

ANALISI ANOMALIE DELL'ATTIVITA'
TEMPORALESCA TRA NORD ITALIA E
EUROPA CENTRALE NEI MESI DI GENNAIO E
FEBBRAIO 2016



© *Pretemp*

7 marzo 2016

INDICE

1.1. Introduzione.....	3
1.2. L'inverno 2015-16 sul nord Italia.....	4
1.3. Le conseguenze dell'inverno mite sull'attività temporalesca.....	9
1.4. 1° caso studio; 10 gennaio 2016.....	10
1.5. 2° caso studio; 3 febbraio 2016.....	13
1.6. 3° caso studio; 9-10 febbraio 2016.....	17
1.7. Sitografia.....	20

1.1. Introduzione

Questo breve studio nasce con lo scopo di valutare gli effetti del progressivo aumento delle temperature invernali sull'attività convettiva in questa stagione. In particolare in questo elaborato si valuteranno gli effetti dell'inverno meteorologico 2015-2016 appena concluso.



Figura 1: Rovesci temporaleschi anche nevosi in prossimità delle Prealpi il 10 febbraio 2016 fotografati da Francenigo (TV). Foto by Francesco De Martin

1.2. L'inverno 2015-16 sul nord Italia

La stagione invernale 2015-16 è risultata, come le sue precedenti, particolarmente mite. L'inverno ha visto fin dal principio, tra fine ottobre e dicembre, robusti campi anticiclonici espandersi sull'Europa centro meridionale. Questa configurazione non solo ha favorito un clima siccitoso ma, data la natura spesso africana degli anticicloni, ha portato importanti anomalie termiche positive in quota con valori primaverili specie tra novembre e dicembre. Da gennaio la situazione ha visto una parziale svolta; si è osservato uno sbilanciamento delle alte pressioni sul comparto atlantico. Ciò ha permesso la discesa sull'Europa centro-orientale di masse d'aria molto fredde di origine continentale che a tratti hanno raggiunto il nord Italia; in tal periodo perciò finalmente l'inverno si è impossessato almeno di questa parte d'Europa. Tuttavia nonostante il cambiamento, le alte pressioni presenti in atlantico hanno fatto da blocco all'ingresso di saccature e perciò è proseguito il periodo siccitoso. Questa fase fredda e secca è continuata fino al 20 gennaio e in seguito nuovamente è tornato ad espandersi l'anticiclone fino a fine mese. Solo con febbraio si può finalmente apprezzare un cambiamento radicale della situazione con l'apertura della "porta atlantica", anche se questo cambiamento è avvenuto per fasi e vari fronti si sono susseguiti a nuove rimonte anticicloniche anche se brevi.

Nel complesso perciò l'inverno ha visto anomalie termiche positive molto forti su tutta l'Europa come si può osservare dalla Figura 2, raffigurante le anomalie termiche registrate a 850 hPa. Queste anomalie, come descritto in precedenza, sono state provocate da robusti e vasti anticicloni che hanno coinvolto gran parte dell'Europa centro meridionale con valori di pressione a 500 hPa molto al di sopra delle medie del periodo come si può apprezzare in Figura 3. Come conseguenza la ventilazione nel margine occidentale dell'anticiclone è risultata particolarmente intensa da sudovest favorendo la risalita sull'Europa centrale di masse d'aria caldo-umide; in Figura 4 è possibile osservare tali anomalie a 850 hPa.

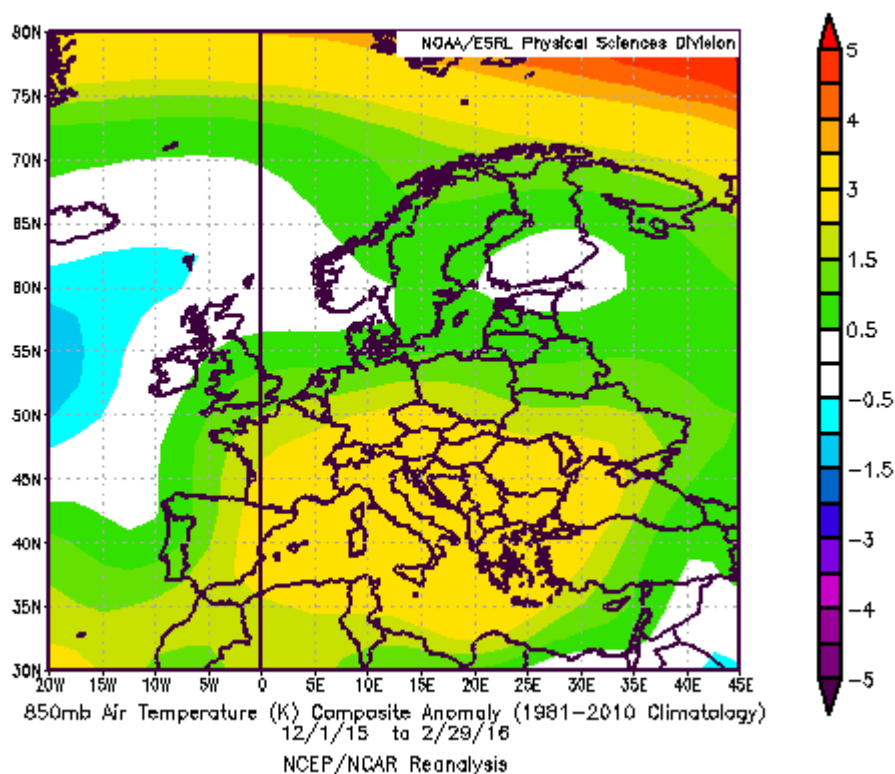


Figura 2: Anomalia temperature a 850 hPa dal 1° Dicembre al 29 Febbraio (inverno meteorologico).

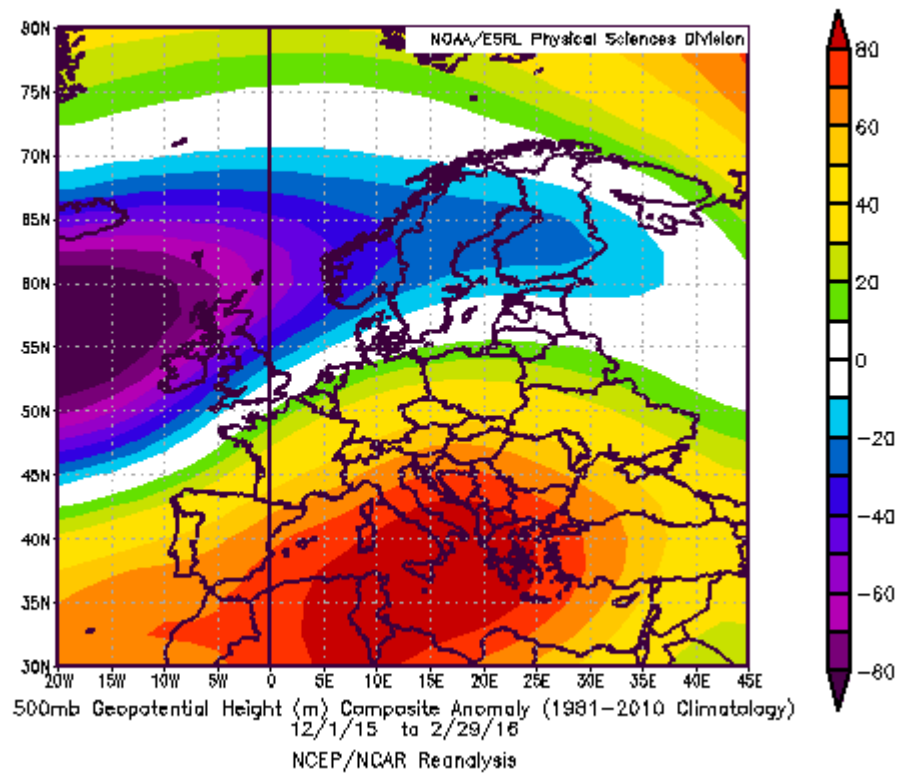


Figura3: Anomalia pressione a 500hPa dal 1° Dicembre al 29 Febbraio (inverno meteorologico).

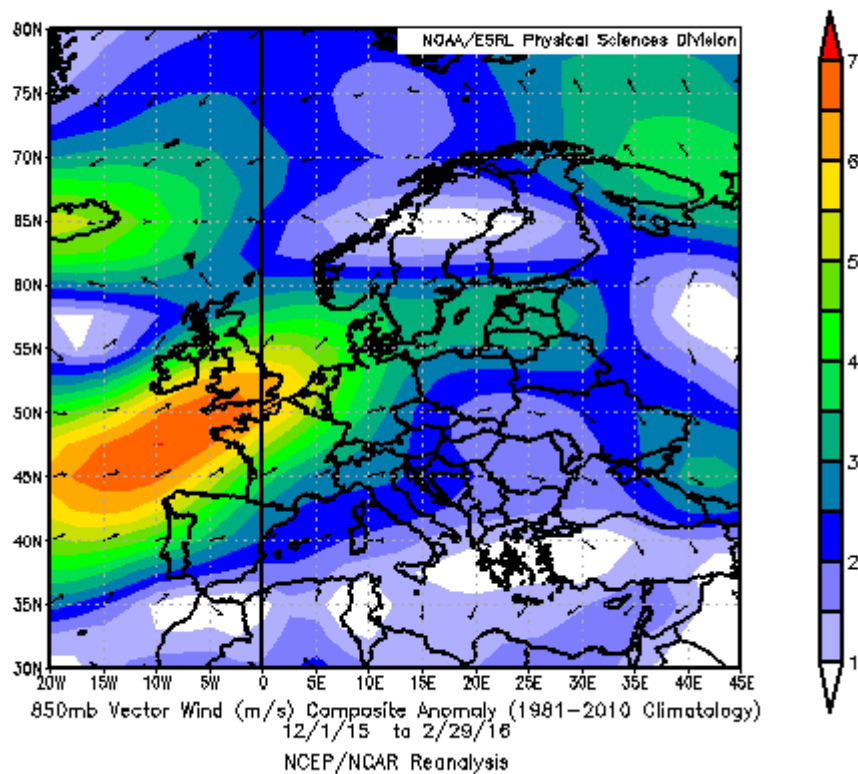


Figura 4: Anomalia venti a 850 hPa dal 1° Dicembre al 29 Febbraio (inverno meteorologico).

Tuttavia facendo un'analisi più completa della stagione invernale appena trascorsa la possiamo dividere in due periodi simili dal punto di vista termico ma completamente diversi dal punto di vista precipitativo: un primo periodo estremamente secco e mite e un secondo periodo più perturbato ma sempre mite. Infatti, come è ben visibile nelle Figure 5 e 6, le anomalie positive di pressione sono maggiormente concentrate nella prima metà dell'inverno (Figura 5) mentre risultano molto più contenute nella seconda parte (Figura 6). Per quanto riguarda le temperature dopo la prima metà della stagione invernale molto mite (Figura 7), nonostante il cambiamento di assetto barico sull'Europa, le temperature a 850 hPa continuano a rimanere anche nella seconda metà dell'inverno più alte delle medie climatiche come si può osservare nella Figura 8.

Per quanto riguarda le precipitazioni valori risultano molto al di sotto delle medie climatiche nella prima metà dell'inverno e superiori nella seconda parte con particolare riferimento a febbraio.

