



CONSORZIO  
LaMMA

meteo

# REPORT METEOROLOGICI CO

20-21  
ottobre  
2013

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 - 20-21 ottobre 2013



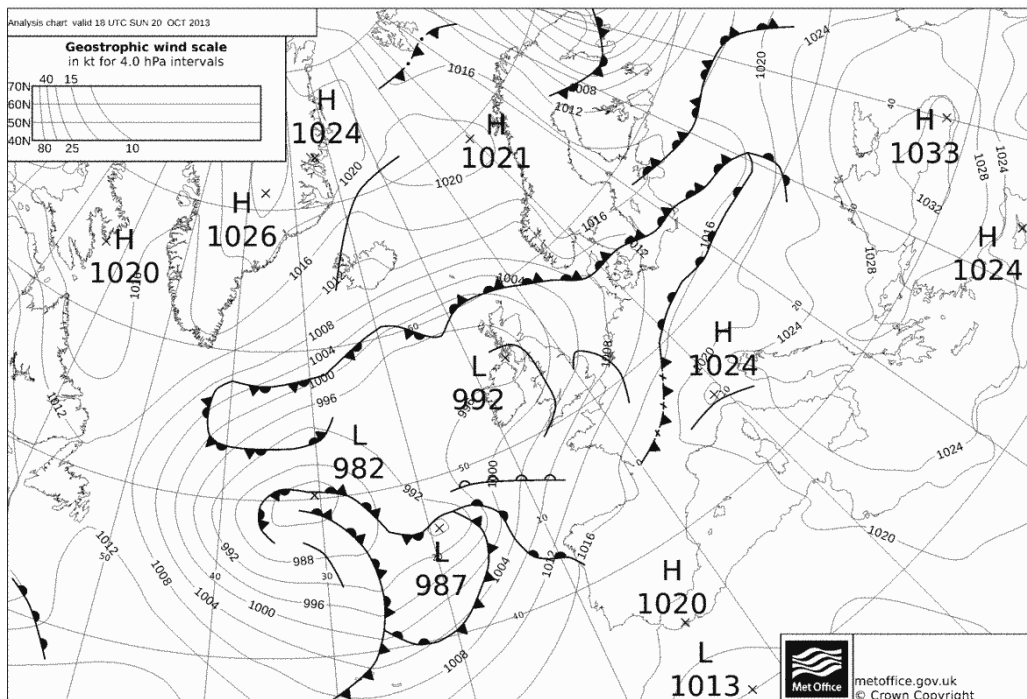
## **Evento meteorologico del 20-21 ottobre 2013**

*Eventi significativi:* allagamenti diffusi legati al rigurgito del reticolo secondario registrati in numerose località della Toscana, tra cui Firenze, Pistoia e Arezzo. Esondazioni di corsi d'acqua minori e medi nelle province di Pistoia, Firenze, Siena, Lucca, Livorno, Grosseto e Arezzo; piena del fiume Serchio e dell'Ombrone grossetano. Numerose frane registrate sull'Appennino Tosco-Emiliano e Tosco-Romagnolo, in particolare in Garfagnana.

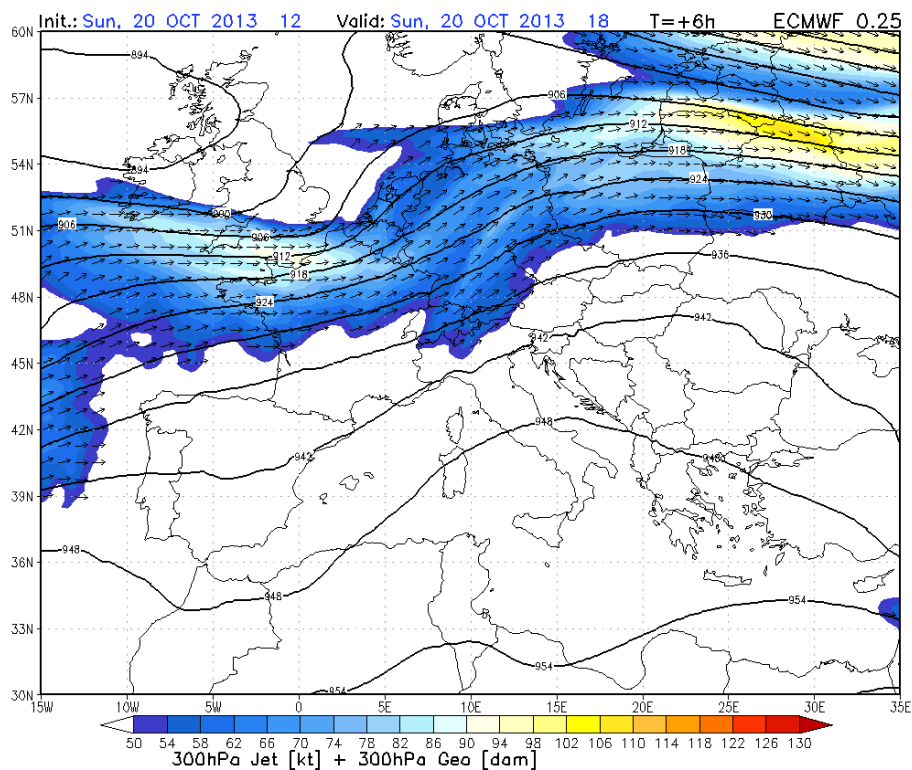
*Sinottica:* il 20 ottobre si osserva la presenza di un'area di alta pressione (1020-1026 hPa) tra Groenlandia e Mar di Norvegia e di una vasta circolazione depressionaria (982-991 hPa) estesa dal medio Atlantico alle Isole Britanniche (immagine 1). Più a sud la circolazione è caratterizzata da un'area anticiclonica che si distende dal Mediterraneo centrale fin sul Mar Nero; in questa zona i massimi di pressione, sia al suolo che in quota, si osservano sull'Italia meridionale e sulla Grecia (immagine 2).

