



CONSORZIO
LaMMA

meteo

REPORT METEOROLOGICO

25 febbraio -
3 marzo 2018

A cura di: GIULIO BETTI
Per info: 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 – 25 febbraio-3 marzo 2018



Evento meteorologico del 25 febbraio-3 marzo 2018

Eventi significativi: freddo anomalo, forti gelate, nevicate in pianura, gelicidio/pioggia congelantesi, piogge abbondanti. Piene di alcuni fiumi del reticolo secondario, frequenti frane.

Sinottica ed evoluzione meteo: tra il 25 e il 28 febbraio masse d'aria di origine polare investono gran parte del continente europeo recando frequenti nevicate e favorendo un drastico abbassamento delle temperature. L'ondata di freddo, collegata ad un imponente riscaldamento stratosferico avvenuto il 13 febbraio, interessa anche l'Italia dove si osservano, tra la sera del 25 e la mattina del 27, diffuse e abbondanti nevicate sul medio-alto versante adriatico, sull'Appennino Tosco-Emiliano e sul medio-basso versante tirrenico con il coinvolgimento di città come Roma e Napoli. Il flusso di correnti polari è richiamato da un vasto anticiclone centrato tra Islanda e penisola Scandinava, dove si registrano valori di pressione al suolo compresi tra i 1035 e i 1055 hPa e altezze geopotenziali a 500 hPa eccezionalmente elevate: fino a 5720-5760 metri, valori che risulterebbero anomali, per la stagione, anche alle medie latitudini (immagine 1).

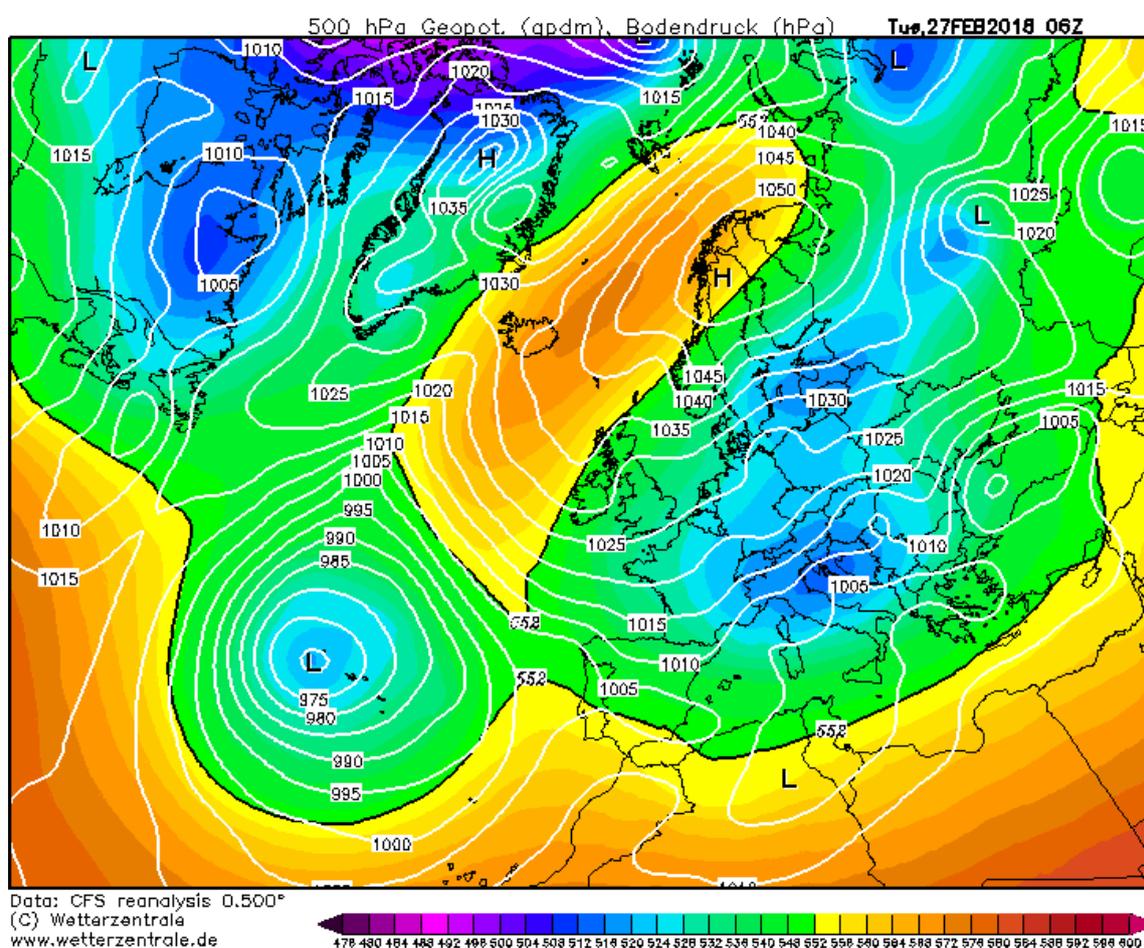


Immagine 1: pressione al suolo e altezza geopotenziale alle ore 06 UTC del 27 febbraio; si noti il vasto anticiclone tra Islanda e Penisola Scandinava e la bassa pressione in quota a sud dello stesso.

Le neviccate interessano anche le zone centro meridionali della Toscana tra il tardo pomeriggio del 25 e le prime ore del 26 febbraio, con accumuli significativi su senese, grossetano, zone interne della provincia di Pisa e sul Chianti fiorentino (immagine 2). I fenomeni sono legati all'azione congiunta tra un fronte freddo e un sistema occluso centrato sul medio Tirreno; quest'ultimo rappresenta la risposta del Mediterraneo al repentino ingresso di correnti di origine polare richiamate dall'anticiclone di blocco sulla Scandinavia (immagine 3). Sul resto della regione precipitazioni scarse o assenti a causa della protezione offerta dalla dorsale appenninica (ombra nivometrica); in queste aree si registrano venti moderati-forti e temperature molto basse, soprattutto sui rilievi. Nella giornata del 26 febbraio nelle zone interne di pianura, in particolare settentrionali, si osservano valori massimi compresi tra -1 e +2 °C, -7/-8 °C intorno ai 1000 metri e -13/-14 °C oltre i 1500 metri di quota (picco di -15.2 °C in località Foce a Giovo, 1674 m, in provincia di Lucca). Nella sera dello stesso giorno le condizioni meteorologiche tendono a migliorare su gran parte della regione, sebbene in un contesto termico del tutto anomalo per il periodo.