Inoltre la disposizione SW-NE delle alte pressioni ha favorito una ventilazione da sud-ovest sul fianco occidentale degli anticicloni a tratti anche particolarmente intensa come si può osservare nelle Figure 9 e 10 raffiguranti le anomalie a 850 hPa rispetto al trentennio di riferimento 1981-2010; ciò ha ulteriormente contribuito a generare le forti anomalie positive oltralpe caricando i bassi strati di molta umidità.

Infine si sottolinea come in un inverno che possiamo definire assente anche le temperature dei mari italiani sono risultate più calde del normale.

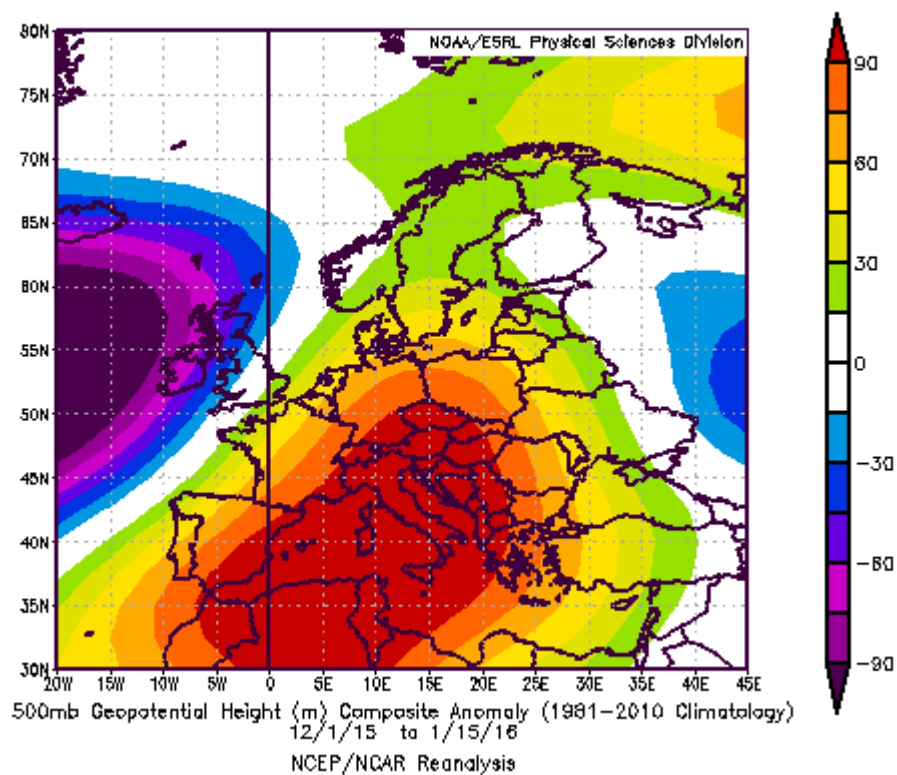


Figura 5: Anomalia pressione a 500hPa tra il 1° dicembre e il 15 gennaio. Da notare le importanti anomalie su gran parte dell'Europa. Valori negativi li troviamo sulle Isole Britanniche dove infatti si sono registrate numerose alluvioni.

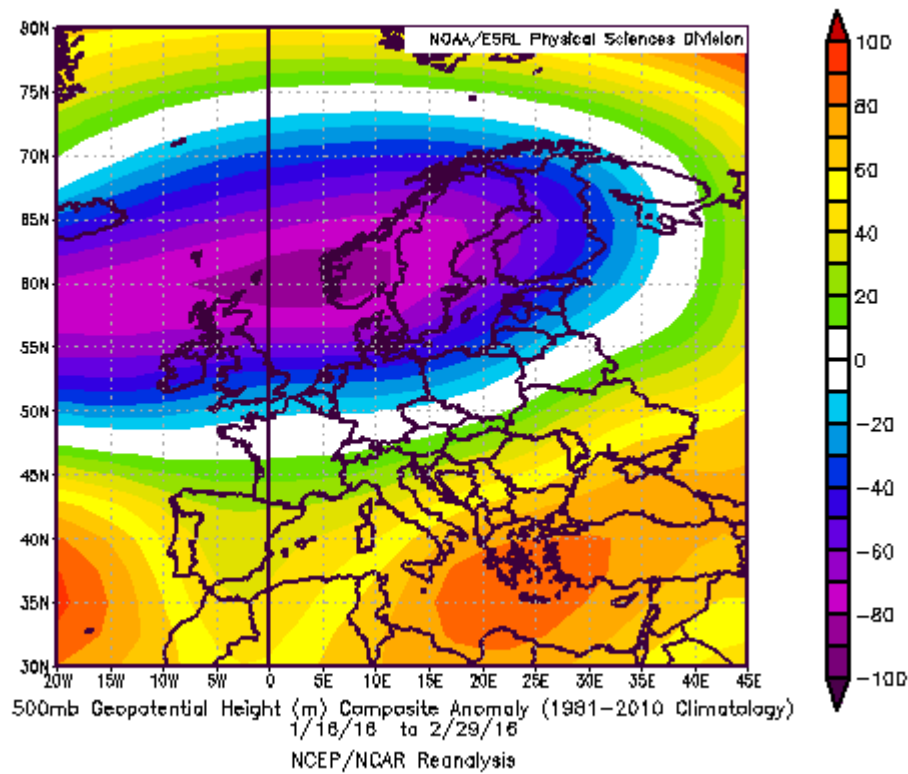


Figura 6: Anomalia pressione a 500 hPa nella seconda parte dell'inverno (16 gennaio – 29 febbraio)

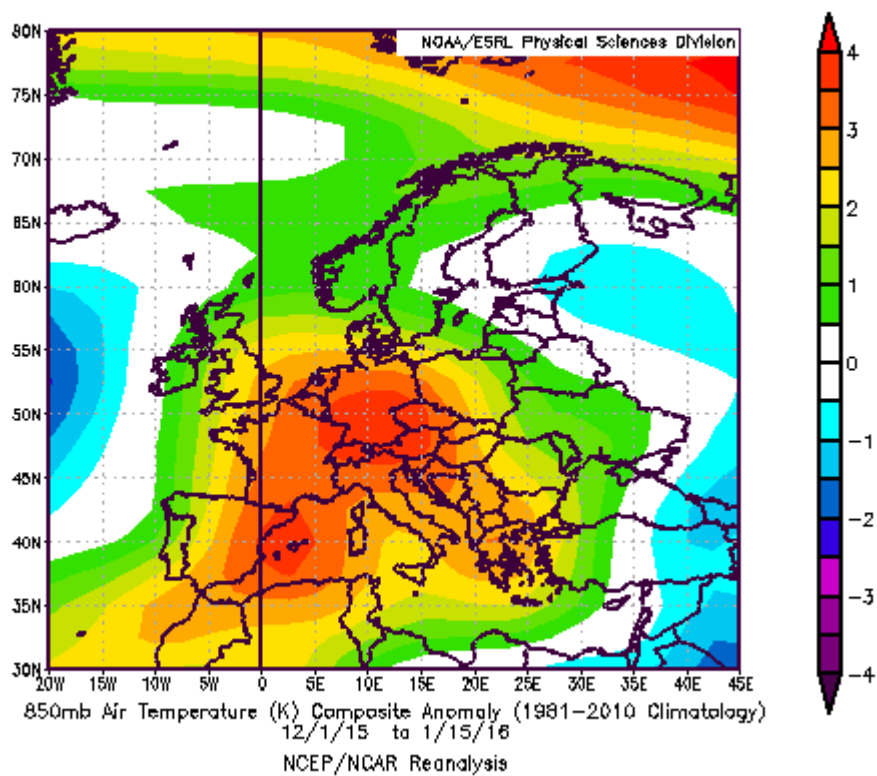


Figura 7: Anomalia temperatura a 850 hPa nel periodo 1° dicembre – 15 gennaio; le anomalie sono simili ai geopotenziali

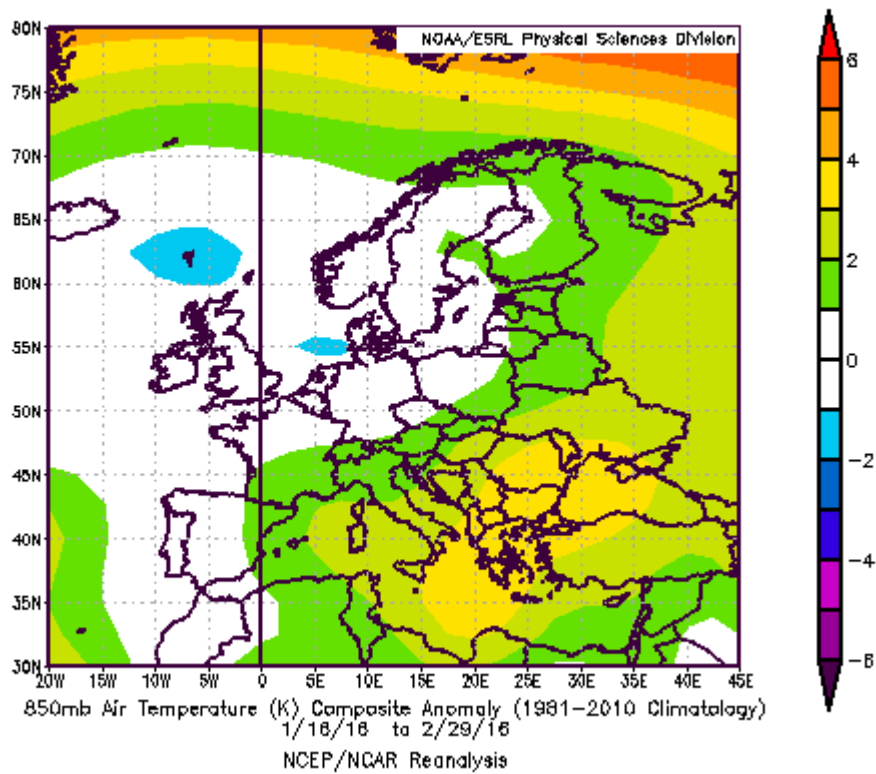


Figura 8: Anomalia temperature a 850 hPa nella seconda parte dell'inverno (16 gennaio – 29 febbraio)

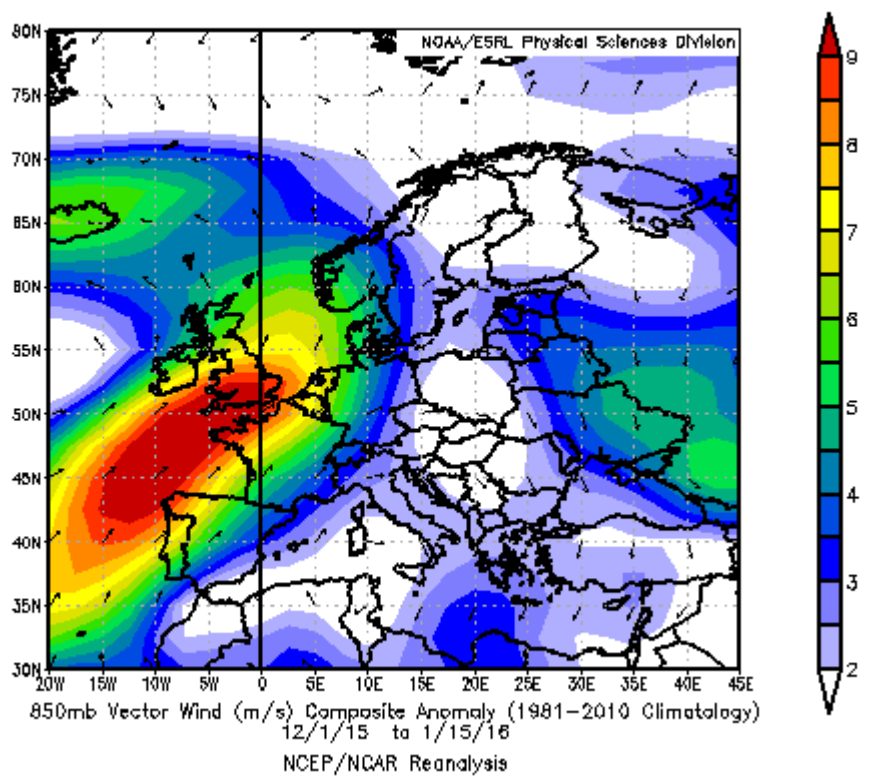


Figura 9: Anomalie della ventilazione a 850 hPa tra il 1° dicembre e il 15 gennaio