La configurazione sopra descritta porta la corrente a getto a scorrere sull'Europa Centrale (immagine 3) creando, sull'Italia settentrionale e sulla Toscana, un'area di convergenza tra masse d'aria umida di matrice tirrenica con correnti più secche provenienti da OSO. Particolarmente importante nel processo di condensazione risulta l'incontro tra l'aria umida e mite in risalita dal Tirreno (flusso di Scirocco/Ostro) con quella più fresca e secca proveniente dalla Spagna/medio Atlantico (flusso di Libeccio – immagini 4-5). Ciò, oltre a comportare la rapida saturazione dei primi livelli troposferici (925-850 hPa), favorisce, tra la sera e la notte, la formazione di una linea di instabilità tra Liguria e alta Toscana (immagine 1). Quest'ultima a causa del blocco anticiclonico tra Balcani e Mar Nero e degli elevati valori di geopotenziale sull'Italia centro-meridionale tende a stazionarie per oltre 24 ore tra Toscana ed Emilia Romagna (immagini 6 e 7), quindi fino alle 18 UTC di lunedì 21 ottobre.

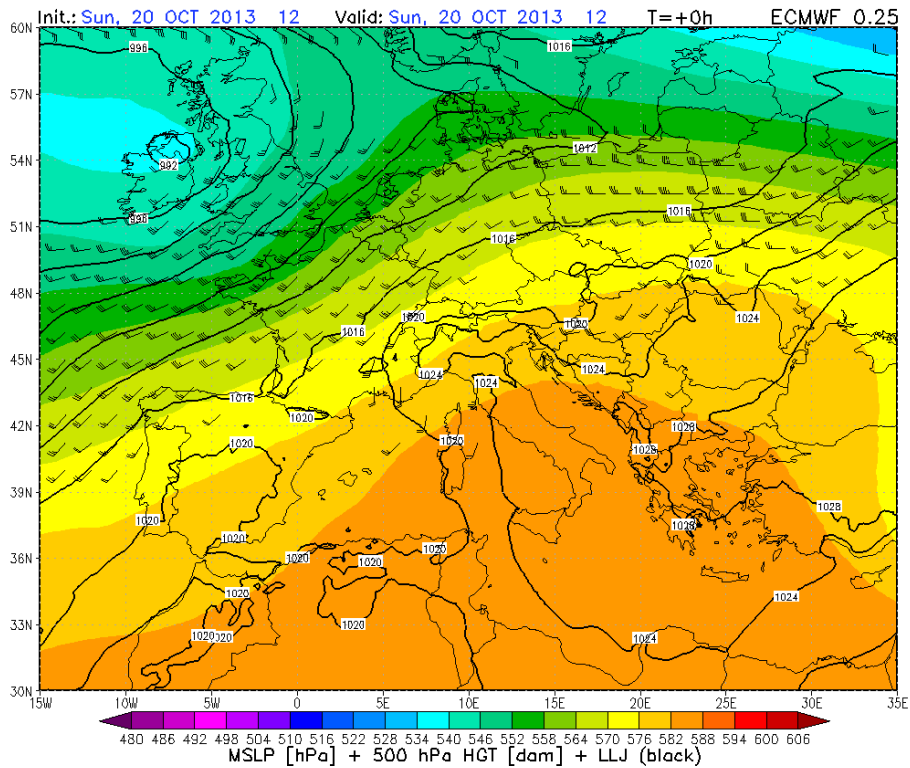
La fase risolutiva, data l'assenza di un vero e proprio fronte, coincide con l'esaurimento in loco della linea di instabilità dovuto al progressivo annullamento delle convergenze al suolo.