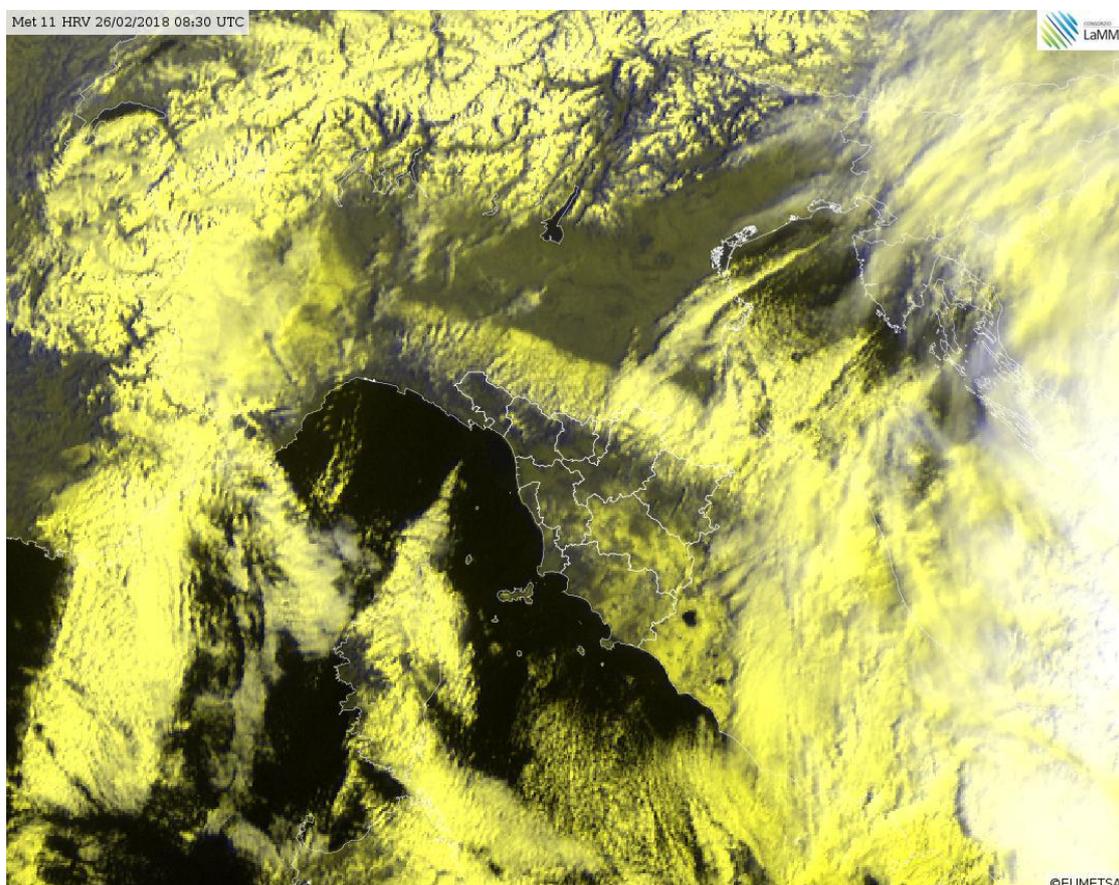


Immagine 2: la neve su parte della Toscana vista dal satellite (canale visibile) alle ore 8.30 UTC del 26 febbraio. Le precipitazioni hanno interessato le province centro meridionali e l'Appennino tra il tardo pomeriggio del 25 e la notte del 26 febbraio.

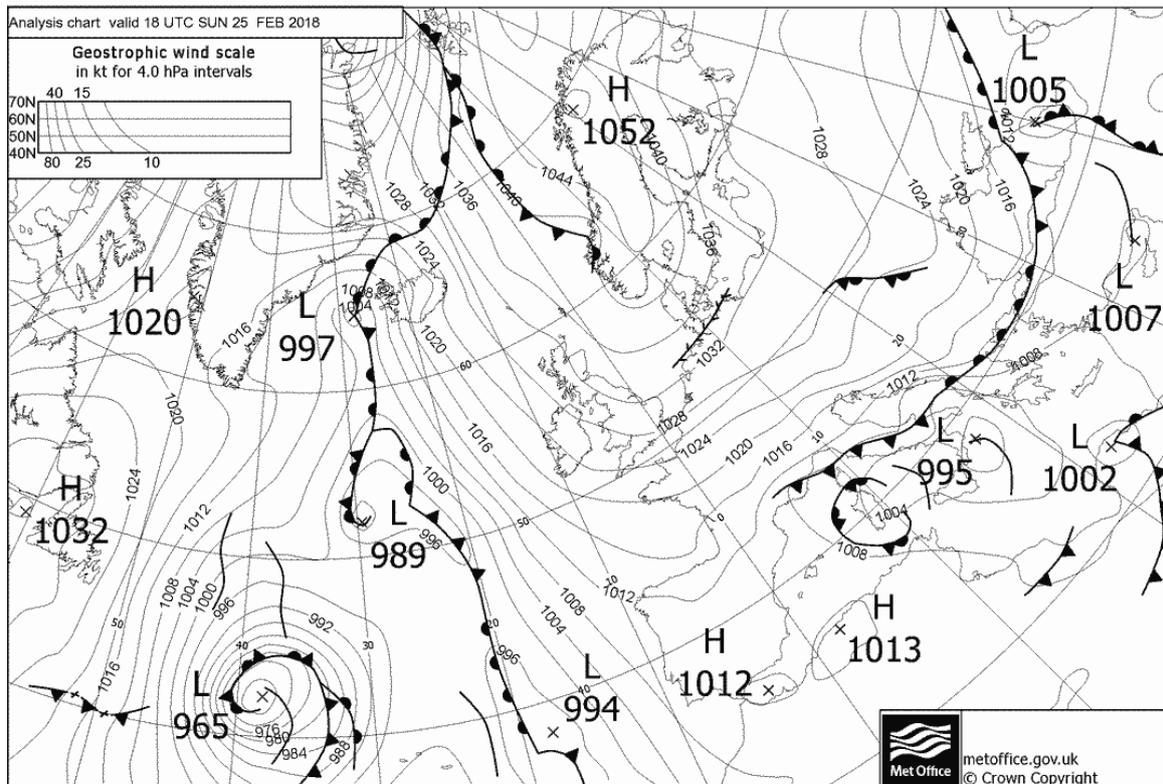


Immagine 3: pressione al suolo e fronti alle ore 18 UTC del 25 febbraio, si noti l'occlusione sulla Sardegna, il fronte freddo sull'Italia centro meridionale e il poderoso anticiclone centrato sulla Scandinavia (1052 hPa).

Il 27 febbraio la pressione al suolo tende ad aumentare su gran parte della Penisola grazie all'allontanamento verso la Grecia del vortice di bassa pressione e della relativa occlusione. Sulle regioni centro-settentrionali i valori al suolo oscillano mediamente tra i 1010 e i 1014 hPa, tuttavia la presenza dell'anticiclone sulla Scandinavia (1055 hPa) mantiene un forte gradiente barico che continua a favorire l'afflusso di masse d'aria di origine polare-continentale (immagine 4).