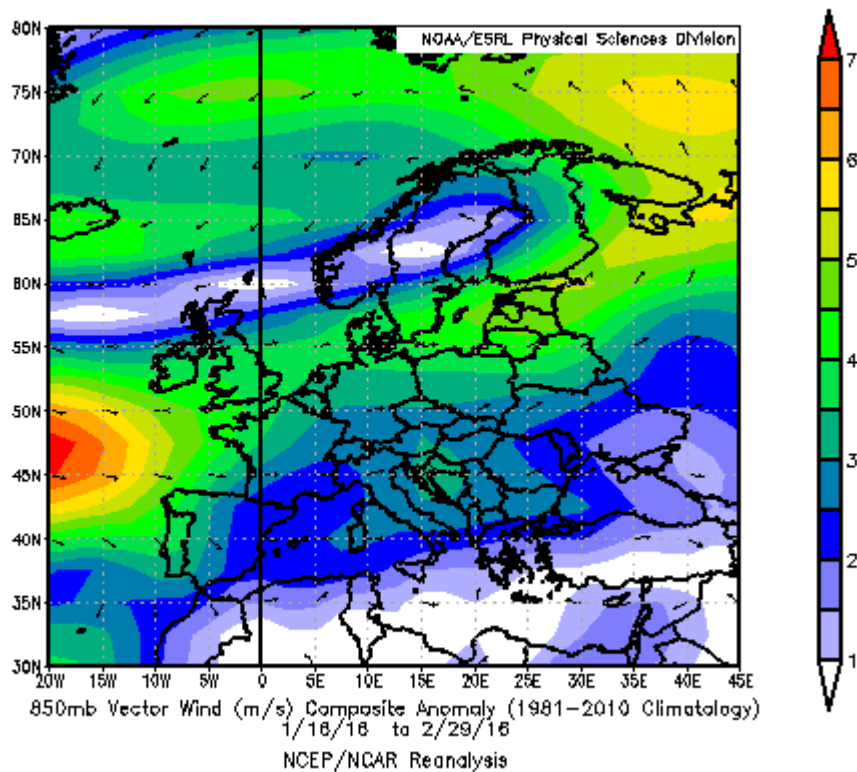


Figura 10: Anomalia venti a 850 hPa nella seconda parte dell'inverno (16 gennaio – 29 febbraio)

1.3. Le conseguenze dell'inverno mite sull'attività temporalesca

Le frequenti rimonte anticicloniche, i forti venti miti e umidi sud-occidentali e le temperature in quota esageratamente miti per la stagione determinano un significativo elemento di partenza per lo sviluppo di fenomeni convettivi qualora un marcato fronte freddo si facesse strada in questo “lago” temperato. E proprio così, mentre il mese di dicembre è trascorso totalmente anticiclonico, da gennaio e soprattutto a febbraio, si sono avuti numerosi contrasti proprio tra queste masse d'aria caldo-umide portate dalle frequenti rimonte anticicloniche e la successiva discesa di masse d'aria più fredde e secche, ma normali per la stagione, provenienti dal nord Europa. Come conseguenza di ciò sull'intera Europa, e quindi anche sul nord Italia, si sono avuti numerosi eventi significativi dal punto di vista convettivo con lo sviluppo di temporali più tipici di una fase primaverile o tardo primaverile che non di un periodo pienamente invernale. Gli eventi più importanti ed anomali sono descritti come “casi studio” nei paragrafi seguenti ma va sottolineato che ve ne sono molti altri seppur con attività temporalesca molto meno marcata.

1.4. 1° caso studio; 11 gennaio 2016

L'anno si apre subito con significativi contrasti. Si susseguono infatti numerose ondulazioni anticicloniche seguite da significativi fronti freddi. Un esempio è costituito proprio dall'11 gennaio 2016 quando aria mite e umida nei bassi strati viene sostituita da masse d'aria più fredde e secche di origine nord atlantica spinte verso l'Europa centro-meridionale da una profonda depressione centrata sull'Inghilterra settentrionale. Lungo il bordo meridionale della depressione i venti sono molto forti e vanno a movimentare un marcato fronte freddo (Figura 11). Grazie ai forti venti, all'ingresso di aria via via più fredda in quota su un letto di aria umida in prossimità del suolo (Figura 12) aumenta l'instabilità con CAPE previsto dai modelli di calcolo fino ad alcune centinaia di J/kg assieme ad intensi shear alla varie quote, specie il DLS fino a oltre 35 m/s (Figura 13). Come conseguenza di queste condizioni lungo la catena alpina si formano numerose celle convettive capaci di portare anche locali grandinate¹ e colpi di vento. Come si può apprezzare dalla Figura 14 le fulminazioni sono risultate numerose soprattutto sulle Alpi centro-orientali, Francia e Svizzera. Il resto del nord Italia, grazie al flusso occidentale delle correnti, è rimasto sottovento alle Alpi e perciò il tempo è risultato più stabile. Tuttavia tra l'11 e il 12 gennaio le fulminazioni sono state significative su gran parte dell'Europa con un totale di oltre 11500 fulmini! Questo evento risulta perciò piuttosto anomalo secondo la climatologia del periodo che in questa parte dell'anno prevede attività temporalesca prevalentemente sul bacino del Mediterraneo e non su gran parte dell'Europa come avvenuto.

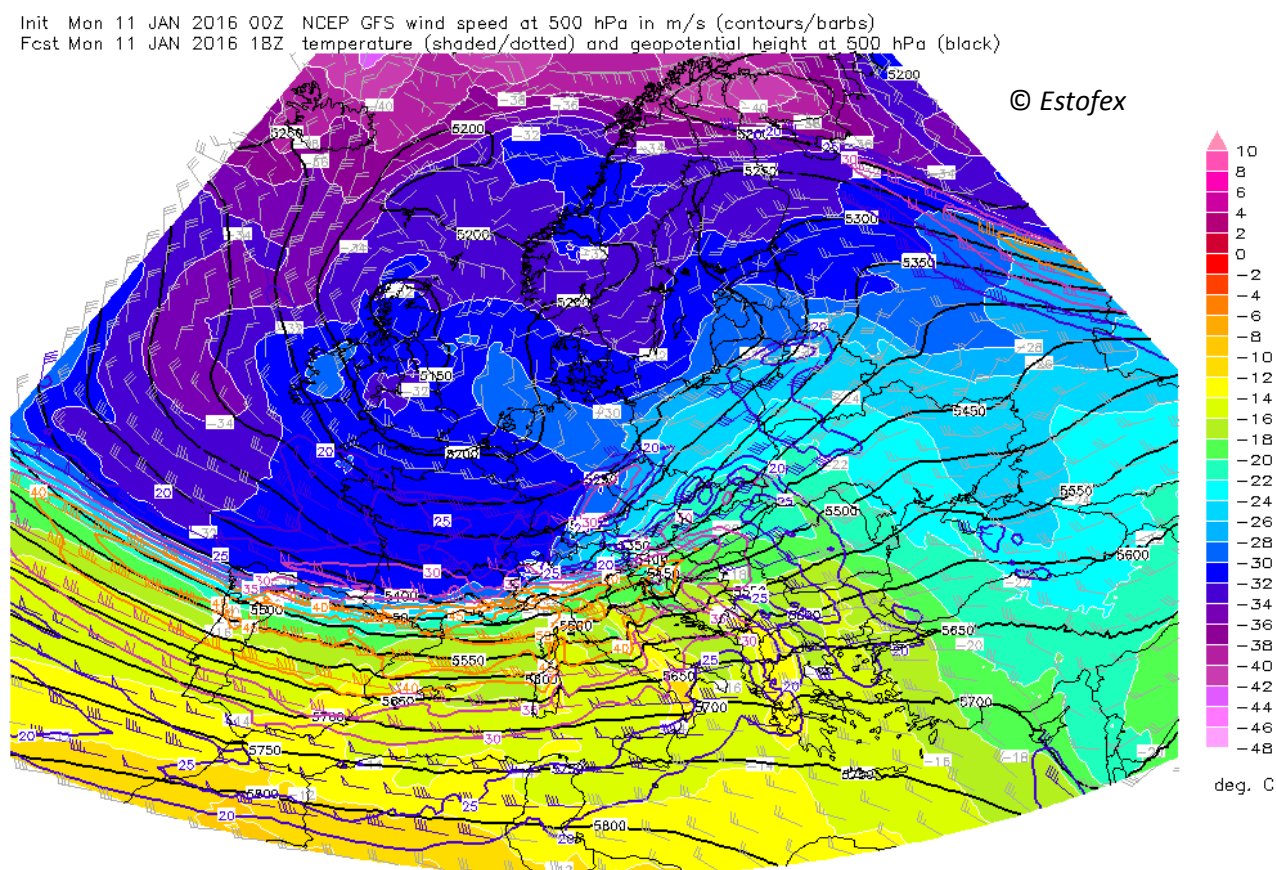


Figura 11: Nell'immagine è riportata la simulazione dei venti, geopotenziali e temperature a 500hPa del modello di calcolo GFS run 00Z di giovedì 11 gennaio. Da notare il ben distinto fronte di aria fredda avanzare verso il Nord Italia alle 18Z dello stesso giorno

¹ Grandinate: <http://www.bresciatoday.it/cronaca/grandine-brescia-oggi-11-gennaio-2015.html>
<http://www.trentotoday.it/cronaca/grandine-avio-11-gennaio-temporale-vallagarina.html>

Init Mon 11 JAN 2016 00Z NCEP GFS 0–500m mixed-layer mixing ratio (shaded)
 Fcst Mon 11 JAN 2016 18Z 800–600 hPa vert. temp. gradient (red). 10m wind streamlines (white)