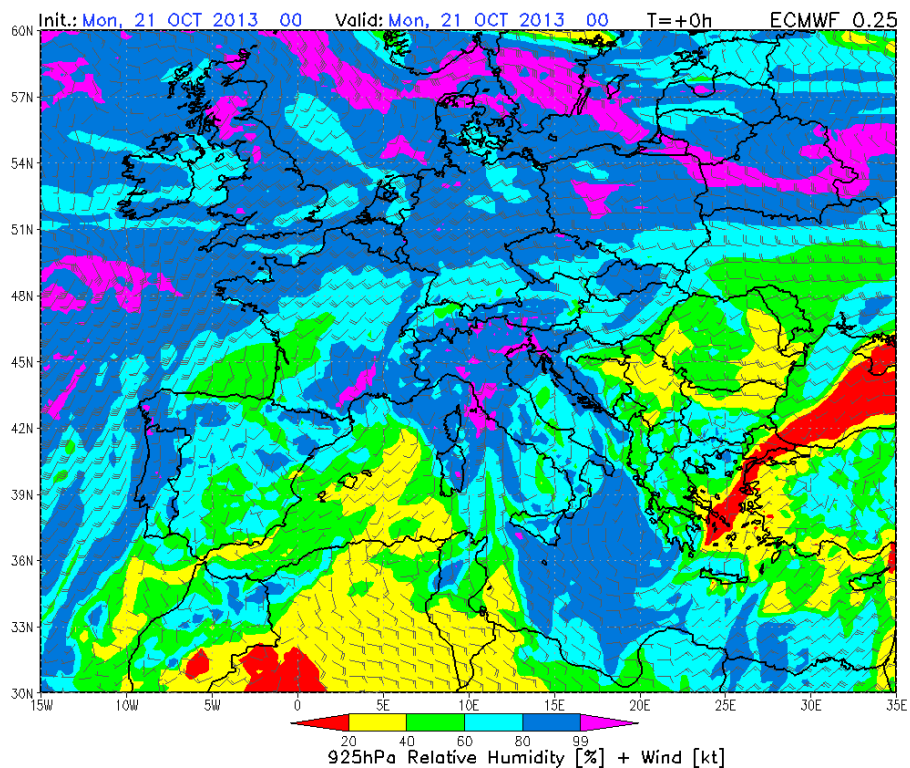
**Immagine 1:** pressione al suolo e fronti alle ore 18 UTC del 20 ottobre.



