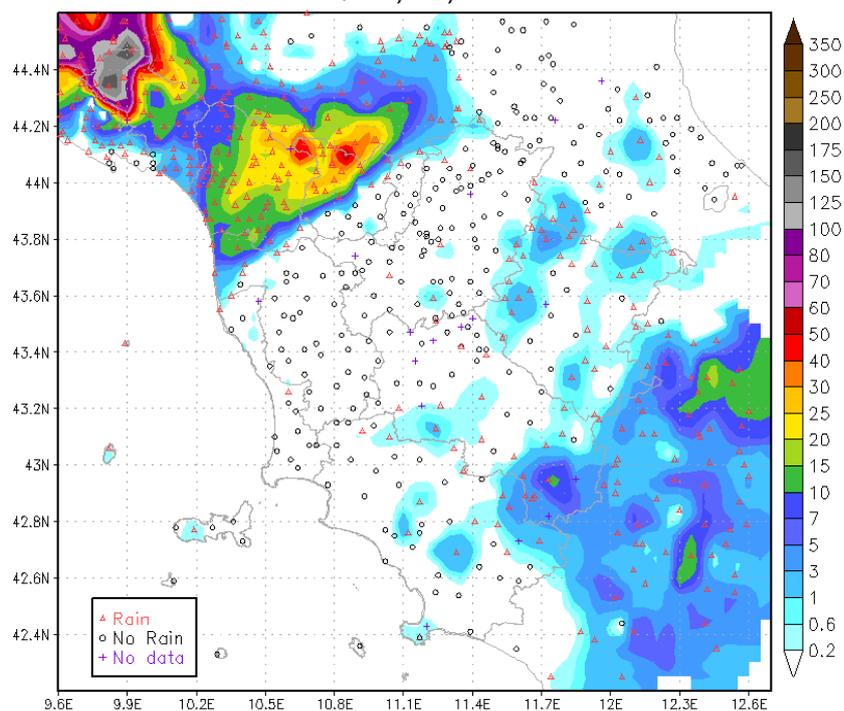


Figura 22: CAPE e Lifted Index alle ore 13 del 29 ottobre

PRECIPITAZIONI OSSERVATE

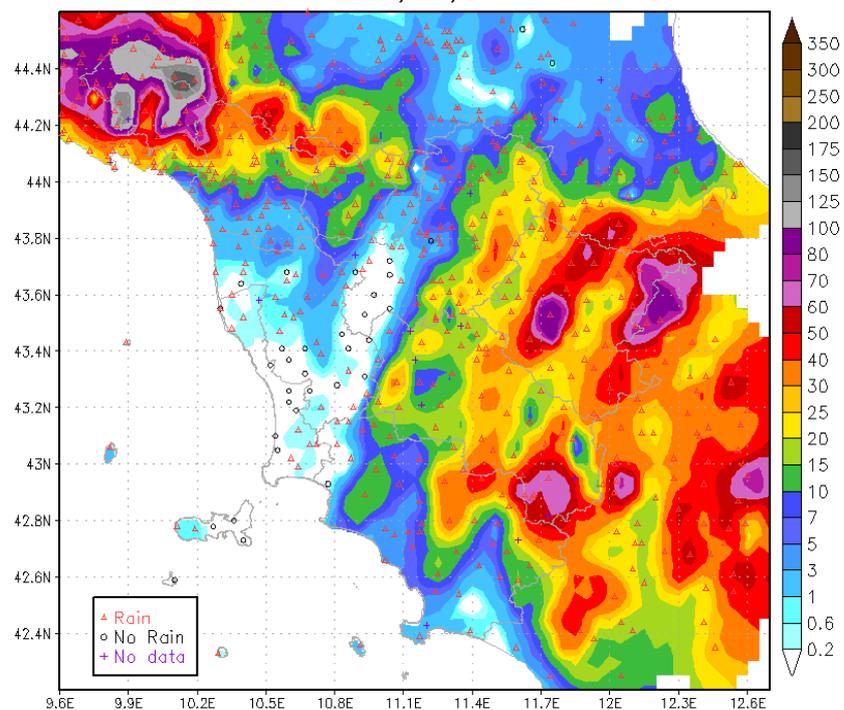
Total Precipitation [mm] cumulated on
Sat, 27/10/2018



Station Number 639/657 Interpolation Grid: 0.05 deg

Cumulati massimi puntuali fino a 150-175 mm in alta Lunigiana e 40-50 mm sul nord-ovest.