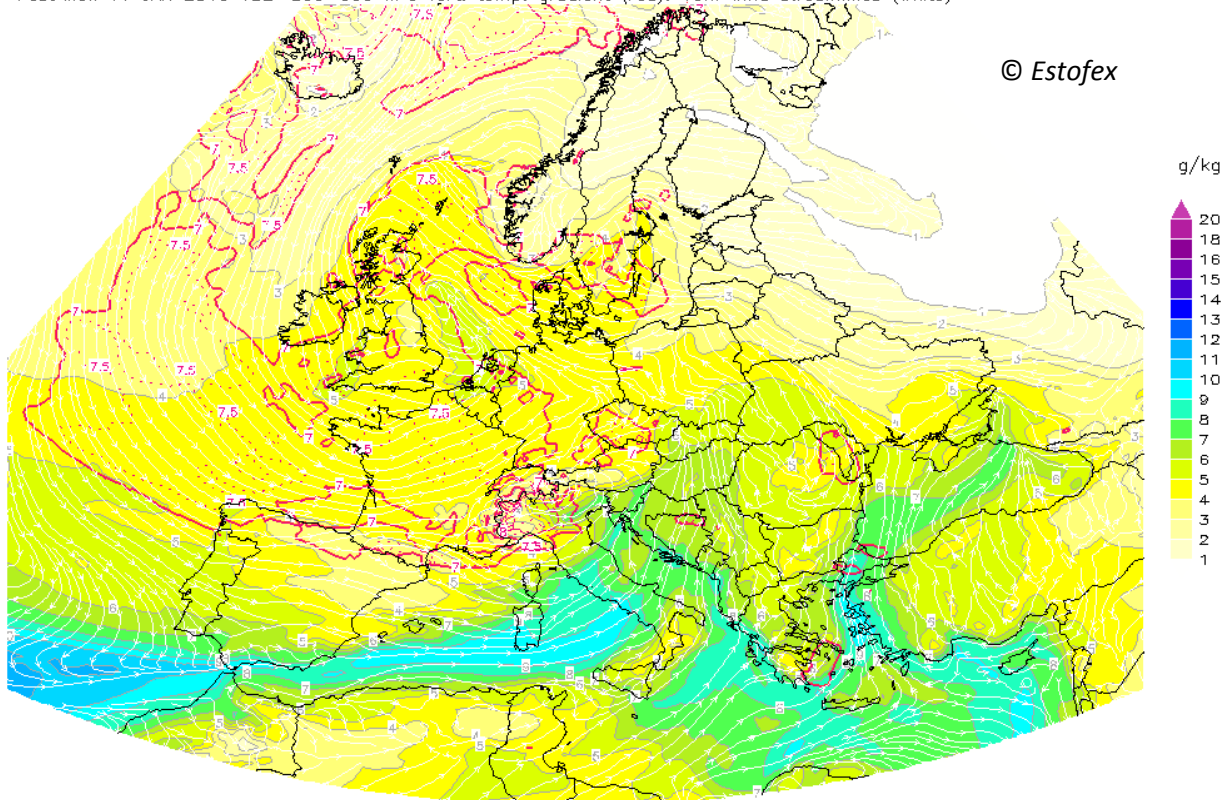


Figura 12: Nell'immagine è riportata la simulazione del lapse rate e dell'umidità prevista nei bassi strati l'11 gennaio alle 18Z

Init Mon 11 JAN 2016 00Z NCEP GFS 0–6 km bulk shear <m/s> (red contours)
 Fcst Mon 11 JAN 2016 18Z 0–30 hPa AGL MLCAPE (shaded) / most-unstable CAPE (contours)

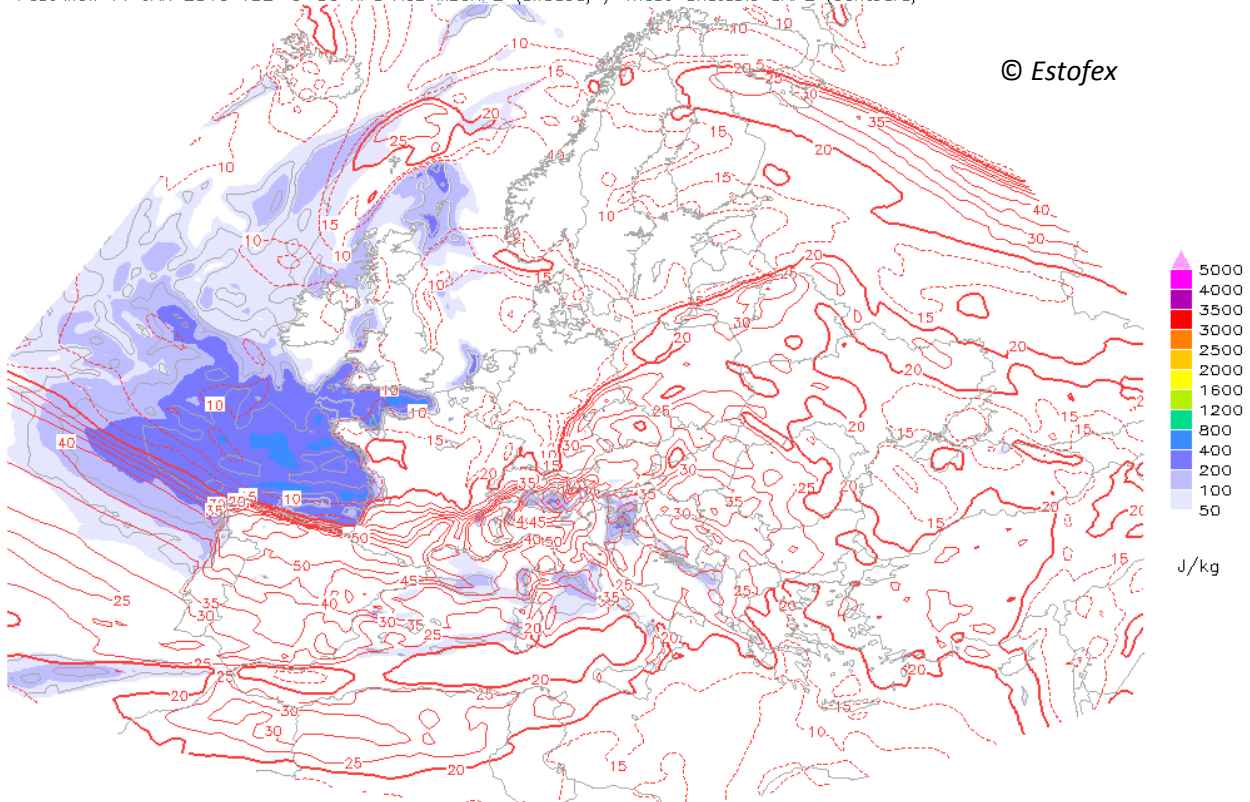


Figura13: Nell'immagine è riportata la simulazione secondo il modello GFS di CAPE e DLS per l'11 gennaio alle 18Z

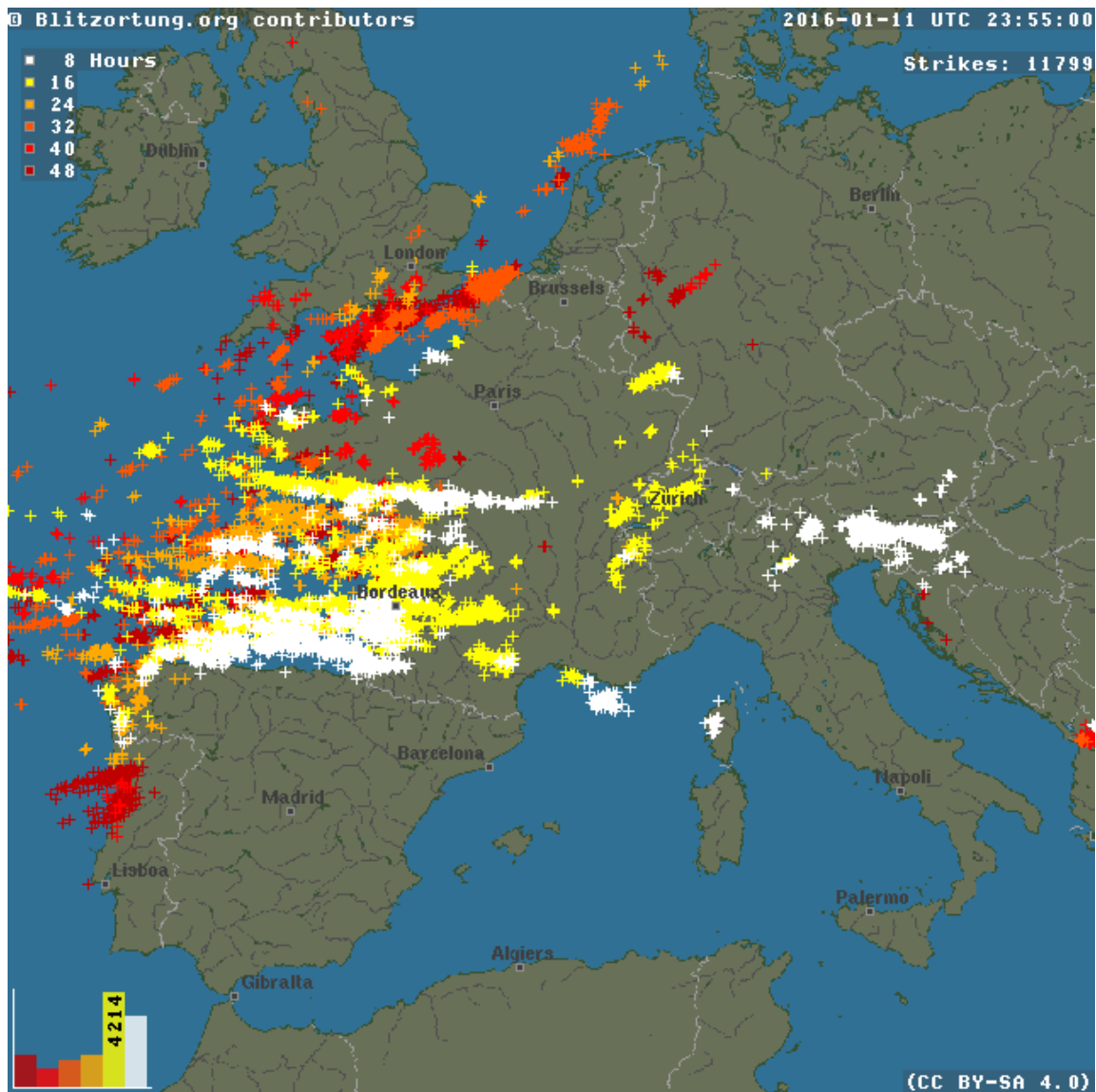


Figura14: Effetti dell'ingresso dell'aria fredda su un "letto mite" lasciato dall'anticiclone. L'immagine rappresenta le fulminazioni registrate tra l'11 e il 12 gennaio sull'Europa. Anomalia davvero notevole con ben 11799 fulminazioni