**Immagine 2:** corrente a getto e altezza del geopotenziale a 300 hPa delle ore 18 UTC del 20 ottobre

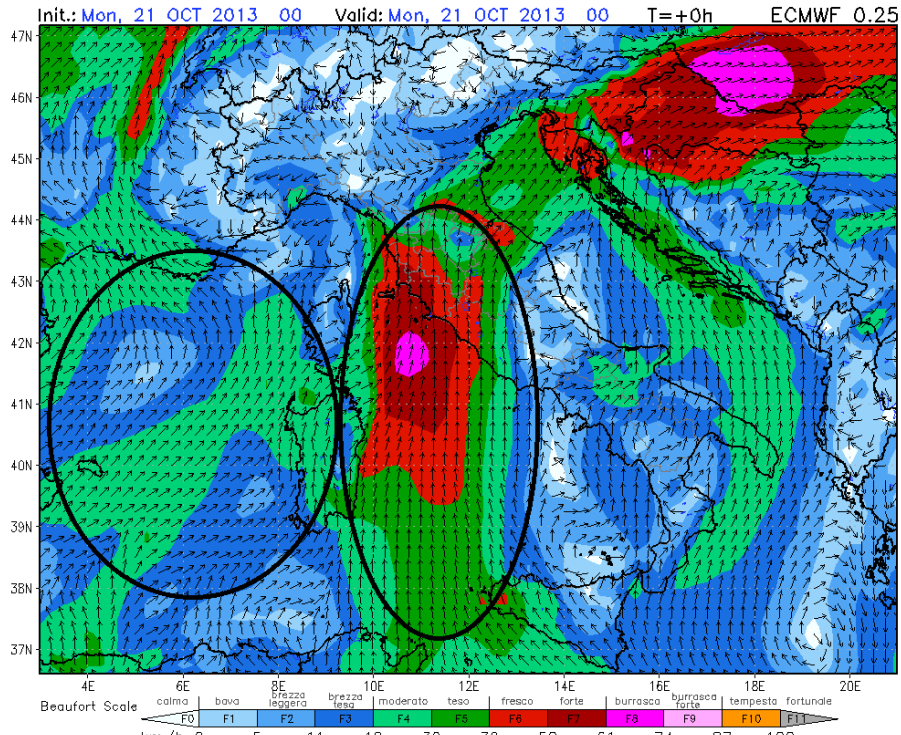


**Immagine 3:** altezza del geopotenziale a 500 hPa e pressione al suolo alle ore 12 UTC del 20 ottobre.

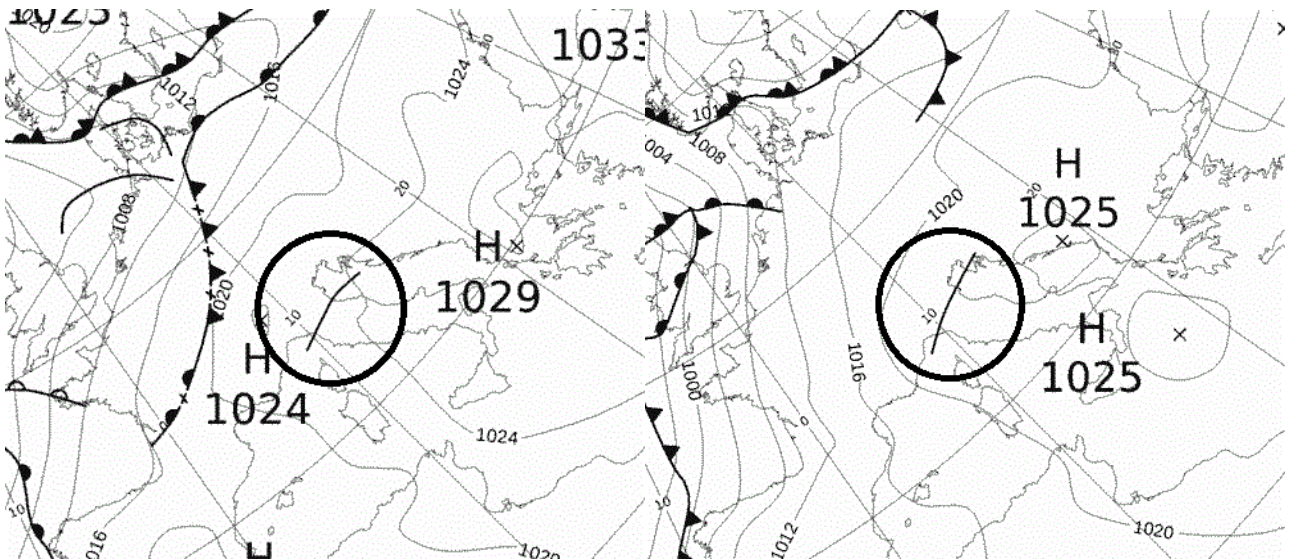


**Immagine 4:** umidità relativa e venti a 925 hPa delle ore 00 UTC del 21 ottobre.





**Immagine 5:** vento a 10 m alle ore 00 UTC del 21 ottobre (si noti la presenza di due differenti flussi: uno di Libeccio ed uno, decisamente più intenso, di Ostro).



**Immagini 6-7:** linea di instabilità osservata alle ore 00 UTC (sinistra) e alle ore 18 UTC (destra) del 21 ottobre. In 18 ore la posizione rimane pressoché invariata.

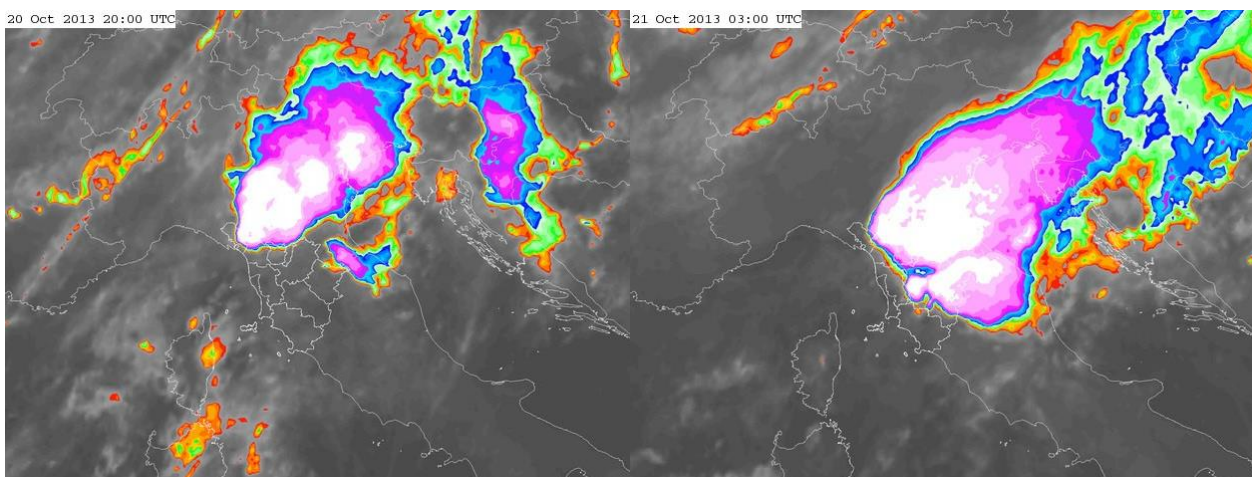
**Evoluzione meteo:** tra la sera del 20, Sabato, e la notte del 21 ottobre la convergenza tra masse d'aria relativamente fresche e secche in risalita dalla Spagna (dry intrusion) e quelle più calde e