In mattinata l'avvezione fredda raggiunge il picco: in libera atmosfera, a circa 700 metri di quota, si osservano isoterme tra i -7 e i -10 °C, mentre a 1350 metri i valori si attestano intorno ai -11/-14 °C (immagini 5-6). Le minime intorno a 1600 metri toccano i -18 °C, con massime non oltre i -13 °C, in pianura si registrano valori diurni di poco superiori al grado, mentre le minime, complice l'effetto albedo e la parziale attenuazione dei venti di Grecale (Nord Est), toccano i -8 °C a Grosseto e i -9 °C a Siena (nei fondovalle valori localmente inferiori ai -10 °C).

La giornata, nel suo complesso, risulta comunque stabile, eccezion fatta per episodiche precipitazioni nevose sull'Appennino Tosco-Romagnolo legate in gran parte allo stau e alla formazione di sistemi convettivi sul mare Adriatico.

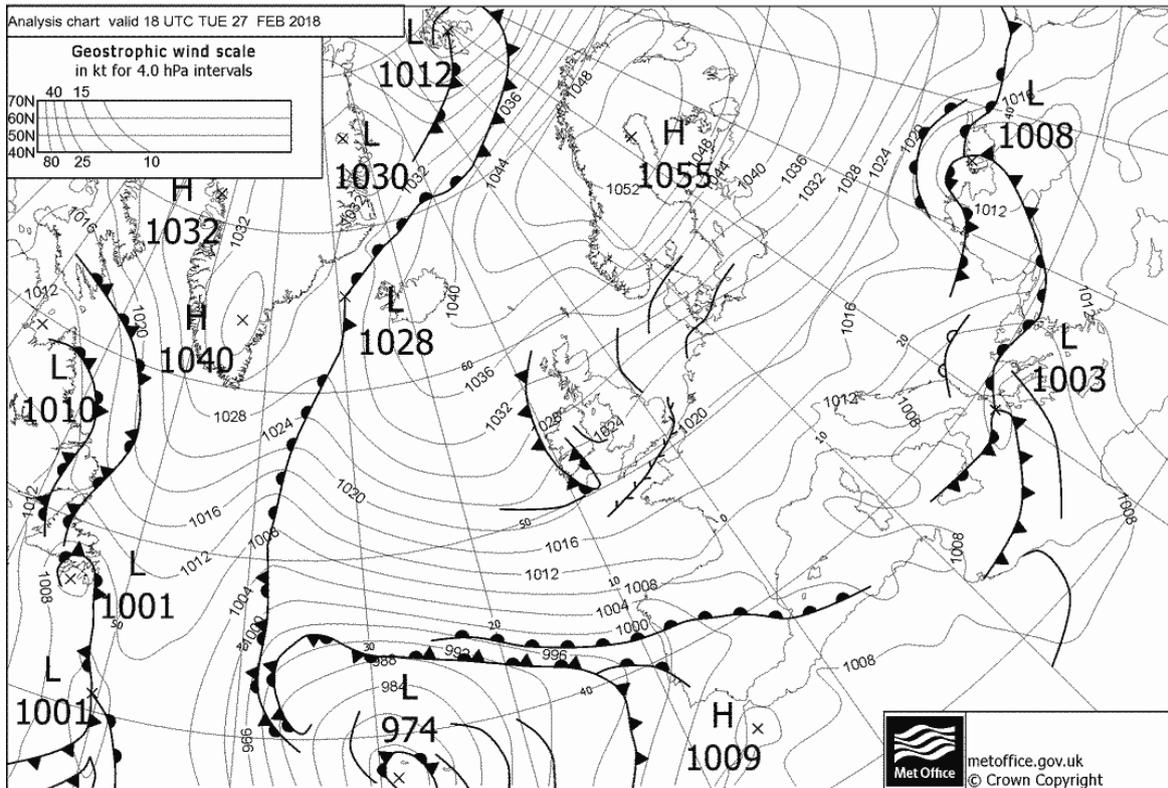
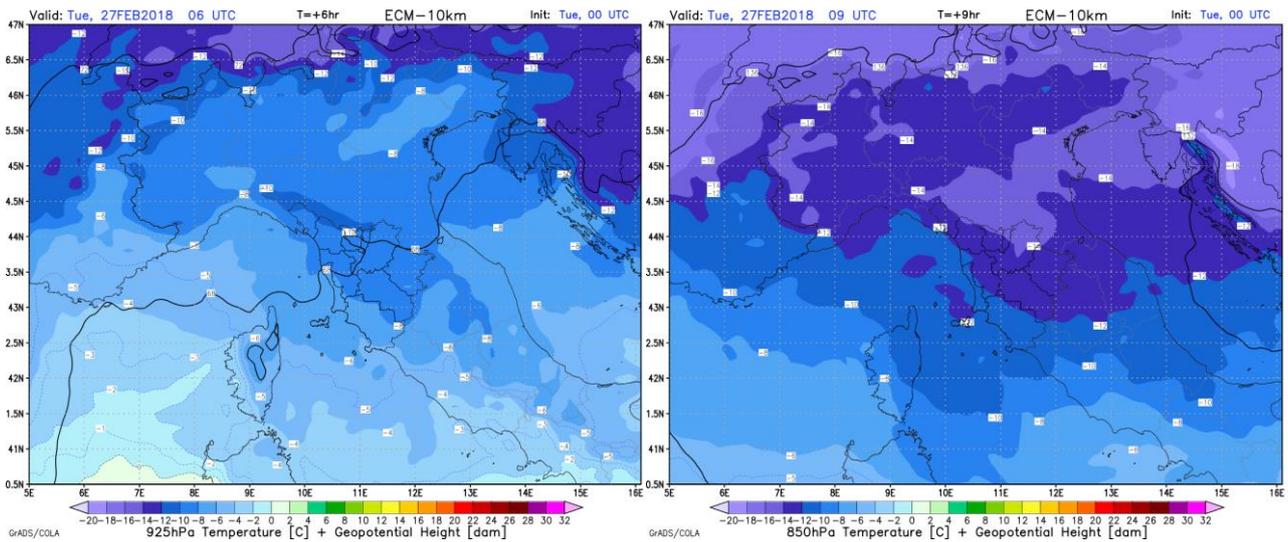


Immagine 4: pressione al suolo e fronti alle ore 18 UTC del 27 febbraio. Marcato gradiente barico tra l'area di alta pressione sulla Scandinavia (1055 hPa) e minimo di pressione sulla Grecia (1003 hPa).



Immagini 5-6: isoterme alla quota isobarica di 925 hPa (sinistra) e di 850 hPa (destra) previste dal modello ECMWF alle ore 06 e alle ore 09 UTC del 27 febbraio. Le due quote si attestano, rispettivamente, sui 700 e sui 1350 metri.

La giornata del 28 febbraio inizia all'insegna del cielo sereno e del freddo anomalo: dall'Appennino alla costa, passando per le pianure interne, le temperature minime risultano ovunque inferiori allo zero, con valori spesso inferiori ai -10 °C nelle valli più strette. Di seguito alcune minime registrate: Ortignano (AR) -12,7 °C Gaiole in Chianti (FI) -12,5 °C, Poppi (AR) -11,7 °C, Montespertoli (FI) -10,6 °C, Arezzo, Borgo San Lorenzo (FI), Barga (LU), Villafranca Lunigiana (MS) e Siena -10 °C, Firenze e Grosseto -9 °C, Pistoia -7°C (immagine 7).