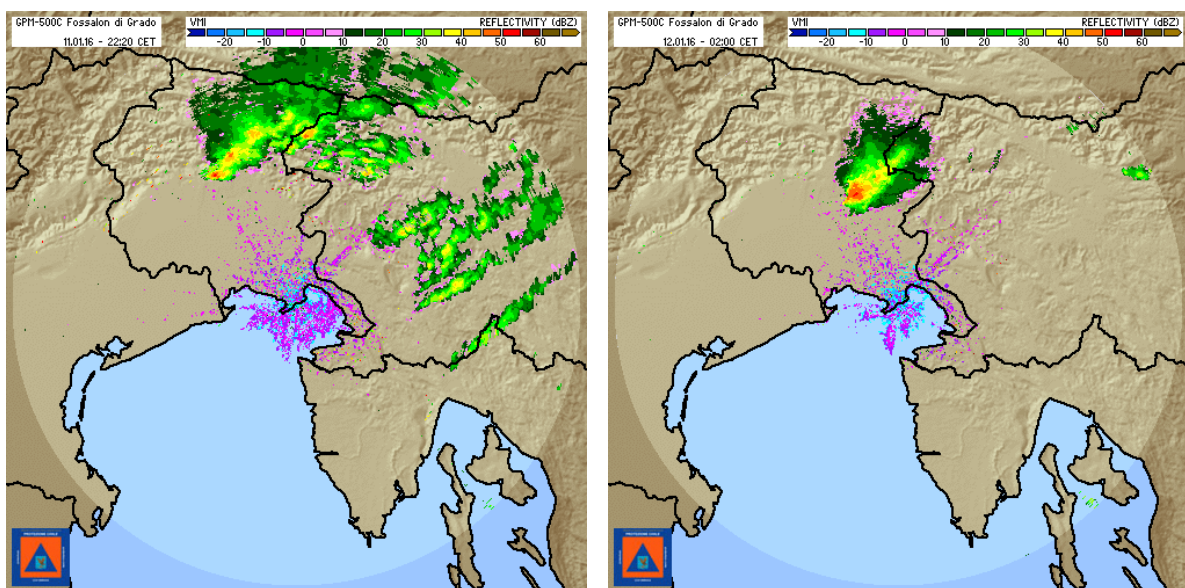


Figure 15 e 16: Scansioni radar OSMER; celle temporalesche tra l'11 e il 12 gennaio

1.5. 2° caso di studio; 3 febbraio 2016

L'inverno, dopo un periodo più freddo nella parte centrale di gennaio, torna a mostrarsi poco incline alle basse temperature con nuove rimonte anticicloniche sull'Europa centrale sul finire del mese. Tuttavia gli anticicloni non risultano più stabili come nel mese di dicembre e spesso vengono piegati da veloci onde depressionarie in particolare a partire dai primi giorni di febbraio. Un primo fronte freddo significativo transita sul nord Italia il giorno 3 febbraio (Figura 17) portando un veloce peggioramento specie dal pomeriggio. In questa circostanza l'aria fredda e secca in quota entra in modo più significativo sul nord-ovest Italia attivando immediatamente dell'attività convettiva a partire dal lago di Como e dal lago Maggiore (Figura 20). Anche in questo caso il contrasto con l'aria calda e umida preesistente genera attività temporalesca significativa con forti piogge e numerose grandinate² specie sul milanese e bergamasco. In seguito, nel suo moto verso sud, l'aria fredda interagisce con un caldo alto Tirreno creando anche su queste zone numerosi temporali, in particolare verso est, dalle coste verso l'entroterra della Toscana e a ridosso dell'Appennino, grazie alle correnti da sud-ovest in quota. Successivamente il progredire dell'aria fredda verso est favorisce decisa attività temporalesca anche sulle coste croate. Nelle Figure 17, 18, 19 è riportata la situazione con i vari parametri previsti dal modello di calcolo GFS tra cui la situazione a 500hPa, il gradiente termico verticale, umidità nei bassi strati, CAPE e DLS per il 3 febbraio alle 18Z. Anche questo episodio perciò rappresenta un'anomalia rispetto a quanto insegna la climatologia della stagione.

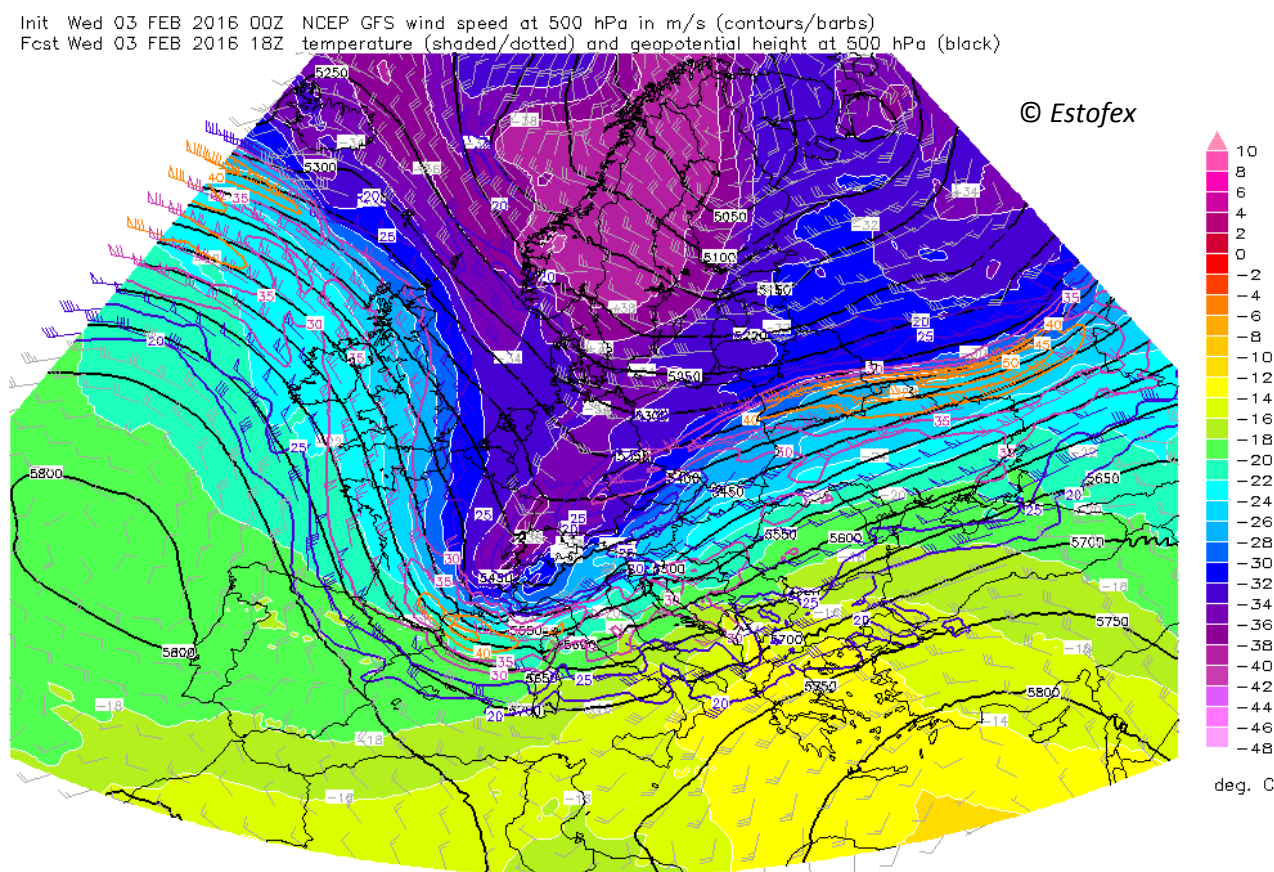


Figura 17: Nell'immagine la simulazione del modello di calcolo GFS per le ore 18Z del 3 febbraio della situazione a 500 hPa ovvero dei venti, geopotenziali e della temperatura. E' riportato il pannello con l'entrata dell'aria fredda sul nord Italia

² Grandinate: http://milano.repubblica.it/cronaca/2016/02/03/foto/milano_grandine_a_febbraio-132640640/1/#1
<http://www.monzatoday.it/cronaca/grandine-temporale-3-febbraio-2016.html>

Init Wed 03 FEB 2016 00Z NCEP GFS 0-500m mixed-layer mixing ratio (shaded)
 Fcst Wed 03 FEB 2016 18Z 800-600 hPa vert. temp. gradient (red), 10m wind streamlines (white)

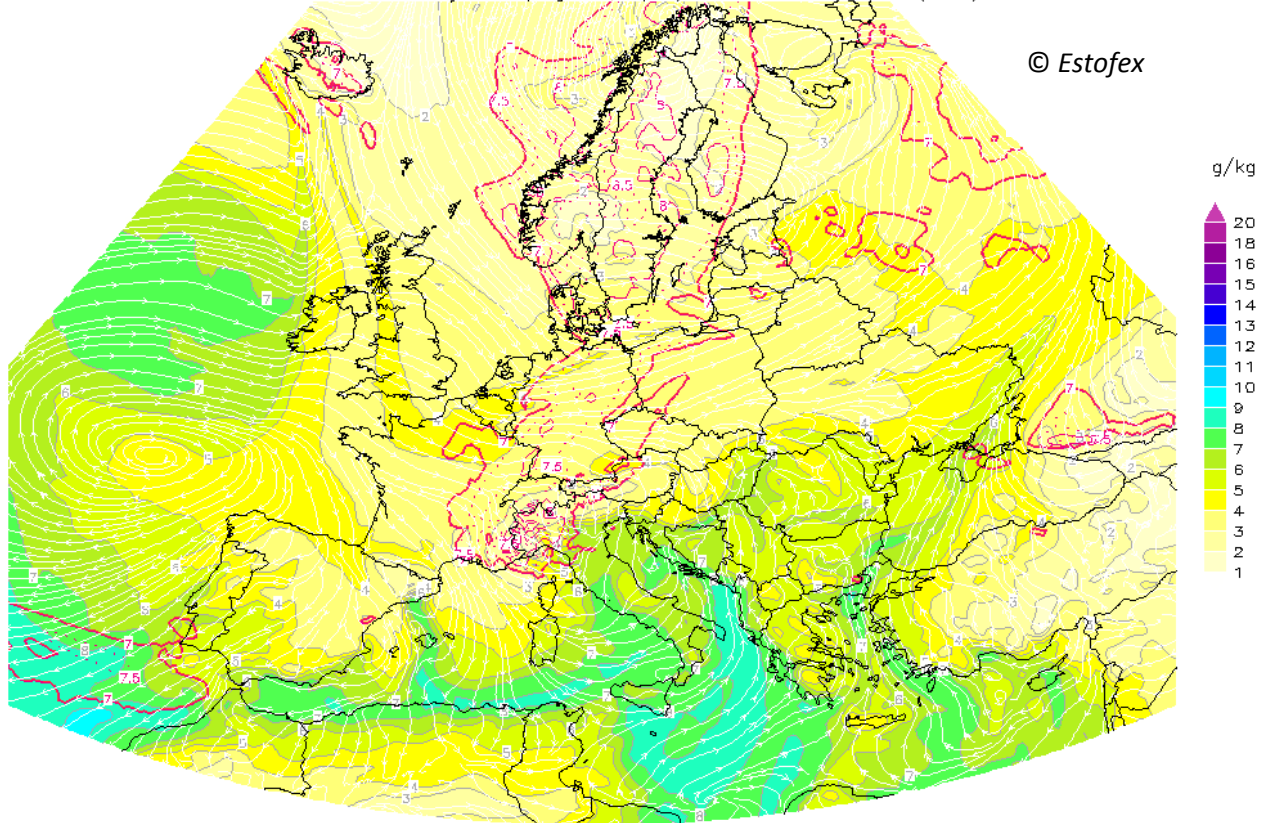


Figura 18: Nell'immagine la simulazione del modello GFS alle 18Z (run 00Z) del 3; lapse rate e umidità nei bassi strati

Init Wed 03 FEB 2016 00Z NCEP GFS 0-6 km bulk shear (m/s) (red contours)
 Fcst Wed 03 FEB 2016 18Z 0-30 hPa AGL MLCAPE (shaded) / most-unstable CAPE (contours)