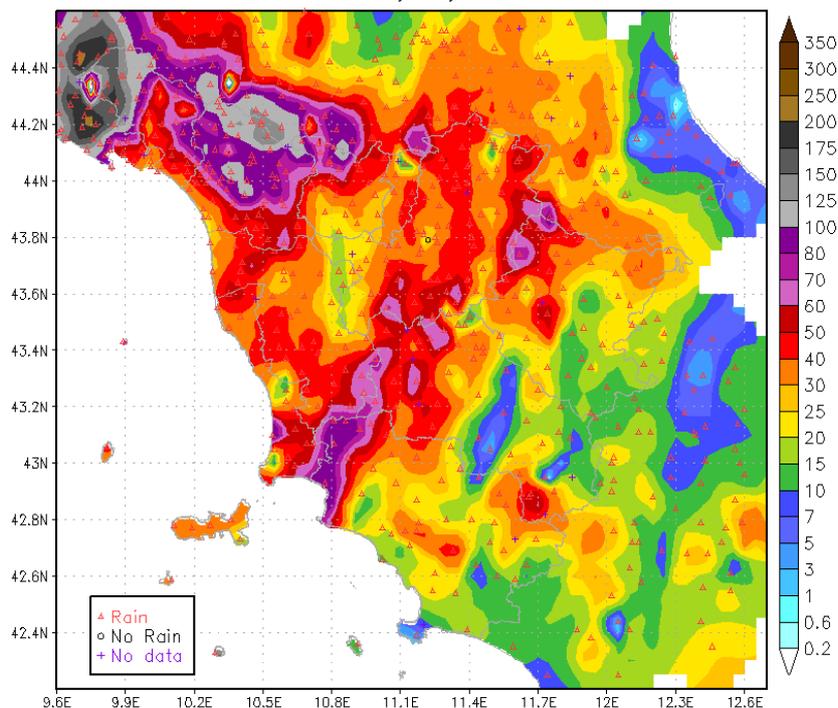
Total Precipitation [mm] cumulated on
Sun, 28/10/2018



Station Number 638/655 Interpolation Grid: 0.05 deg

Cumulati massimi puntuali fino a 150-175 mm in Lunigiana, 40-50 mm sul resto del nord-ovest e 60-80 mm tra senese e aretino

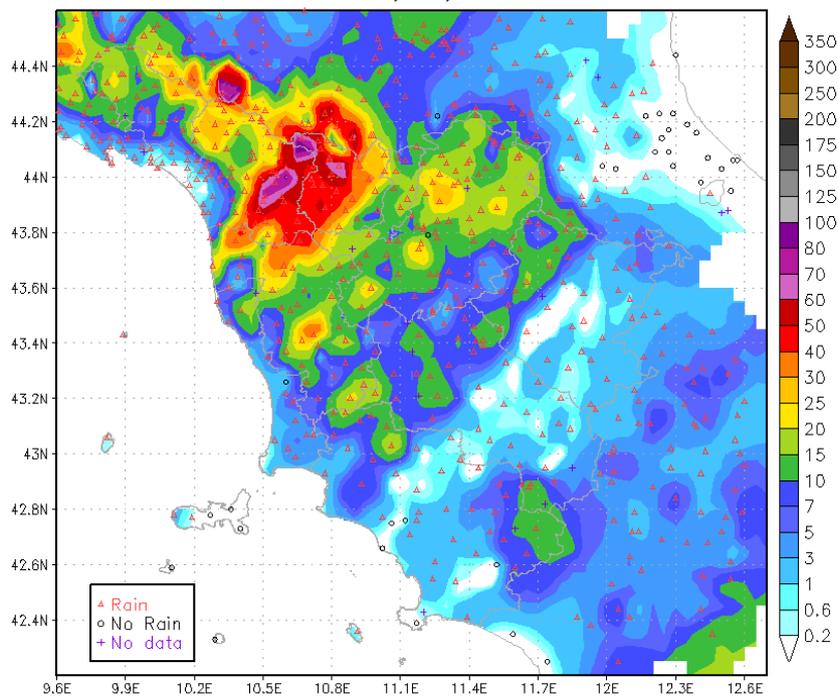
Total Precipitation [mm] cumulated on
Mon, 29/10/2018



Station Number 639/660 Interpolation Grid: 0.05 deg

Cumulati massimi puntuali fino a 175-200 mm in alta Lunigiana, 100-120 mm sul resto del nord-ovest e 50-80 mm sulle zone centro-settentrionali della regione

Total Precipitation [mm] cumulated on
Tue, 30/10/2018



Station Number 638/656 Interpolation Grid: 0.05 deg

Cumulati massimi puntuali fino a 60-80 mm su Appennino Tosco-Emiliano, 20-30 mm altrove