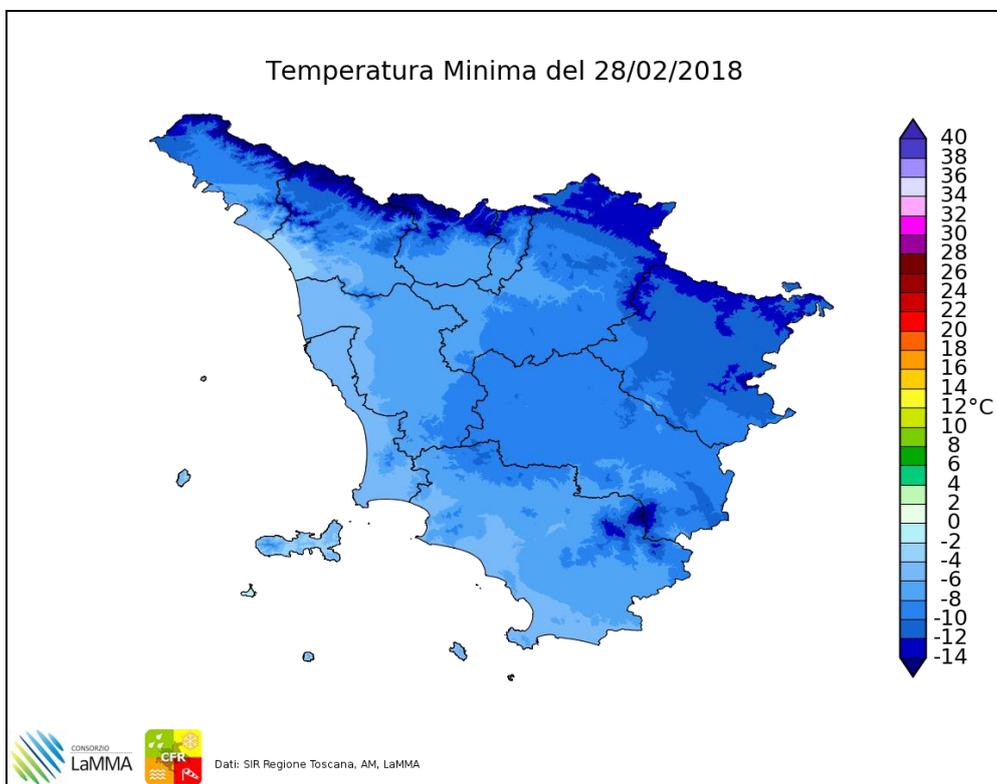


Immagine 7: temperature minime osservate la mattina del 28 febbraio in Toscana (dato spazializzato).

Estremamente bassi risultano anche i tassi di umidità, in quanto la massa d'aria giunta nei giorni precedenti è tipicamente molto secca e pesante, di conseguenza il punto di rugiada (Dew Point) si attesta quasi ovunque al di sotto dei -10 °C (le peculiarità della massa d'aria fin qui riportate saranno fondamentali sia per le nevicate, sia per i frequenti ed estesi episodi di pioggia congelantesi/gelicidio che si osserveranno tra il 1° e il 2 Marzo).

L'ulteriore calo termico nei bassi strati è favorito dalla totale cessazione dei venti, a sua volta legata ad un significativo cambio del pattern sinottico sull'area euro-mediterranea: la profonda area depressionaria presente ad ovest della Penisola Iberica, infatti, si muove verso est arrivando a lambire, con un ampio fronte caldo, l'Italia centro-settentrionale.

L'anticiclone sulla Scandinavia, nel frattempo, si è esteso verso l'Europa orientale dando vita a un blocco che rallenta notevolmente il movimento verso levante dell'area ciclonica (immagine 8).

In questo contesto si instaura un marcato gradiente barico ovest-est con l'Italia a fare da confine; la Toscana e il Nord Italia, quindi, vengono progressivamente interessate da umide e instabili correnti meridionali in quota, mentre nei bassi strati (925-1000 hPa) i venti si dispongono da nord est continuando così a drenare area molto fredda.

Nel corso della giornata si assiste ad un rapido aumento della copertura su tutta Italia con il cielo che in serata si presenta ovunque coperto. Gli umidi venti in risalita da sud scorrono sull'aria fredda preesistente dando luogo, in serata, alle prime, deboli, nevicite sulle province meridionali, sul resto della Toscana fenomeni assenti, o al più locali episodi di nevischio. L'aumento delle temperature osservato nel pomeriggio in pianura (massime fino a 5-6 gradi) non risulta rilevante ai fini della previsione in quanto la colonna d'aria risulta ancora molto fredda e con valori di dew point abbondantemente inferiori allo zero. Queste condizioni garantiscono, in caso di precipitazioni in avvezione calda, un temporaneo raffreddamento dovuto alla sublimazione di parte dei cristalli di ghiaccio (fenomeno endotermico).