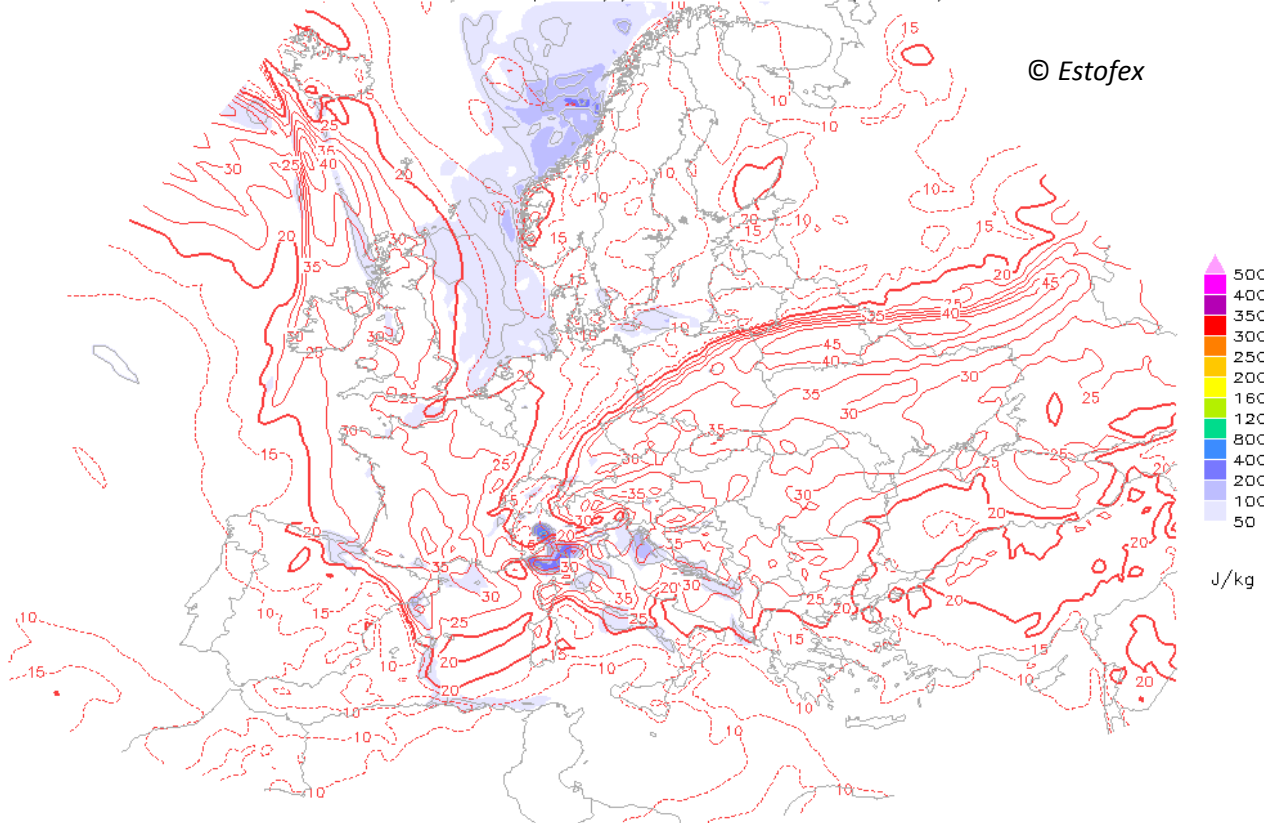


Figura 19: Nell'immagine simulazione del modello GFS alle 18Z (run 00Z) del 3 febbraio di MLCAPE e DLS

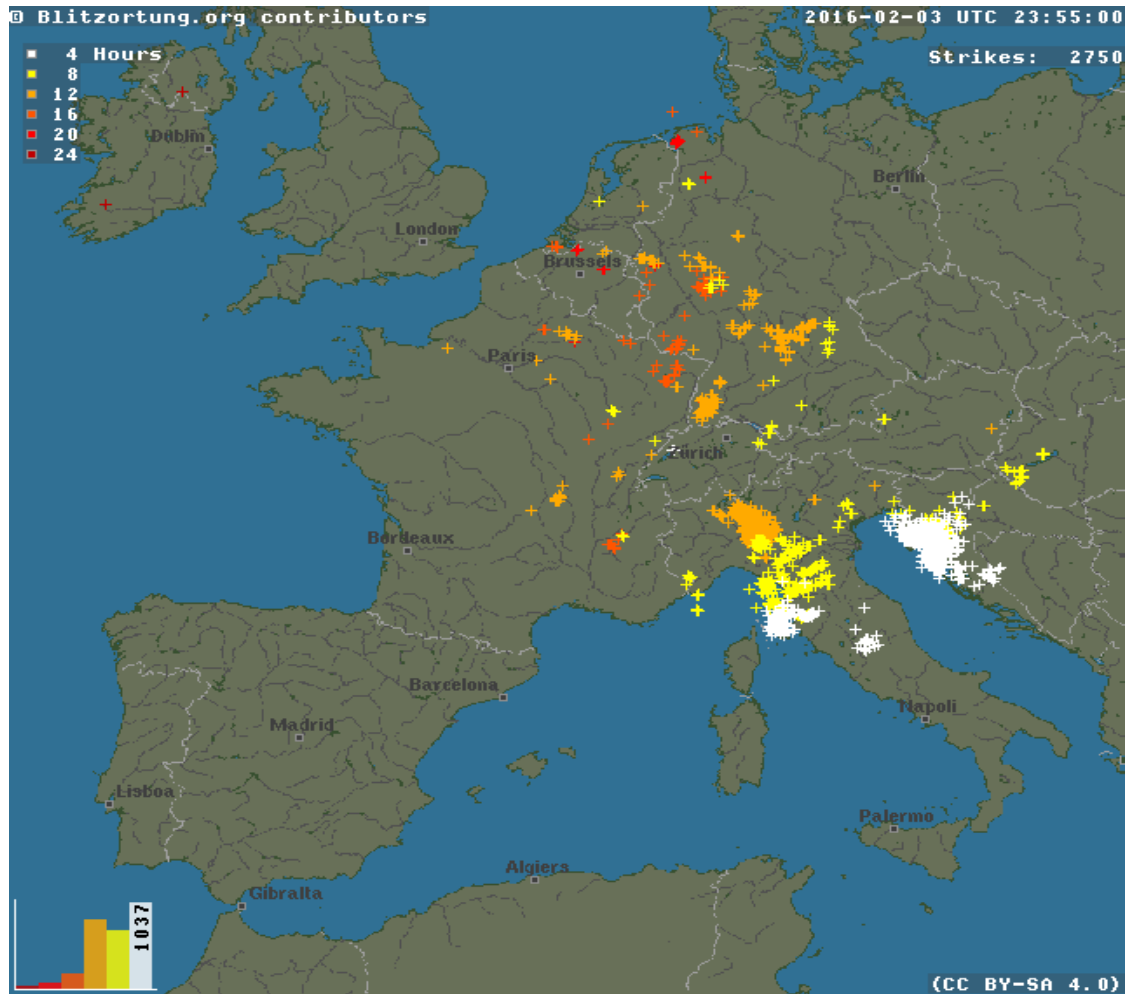


Figura 20: Fulminazioni registrate in Europa tra il 2 e il 3 febbraio in Europa. Valori significativi!

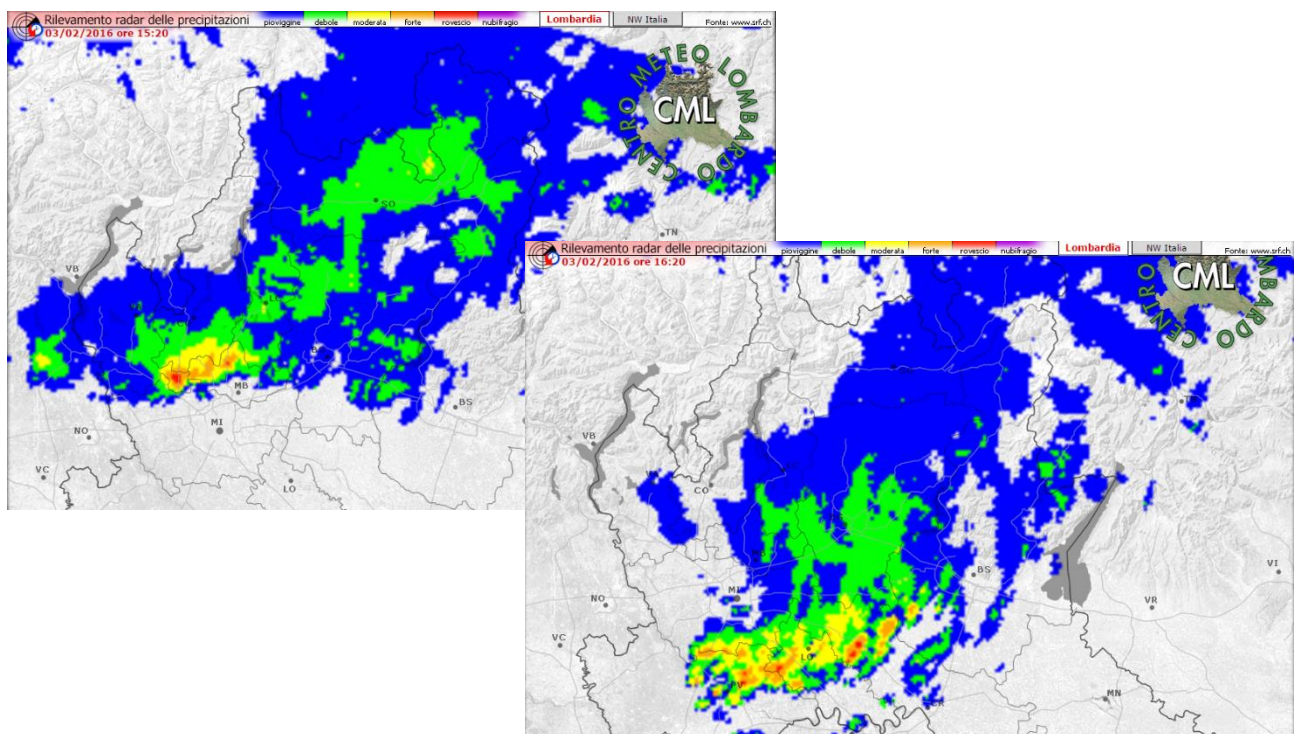


Figure 21-22: Radar centro Meteo Lombardo; i temporali, anche grandinigeni, il pomeriggio del 3 febbraio.

1.6. 3° caso studio; 9-10 febbraio 2016

Tra la sera del 9 e l'alba del 10 febbraio un nuovo intenso fronte freddo porta numerosi temporali prima tra Francia e Svizzera, in seguito sulle alte pianure e pedemontane del nord Italia specie centro orientali e infine tra Romagna, alto Adriatico e coste croate. Il tutto è ben visibile nella Figura 26 dove vengono mostrate le fulminazioni avvenute tra la notte e l'alba. Il nordovest invece risulta anche in questo caso sottovento alle correnti provenienti da ovest – nordovest; la dinamica perciò è molto simile ai precedenti due eventi descritti. Dopo l'afflusso di aria mite e umida in contesto anticiclonico giunge un marcato fronte freddo nord atlantico. Il forte contrasto genera fenomeni convettivi anche significativi per la stagione con locali forti piogge, colpi di vento e grandinate³. Nelle Figure 23, 24 e 25 è riportata la situazione iniziale per il run GFS delle 00Z del 10 febbraio 2016. Da notare i forti venti, specie sulla Francia, a 500 hPa che accompagnano l'ingresso della saccatura con aria fredda e secca in quota (isoterma -32°C) Figure 23 e 24. Grazie al contrasto e ai forti venti risultano sostenuti anche gli shear; anche questo è un elemento importante che favorisce lo sviluppo di celle convettive ed eventuali grandinate Figura 25. Significative sono risultate le celle temporalesche osservate come quella riportata in Figura 27 dove viene mostrata la scansione del temporale più importante della notte che ha colpito l'intera pedemontana lombarda, in questo scatto sopra Bergamo. Qualche ora dopo i fenomeni temporaleschi sono giunti fino al Friuli Venezia Giulia come è ben visibile dalle scansioni del radar OSMER nelle Figure 28, 29 e 30.