umide provenienti dal Tirreno favorisce la rapida saturazione dei bassi strati troposferici (925-850 hPa) sull'Italia centro-settentrionale. La presenza dell'alta pressione sui Balcani e di geopotenziali più elevati sul centro-sud Italia blocca il flusso convergente in corrispondenza della Toscana dove si attiva un'area temporalesca semi-stazionaria (immagine 8, sinistra). Quest'ultima viene continuamente alimentata dall'aria secca proveniente da sud-ovest e da quella umida e mite in risalita dal Tirreno (immagine 9); tale situazione risulta particolarmente pericolosa a causa dell'impossibilità del sistema di muoversi sia verso levante che verso sud-est.

L'innesco dei primi sistemi temporaleschi avviene grazie anche all'orografia, successivamente (tra la notte e il primo mattino del 21) si assiste al rapido moltiplicarsi di celle temporalesche periferiche che fanno a costituire un vasto MCS (Mesoscale Convective System). La genesi dei temporali periferici avviene grazie alla presenza di cold pools legate alla diminuzione della temperatura nei bassi strati a seguito delle abbondanti precipitazioni (immagine 8, destra).

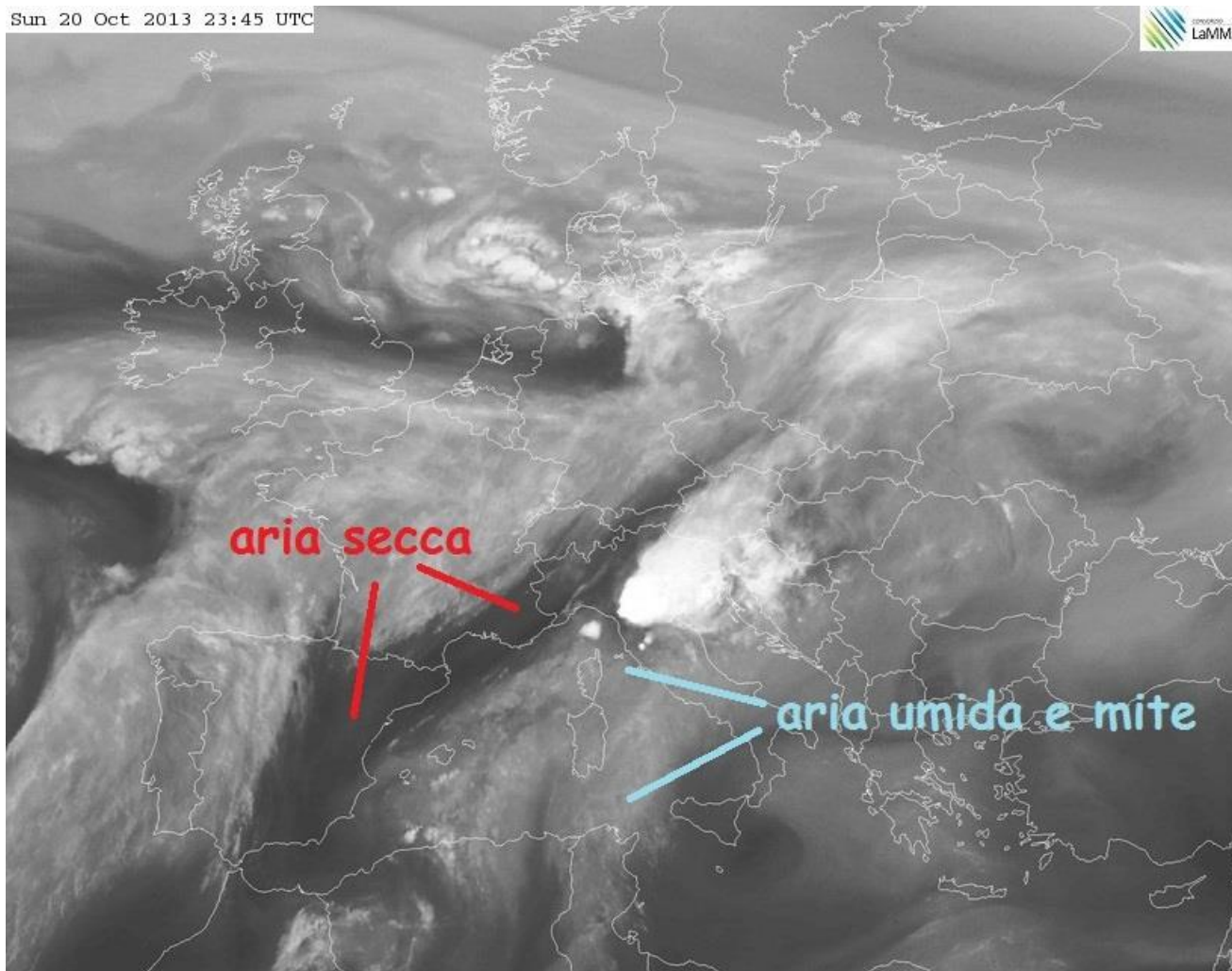
Il mix tra le temperature miti e gli alti tassi di umidità è ben riassunto dai principali indici di instabilità, quasi tutti vicini ai valori massimi; tra questi citiamo il K-Index e il Total Totals (immagine 10).