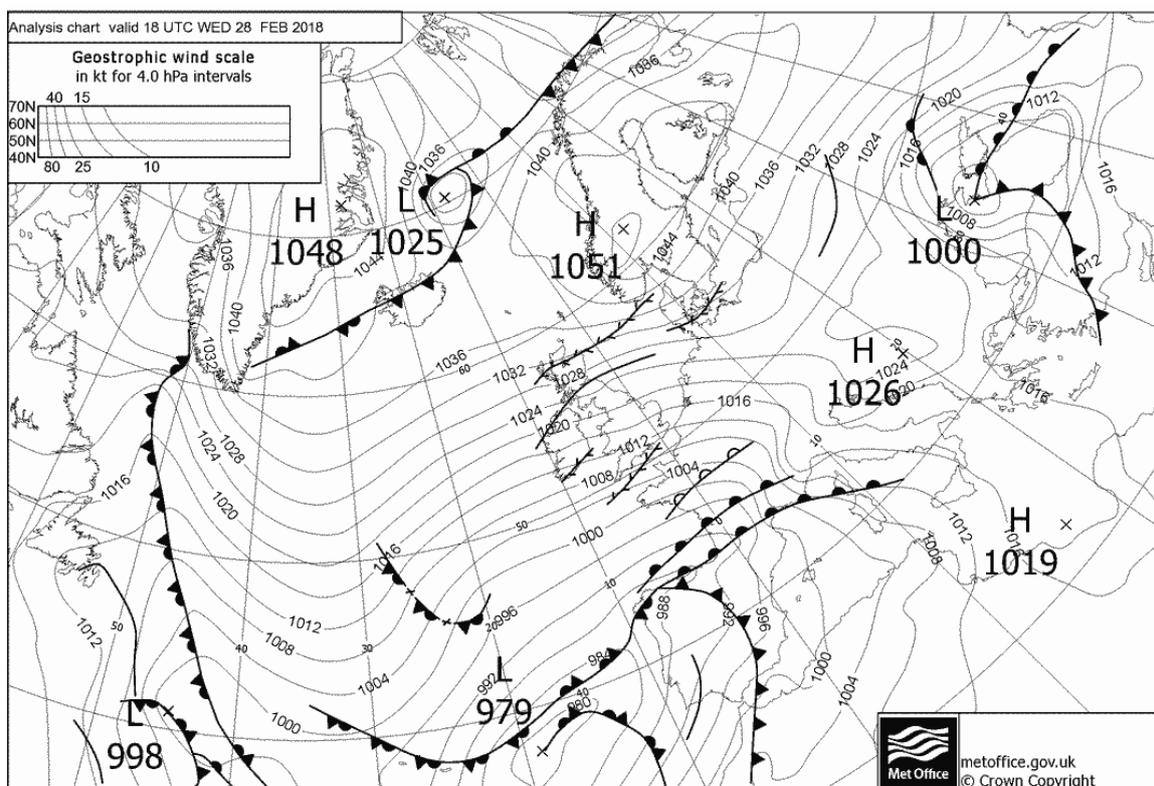


Immagine 8: pressione al suolo e fronti alle ore 18 UTC del 28 febbraio. Ampia circolazione depressionaria ad ovest della Penisola Iberica e blocco anticiclonico tra Scandinavia e Europa orientale. Si noti l'ampio fronte caldo che lambisce l'Italia centro settentrionale e che risulta inserito in un intenso flusso di correnti meridionali in quota.

Nella notte del 1° Marzo il flusso di correnti meridionali alle medio-alte quote troposferiche (850-500 hPa) si rinforza ulteriormente favorendo diffuse nevicate su tutto il territorio regionale; le precipitazioni risultano generalmente di debole-moderata intensità. In mattinata il fronte caldo associato al minimo di bassa pressione attraversa tutta la regione (immagine 9) rinnovando precipitazioni diffuse, in particolare sulle province centro-settentrionali, dove continuano ad assumere carattere prevalentemente nevoso nelle zone interne. Sul resto della regione, al contrario, la neve tende a trasformarsi in pioggia a causa dell'intensificazione del richiamo caldo da sud che riesce a scalzare l'aria fredda preesistente a tutti i livelli troposferici.

Intorno a metà mattina si osserva un marcato gradiente termico tra i settori nord e quelli sud della regione: i primi risultano interessati da isoterme tra 0 e -5 °C a 1400 metri di quota, i secondi tra +1 e +4 °C, stessa situazione a 700 metri circa, con al nord valori tra 0 e -4 °C e al sud tra +1 e +5 °C (immagini 10-11). Le colonne d'aria al di sopra delle due aree della Toscana indicano una fase di chiara omotermia con la neve che riesce a mantenersi integra laddove i valori tra i 1500 metri e la pianura risultano uguali o inferiori a zero.

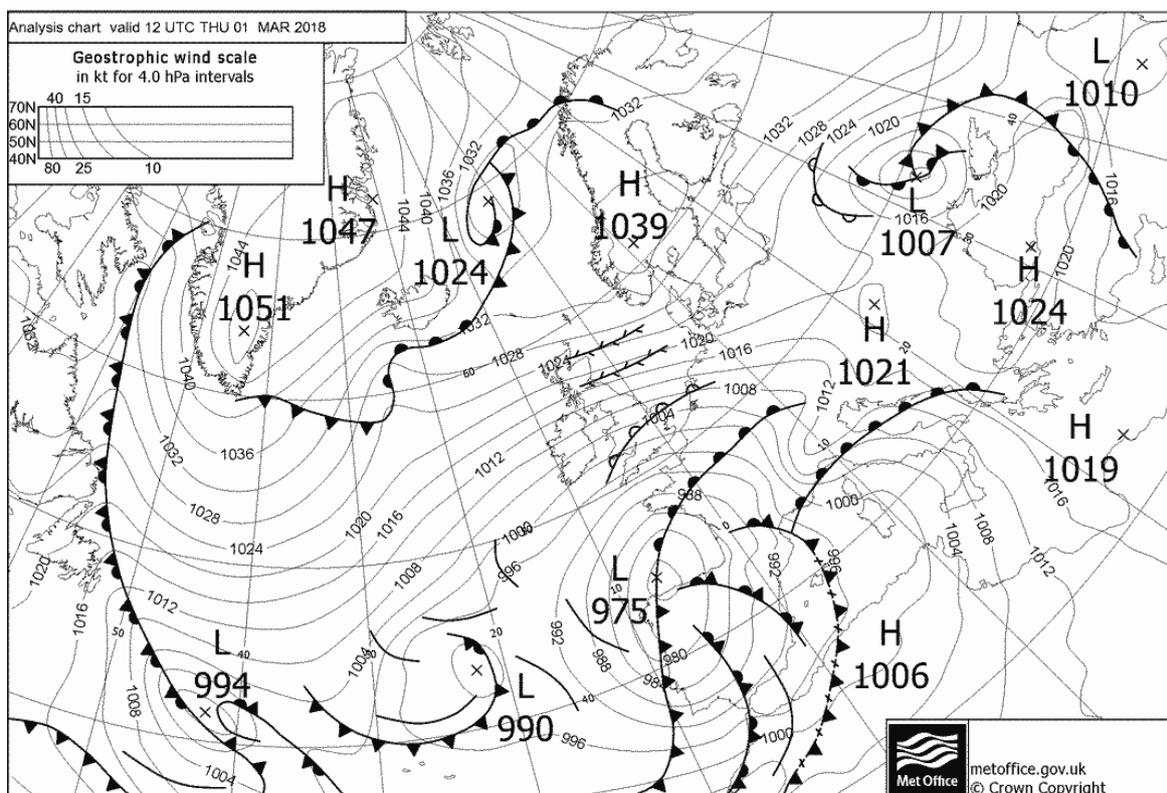
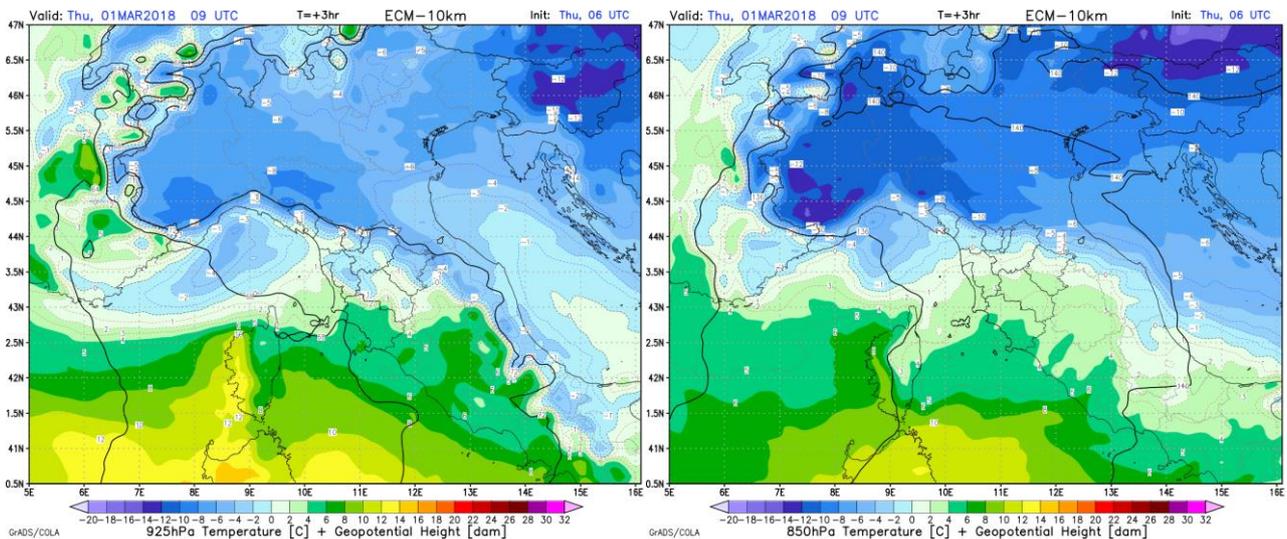