Init Wed 10 FEB 2016 00Z NCEP GFS wind speed at 500 hPa in m/s (contours/barbs)
Fcast Wed 10 FEB 2016 00Z temperature (shaded/dotted) and geopotential height at 500 hPa (black)

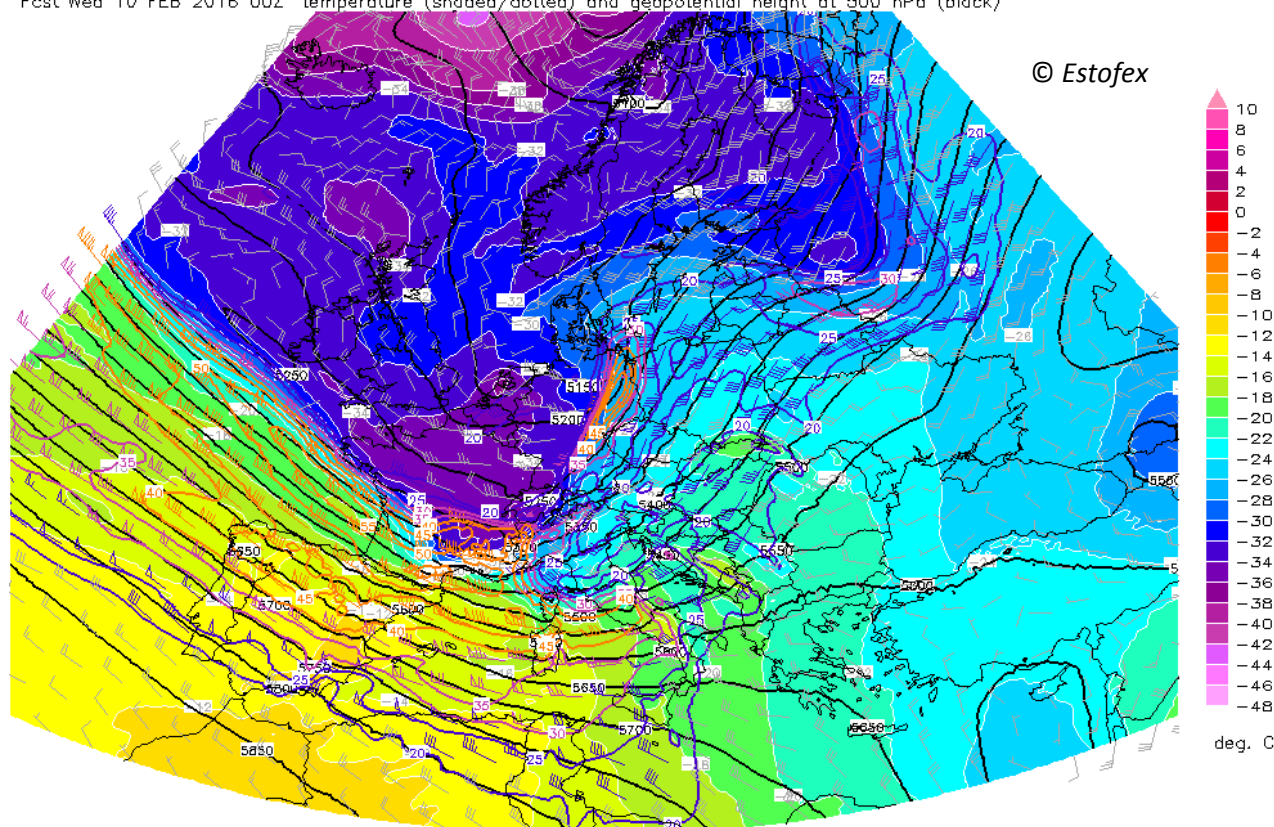


Figura 23: Nell'immagine la situazione iniziale per il run 00Z di GFS a 500hPa: venti, pressione e temperatura. Il fronte freddo sta per entrare sul nord Italia

³ Grandinata: Sequals (PN) www.youreporter.it/video_Grandinata_70

Init Wed 10 FEB 2016 00Z NCEP GFS 0–500m mixed-layer mixing ratio (shaded)
 Fcst Wed 10 FEB 2016 00Z 800–600 hPa vert. temp. gradient (red), 10m wind streamlines (white)

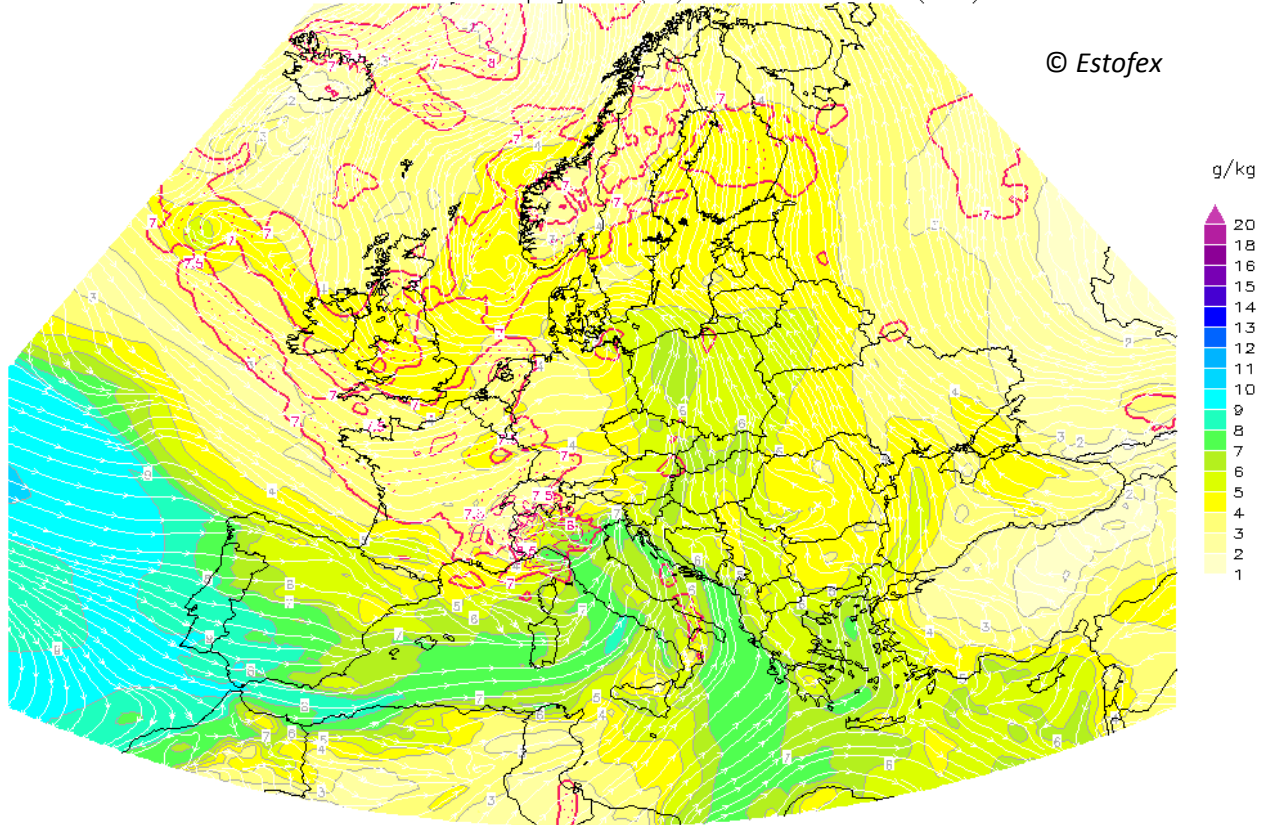


Figura 24: Nell'immagine è rappresentata l'umidità nei bassi strati e il lapse rate alle 00Z per il modello numerico GFS

Init Wed 10 FEB 2016 00Z NCEP GFS 0–6 km bulk shear (m/s) (red contours)
 Fcst Wed 10 FEB 2016 00Z 0–30 hPa AGL MLCAPE (shaded) / most-unstable CAPE (contours)

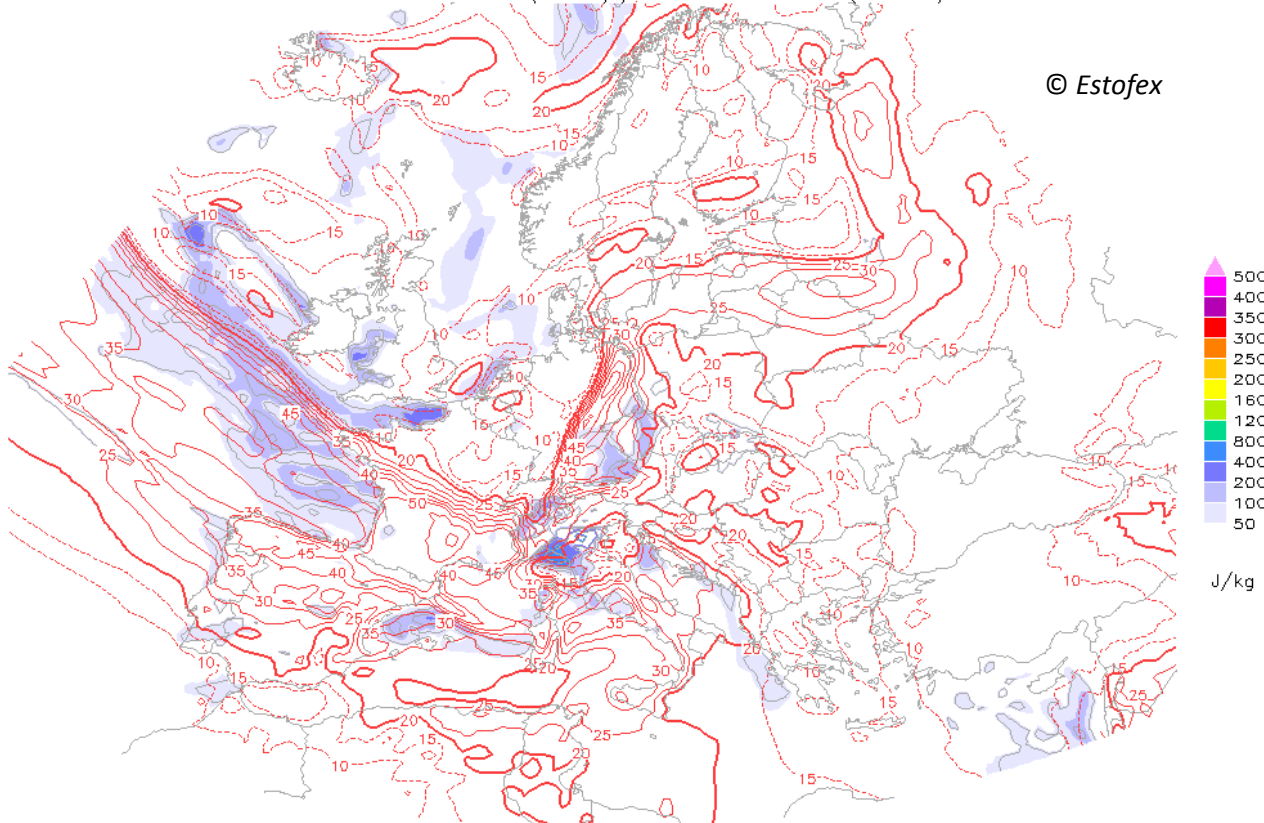


Figura 25: Nell'immagine è rappresentato il CAPE e il DLS alle 00Z del 10 febbraio per il modello numerico GFS