Da notare, infine, che il livello di Libera Convezione (LFC) risulta su gran parte della Toscana compreso tra i 500 e i 1000 m d'altezza, un valore che giustifica un sistema fortemente instabile (la massa d'aria, infatti, sollevandosi con estrema facilità già a quote molto basse risulta mite e molto umida e ciò le permette di raggiungere altitudini ragguardevoli; i valori termici del top delle nubi nell'immagine 8 raggiungono i  $-67^{\circ}\text{C}$ , quindi ci troviamo ai limiti della troposfera).

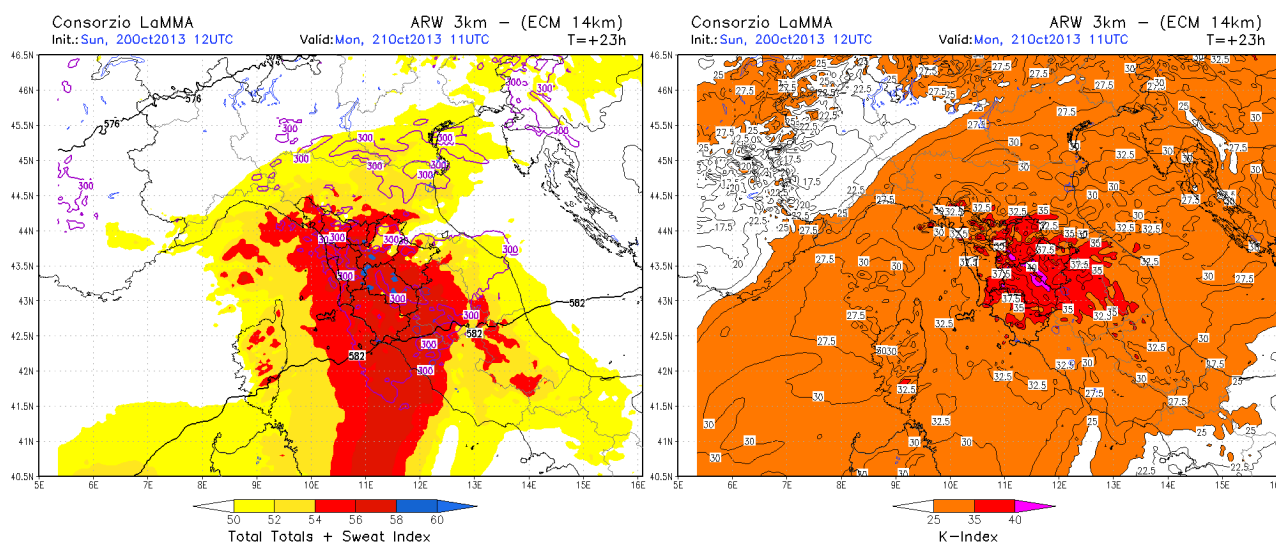


**Immagine 8:** infrarosso termico alle ore 20 UTC del 20 ottobre e alle ore 3 UTC del 21; si noti l'innesco orografico iniziale in corrispondenza dell'alta Toscana e la successiva maturazione a sistema multicellulare (MCS).