Immagine 9: pressione al suolo e fronti alle ore 12 UTC del 1° marzo. Il fronte caldo collegato al vortice sulla Spagna è transitato sulla Toscana recando le ultime nevicate sull'alta Toscana e trasformando la neve in pioggia sulle province centro meridionali.



Immagini 10-11: isoterme alla quota isobarica di 925 hPa (sinistra) e di 850 hPa (destra) previste dal modello ECMWF alle ore 09 UTC del 1° marzo. Le due quote si attestano, rispettivamente, sui 700 e sui 1400 metri. Si noti il gradiente tra le province settentrionali e quelle meridionali.

Tra la tarda mattinata e il pomeriggio le temperature aumentano ulteriormente anche sulle province centro-settentrionali dove si assiste alla cessazione delle nevicate, tuttavia, a differenza delle zone centro-meridionali, l'aria fredda nei primi 600-700 metri non viene scalzata con conseguenti episodi di pioggia congelantesi al suolo (vetrone). Il fenomeno, inusuale sia per estensione che per intensità, prosegue fino a sera interessando soprattutto le province di Firenze, Prato, Pistoia, parte di quella di Pisa, l'alto aretino e la Lunigiana; in alcune valli si protrae addirittura fino alle prime ore del 2 marzo. A causare l'evento la presenza, intorno ai 500-600 metri d'altezza, di forti venti di Grecale (Nord Est) richiamati verso l'alta Toscana da un minimo da 998 hPa centrato sul medio-alto Tirreno (immagini 12-13). Questo flusso, caratterizzato da aria particolarmente fredda e pesante proveniente dall'Appennino e dalla Val Padana (immagine 14), mantiene le superfici esposte su valori uguali o inferiori allo zero consentendo, quindi, alla pioggia di congelare non appena viene in contatto con esse. La colonna d'aria nelle zone interessate dal vetrone presenta, quindi, una marcata inversione termica, con valori positivi oltre i 700 metri e negativi al di sotto di tale di quota. Il fenomeno cessa ovunque la mattina del 2 marzo, quando il minimo di bassa pressione si centra sul Golfo Ligure (immagine 15) favorendo l'ingresso di correnti di Libeccio e determinando un ulteriore, sensibile, aumento delle temperature. In questa fase si osservano piogge diffuse su tutta la regione con cumulati abbondanti; le precipitazioni risultano piovose anche in Appennino con conseguente parziale fusione della neve presente. In 24 ore cadono mediamente dai 15 ai 30 mm con massimi puntuali fino a 70-75 mm; le precipitazioni si sommano a quelle del giorno precedente: 10-15 mm medi e massimi fino a 35-40 mm. In serata il vortice tende a portarsi rapidamente verso i Balcani sospinto da un intenso flusso di correnti occidentali in quota.

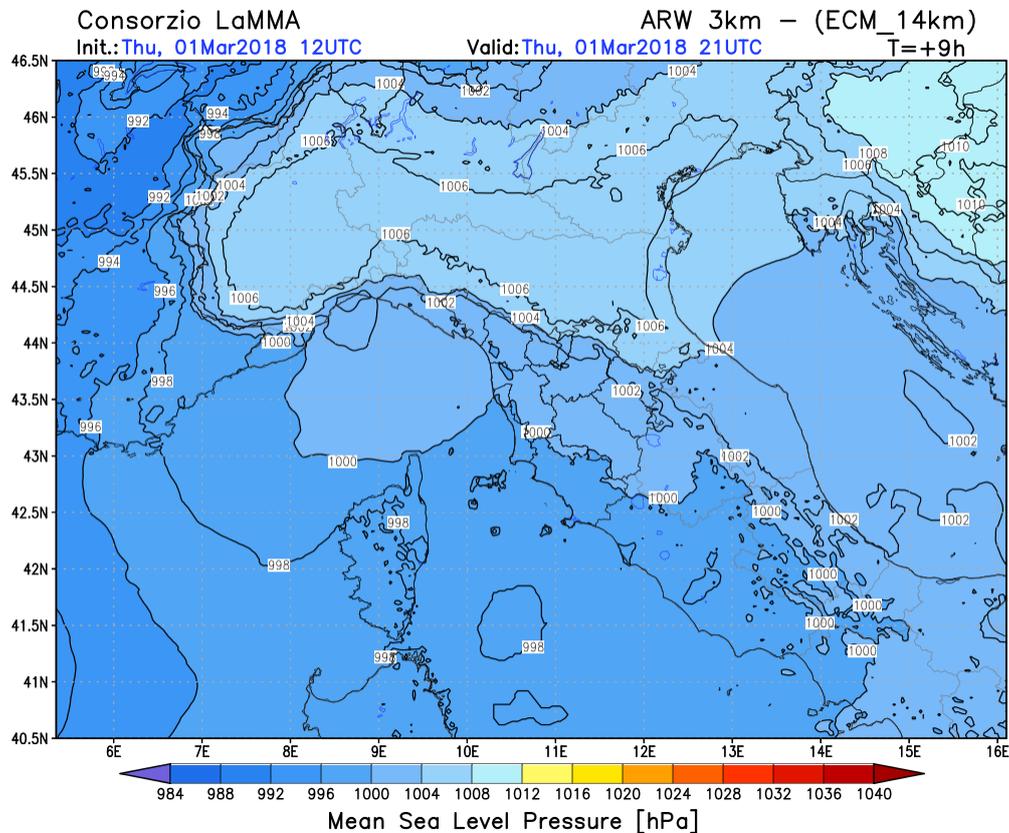


Immagine 12: pressione al suolo prevista dal modello ad alta risoluzione ARW-ECMWF alle ore 21 UTC del 1° marzo; si noti il minimo da 998 hPa sul medio-alto Tirreno.