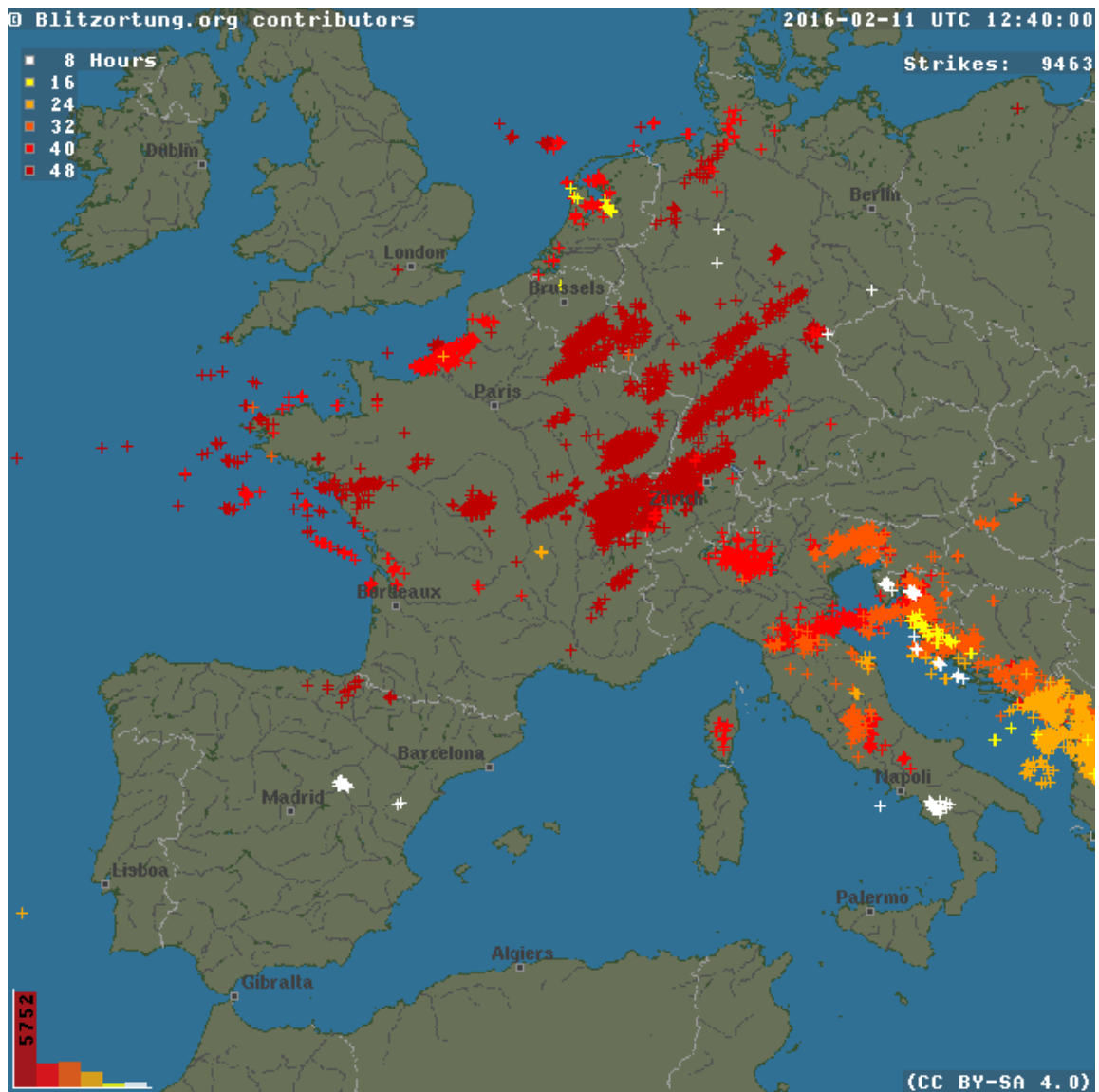


Figura 26: Fulminazioni in Europa tra il 9 e il 10 febbraio; anche in questo caso i valori sono notevoli per la stagione

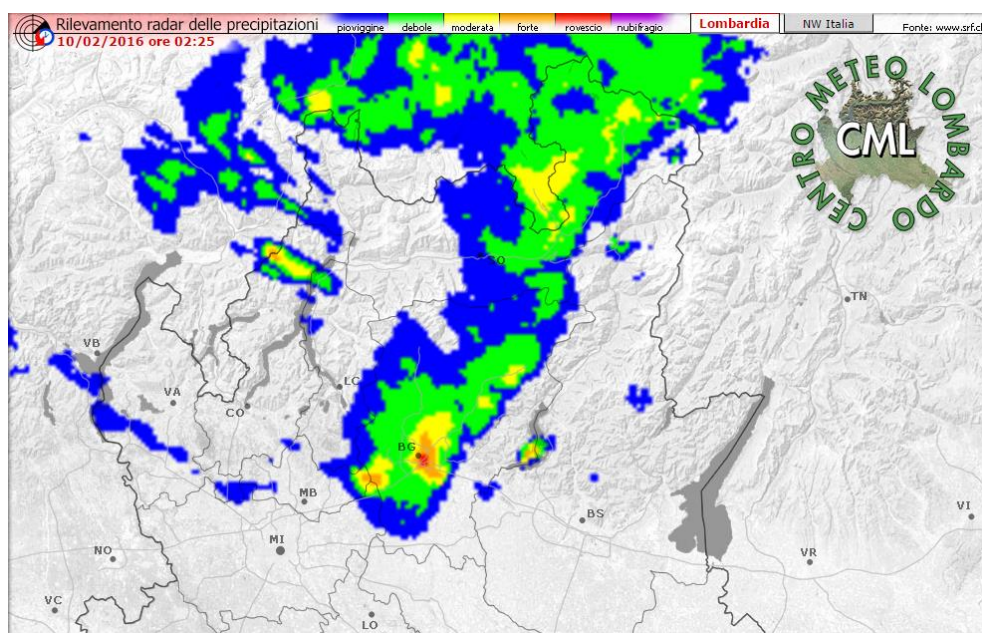


Figura 27: Scansione radar Centro Meteo Lombardo; temporale lungo la pedemontana lombarda nelle prime ore del 10 febbraio. Nell'immagine precisamente su Bergamo

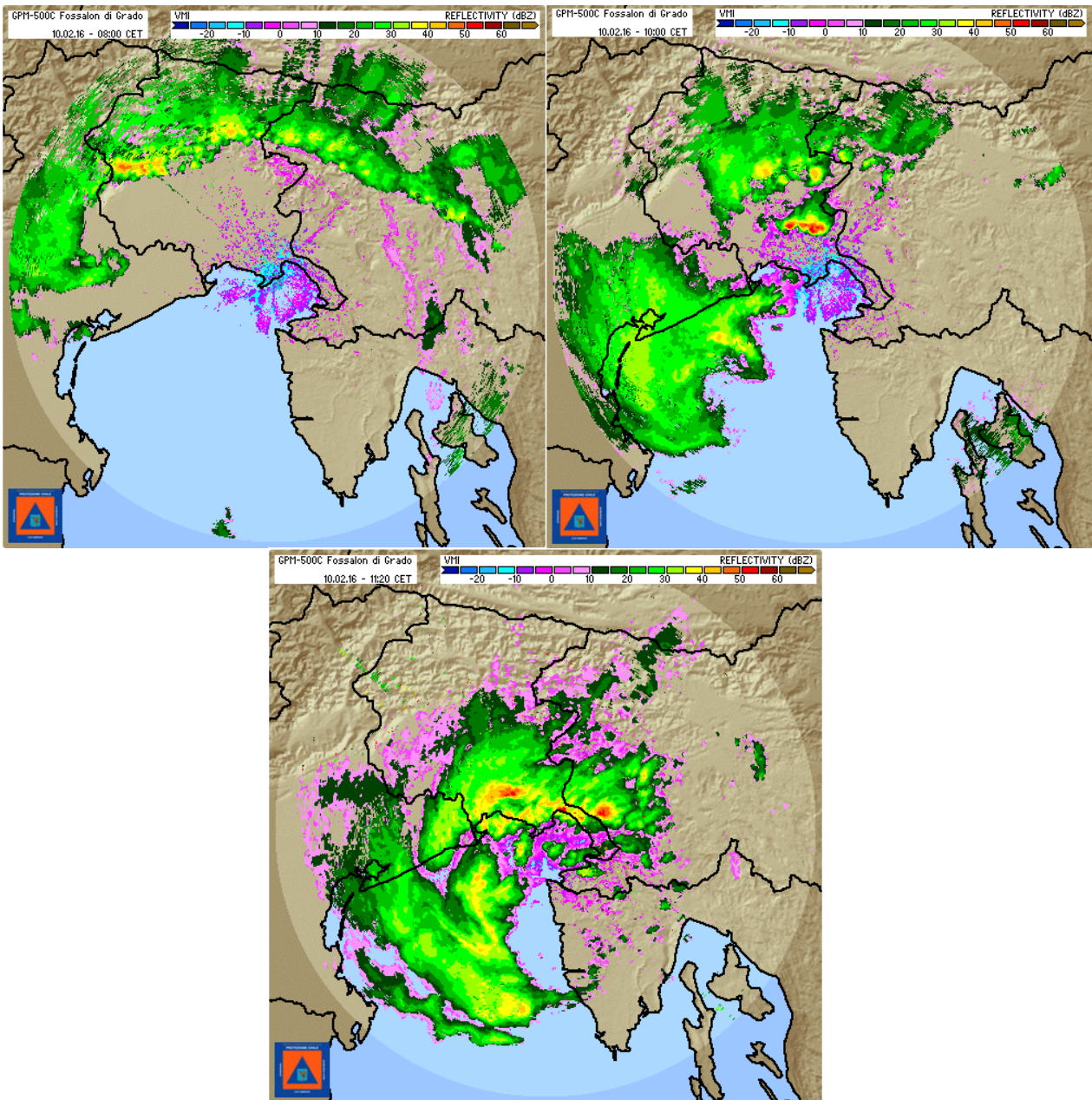


Figure 28-29-30: Radar Osmer celle temporalesche tra la notte e il mattino del 10 febbraio

1.7. Sitografia

I dati sono stati raccolti su questi siti:

www.meteo.fvg.it

www.estofex.org

www.blitzortung.org/live_lightning_maps.php

www.esrl.noaa.gov

www.centrometeolombardo.com