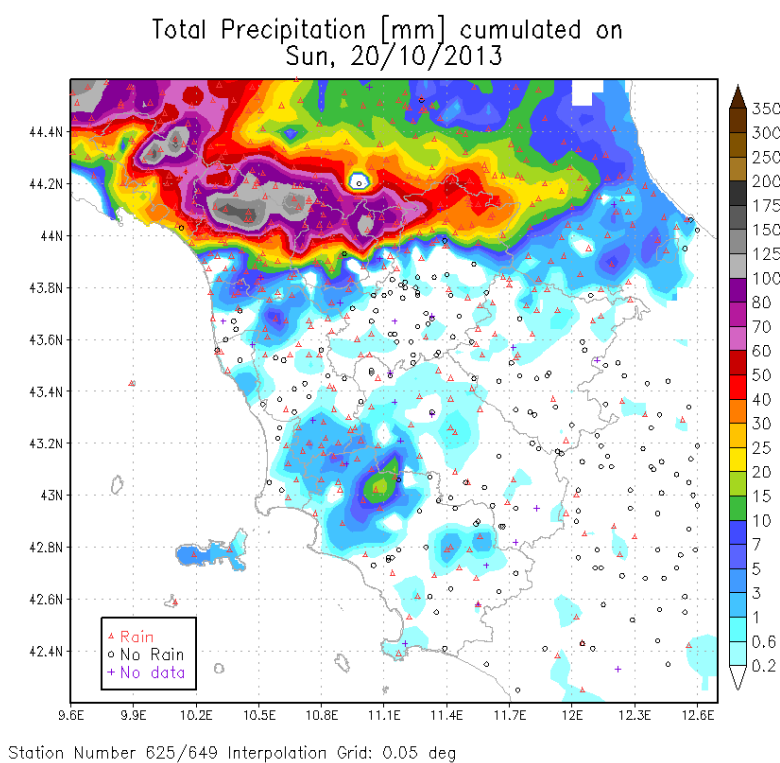
**Immagine 9:** immagine satellitare del vapore acqueo a scala europea alle ore 23:45 UTC del 20 ottobre; si noti il corridoio d'aria secca che dal Marocco si distende fino all'Italia nord occidentale passando per la Spagna e il flusso umido in risalita dal Tirreno. La convergenza tra le due masse d'aria si palesa nell'area temporalesca (in bianco acceso) sulla Toscana.



**Immagine 10:** Total Totals (sinistra) e K-Index/ (a destra) previsto per le ore 11 UTC del 21 ottobre.

Il sistema temporalesco a mesoscala (MCS) tende ad indebolirsi nel corso del pomeriggio a seguito dell'indebolimento della convergenza tra le masse d'aria principali. Da segnalare, tuttavia, l'innesco serale-notturno di un'area temporalesca tra Liguria di Levante e Lunigiana.

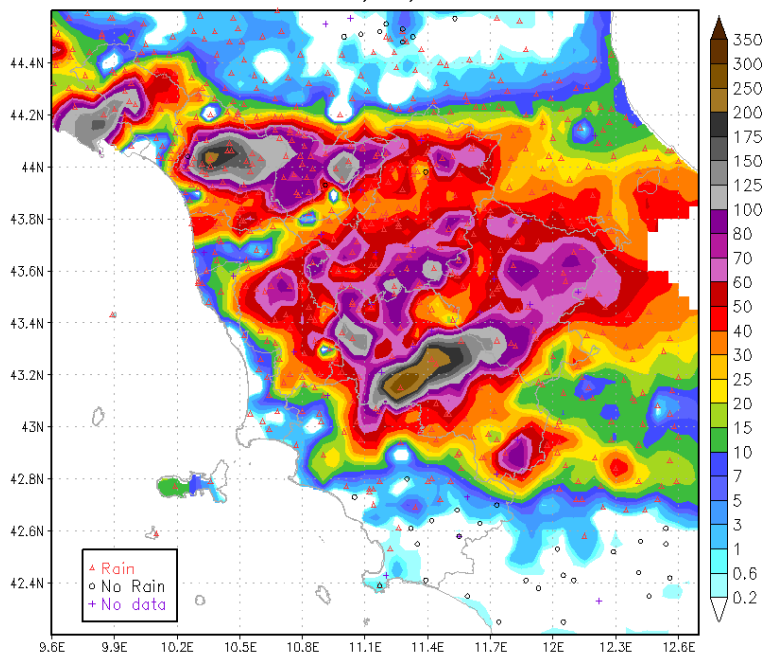
A fine evento si registrano cumulati estremi in provincia di Lucca e nel senese: Barga (LU) 354 mm, Galliciano (LU) 319 mm, Fornovolasco (LU) 305 mm, San Lorenzo a Merse (SI) 273 mm. Notevoli anche anche i massimi relativi all'Appennino Pistoiese, Pratese e alla Lunigiana: 241 mm ad Acquerino (PT), 209 mm di Boscolungo (PT), 169 mm a Vernio (PO) e 168 mm a Bagnone (MS). Sulle restanti aree interessate dalle piogge cumulati oscillanti mediamente tra i 40 e i 70 mm con punte di 126 mm a Pistoia e 100 mm a Borgo San Lorenzo (FI) (immagini 11 e 12). Le immagini dalla 13 alla 16 mostrano le precipitazioni cumulate ogni 6 ore.