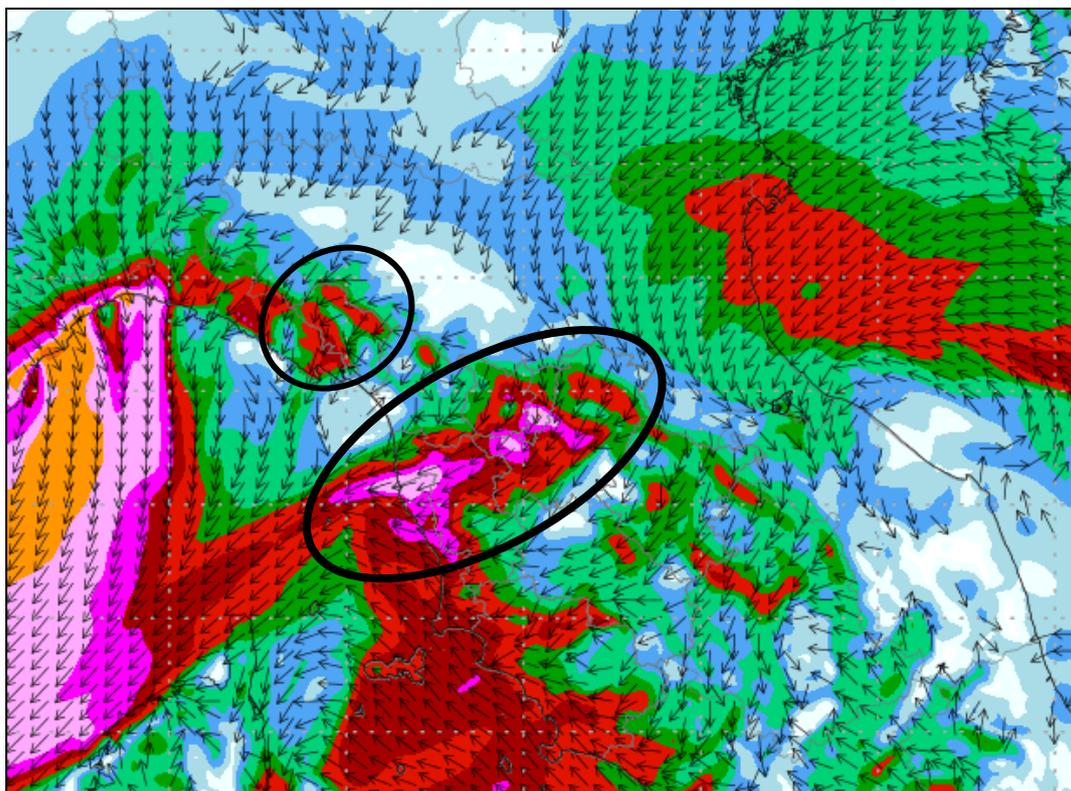


Immagine 13: particolare dei venti a 950 hPa (450 metri circa) previsti dal modello ad alta risoluzione MOLOCH-ECMWF alle ore 18 UTC del 1° marzo. Cerchiate le aree dove si sono osservati gli episodi di gelicidio più importanti.

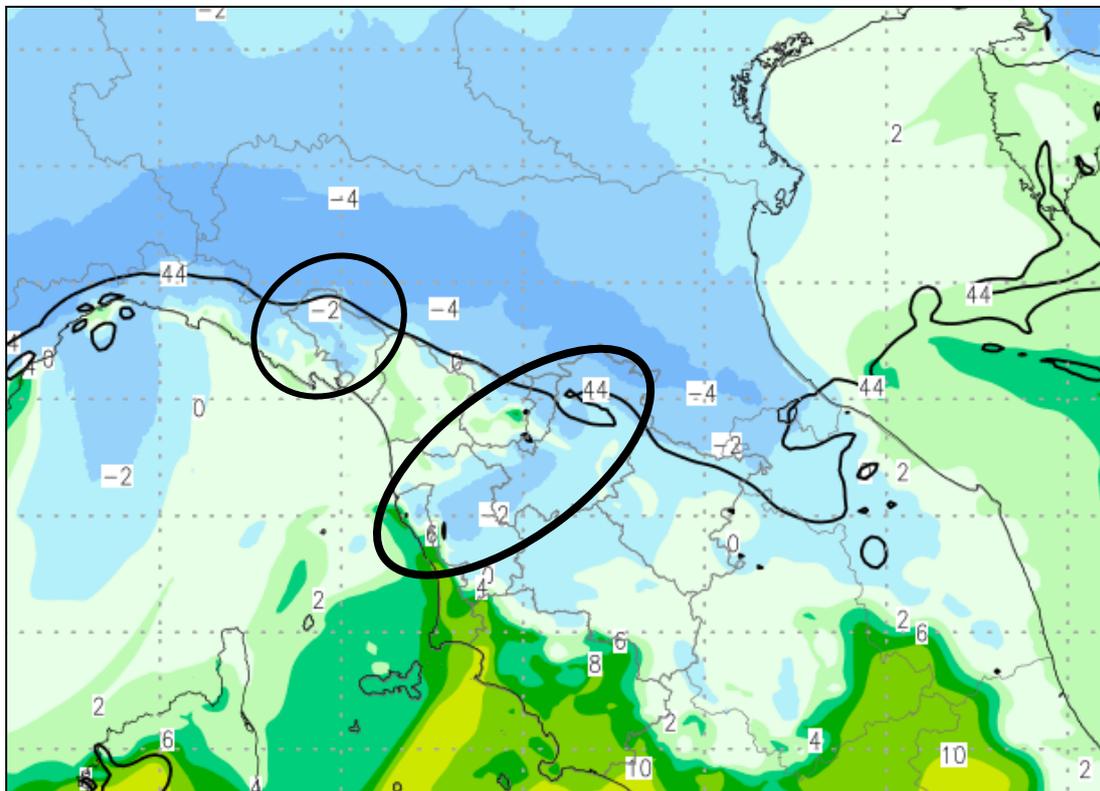


Immagine 14: particolare della temperatura a 950 hPa (450 metri circa) prevista dal modello ad alta risoluzione MOLOCH-ECMWF alle ore 22 UTC del 1° marzo. Si notino i valori sotto lo zero nelle zone interessate dai venti nord orientali (immagine 13).