**Immagine 11:** precipitazioni cumulate nelle 24 ore il 20 ottobre



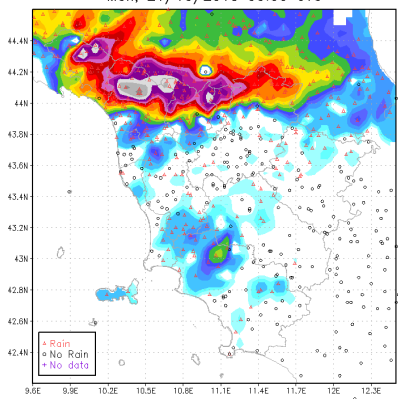
Total Precipitation [mm] cumulated on  
Mon, 21/10/2013



Station Number 622/649 Interpolation Grid: 0.05 deg

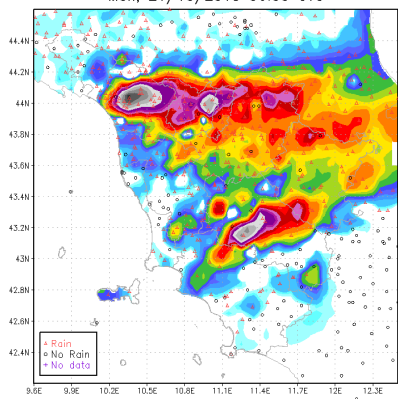
**Immagine 12:** precipitazioni cumulate nelle 24 ore il 21 ottobre

Total Precipitation [mm] cumulated on previous 6h  
Mon, 21/10/2013 00:00 UTC



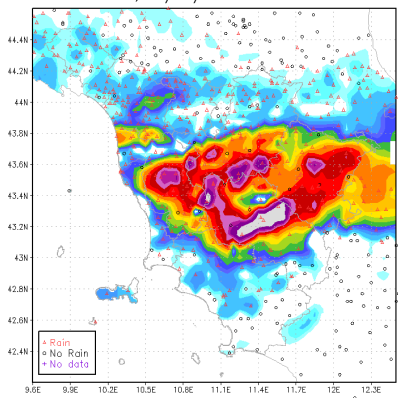
Station Number 646/ Interpolation Grid: 0.05 deg

Total Precipitation [mm] cumulated on previous 6h  
Mon, 21/10/2013 06:00 UTC



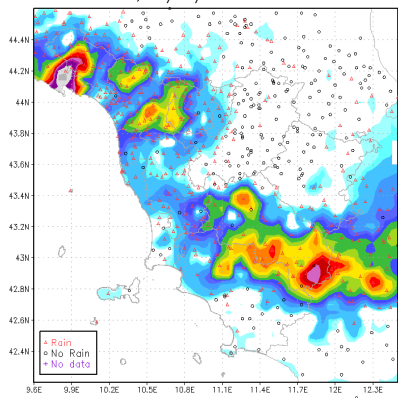
Station Number 653/ Interpolation Grid: 0.05 deg

Total Precipitation [mm] cumulated on previous 6h  
Mon, 21/10/2013 12:00 UTC



Station Number 652/ Interpolation Grid: 0.05 deg

Total Precipitation [mm] cumulated on previous 6h  
Mon, 21/10/2013 18:00 UTC



Station Number 645/ Interpolation Grid: 0.05 deg

**Immagini 13-14-15-16:** precipitazioni cumulate in 6 ore (dalle 18-00 UTC del 20-21 ottobre alle 12-18 UTC del 21)

**A cura di:**

**GIORGIO BARTOLINI  
GIULIO BETTI  
VALERIO CAPECCHI  
DANIELE GRIFONI  
LUCA FIBBI  
GIANNI MESSERI  
FRANCESCO PASI  
FRANCESCO PIANI  
MATTEO ROSSI  
CLAUDIO TEI  
TOMMASO TORRIGIANI  
ROBERTO VALLORANI  
BERNARDO GOZZINI**

**Fonte Dati: SERVIZIO IDROLOGICO REGIONALE - SERVIZIO METEOROLOGICO  
DELL'AERONAUTICA MILITARE - CONSORZIO LAMMA**