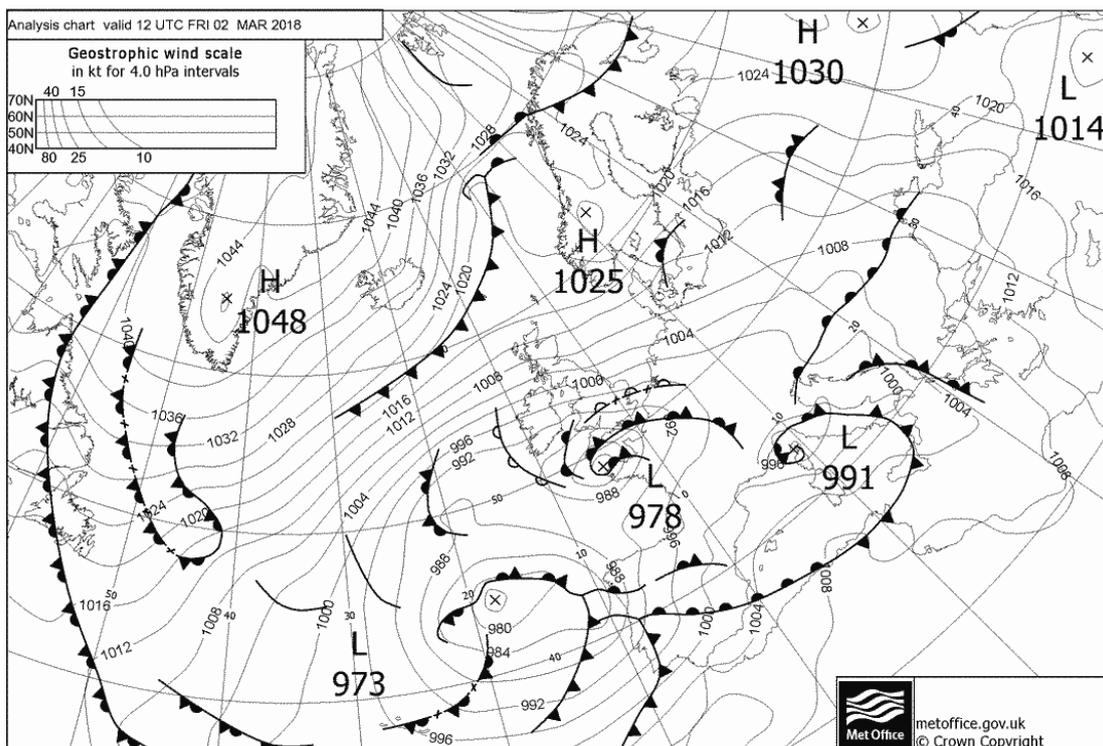


Immagine 15: pressione al suolo e fronti alle ore 12 UTC del 2 marzo. Si noti il minimo da 991 hPa sul Mar Ligure e il relativo fronte occluso.

Tra la mattina e il pomeriggio del 3 marzo, dopo un temporaneo aumento della pressione nella notte, un nuovo sistema perturbato transita sulla Toscana con i minimi al suolo ancora una volta centrati sul Golfo Ligure (991 hPa). La perturbazione reca su tutto il territorio regionale piogge sparse, anche a carattere di rovescio o temporale, stante la presenza di aria moderatamente fredda in quota. Tra il tardo pomeriggio e la sera anche questo fronte tende a spostarsi verso est favorendo un generale miglioramento delle condizioni meteorologiche sulla Toscana.

In 24 ore si registrano cumulati medi tra i 10 e i 20 mm con massimi puntuali fino a 40-50 mm, in particolare nelle zone interne della regione. Complessivamente, tra il 1° e il 3 marzo, in Toscana sono caduti mediamente dai 40 ai 65 mm, con massimi puntuali fino a 100-150 mm (immagini 16-17-18).

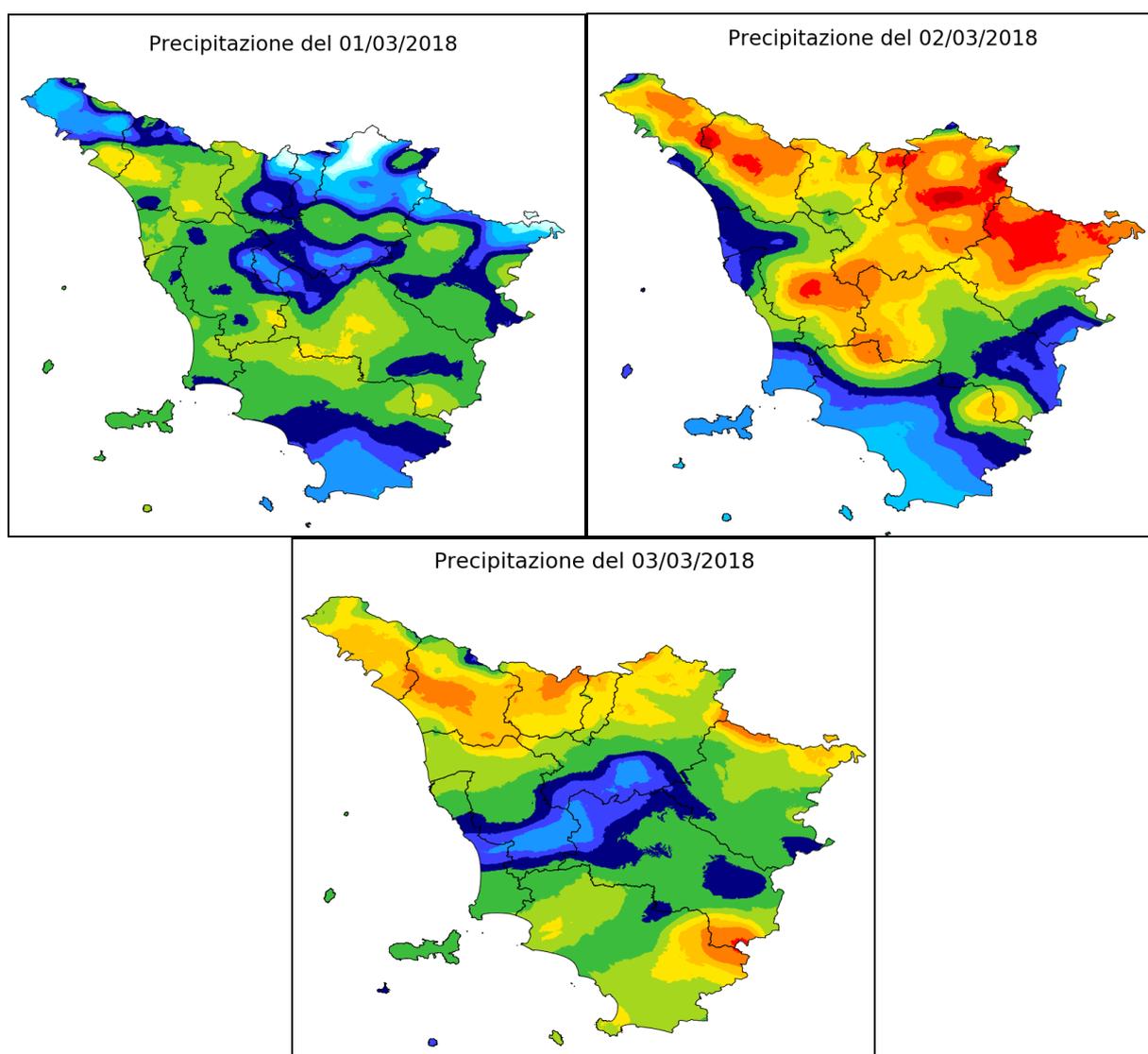


Immagine 16-17-18: piogge cumulate nelle 24 ore nei giorni del 1, 2 e 3 marzo.