

Approfondimento sulle gelate della prima decade di aprile 2023

- Evoluzione meteorologica a grande scala -

Nel periodo compreso tra i giorni 3 e 9 aprile 2023 il quadro sinottico generale a grande scala ha evidenziato la strutturazione di un regime meteorologico di tipo Scandinavian Block (S-BL) caratterizzato dalla rimonta verso nord, fino a latitudini artiche, di un promontorio anticiclonico in quota ad assetto meridiano di precedente origine sub-tropicale, cui è corrisposto nei bassi strati la chiusura di una vasta area di alta pressione sul nord Europa. I massimi di pressione al suolo, fino a 1040 hPa, si sono insediati sulla Penisola scandinava, ma con un esteso promontorio che si è portato verso sud-ovest fino all'altezza della Penisola iberica sbarrando e bloccando, di fatto, il fluire delle miti e umide correnti atlantiche sul continente europeo e dando origine ad un periodo di circa 6 giorni durante il quale sono prevalsi vivaci scambi termici meridiani (tipico dei blocchi meteorologici). Sul bordo orientale e meridionale di tale anticiclone, un afflusso di aria artica ha preso le mosse dal comparto scandinavo (espressamente dalla Finlandia) scendendo verso il bacino del Mediterraneo con traiettoria Nord-Est/Sud-Ovest e investendo dapprima le Repubbliche Baltiche, quindi l'Europa centrale ed infine anche la nostra Penisola (Figura 1).

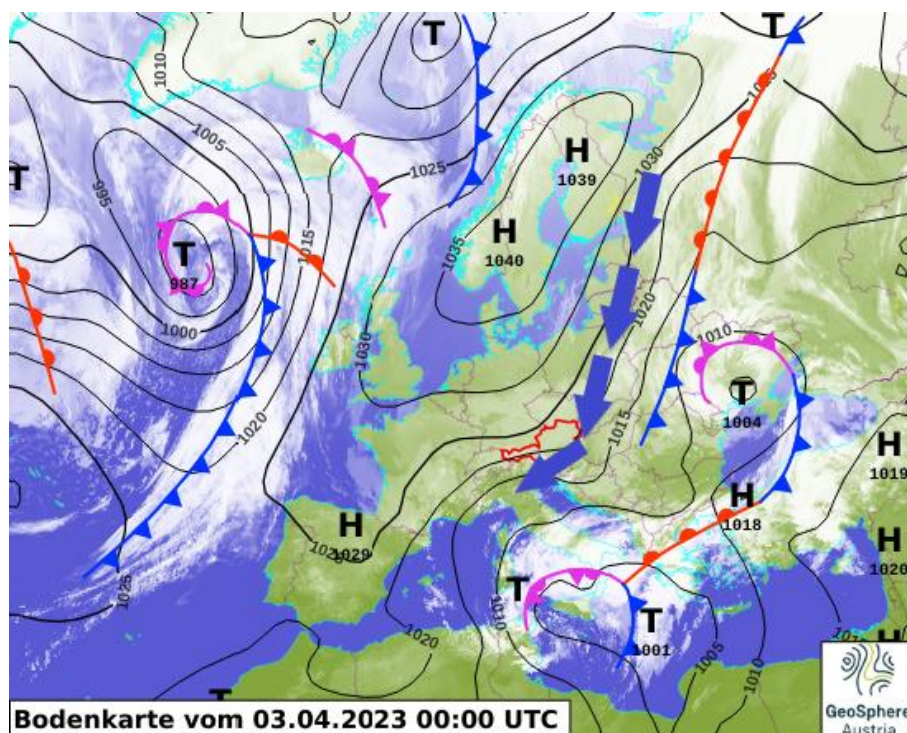


Fig.1: Analisi sinottica al suolo ore 00,00 UTC del 03/04/2023.

La massa d'aria, particolarmente fredda per il periodo, è poi andata a confluire in un sistema depressionario in quel momento chiuso sul Mar Ionio, sfociando inizialmente dal golfo di Trieste attraverso correnti di bora e dilagando nelle ore successive su gran parte della Penisola con particolare riferimento al versante adriatico (frecche blu in figura 1).

L'indomani, giorno 4, l'irruzione di aria artica si è estesa a tutta l'Italia favorita dal consolidamento del blocco anticiclonico sul nord Europa e dall'evoluzione del minimo depressionario al suolo dal Mar Ionio al Mar Egeo, mentre le correnti atlantiche si sono fermate all'altezza dell'Europa occidentale senza poter proseguire oltre a causa della presenza dell'anticiclone continentale. Di conseguenza, l'intera Penisola è rimasta sotto il tiro delle correnti nord-orientali come indicato dalle frecche in figura 2.

Nell'immagine satellitare (campo air mass) del giorno 4 alle ore 12,00 UTC (figura 3) si nota molto bene il percorso della massa d'aria molto fredda, rivelato da colori tendenti al rosso, che dall'Europa continentale si stava diffondendo sulle regioni settentrionali e centrali per poi "avvolgersi" intorno al sistema depressionario attivo tra Mar Egeo e Penisola balcanica.

Generalmente questo tipo di evoluzione, dai connotati tipicamente invernali, determina condizioni di freddo a tratti anche intenso (in funzione del periodo stagionale) e prolungato, favorevole al manifestarsi di gelate notturne frequenti ed estese complice le caratteristiche della massa d'aria affluita, molto fredda ma anche secca, e quindi associata, particolarmente al centro-nord, a condizioni di scarsa nuvolosità nelle ore notturne. Contestualmente, lo strutturarsi di inversioni termiche nelle aree pianeggianti e nelle vallate alpine ed appenniniche, ha favorito l'attenuazione dei venti portando spesso a condizioni di calma o quasi.

Le caratteristiche della massa d'aria in arrivo sono ben evidenziate dal campo di temperatura sul piano isobarico di 850 hPa (circa 1500 m di quota in libera atmosfera), come mostrato in figura 4.

Il livello isobarico di 850 hPa è ritenuto molto indicativo nella valutazione delle caratteristiche delle masse d'aria e della portata delle avvezioni termiche, sia fredde che calde.

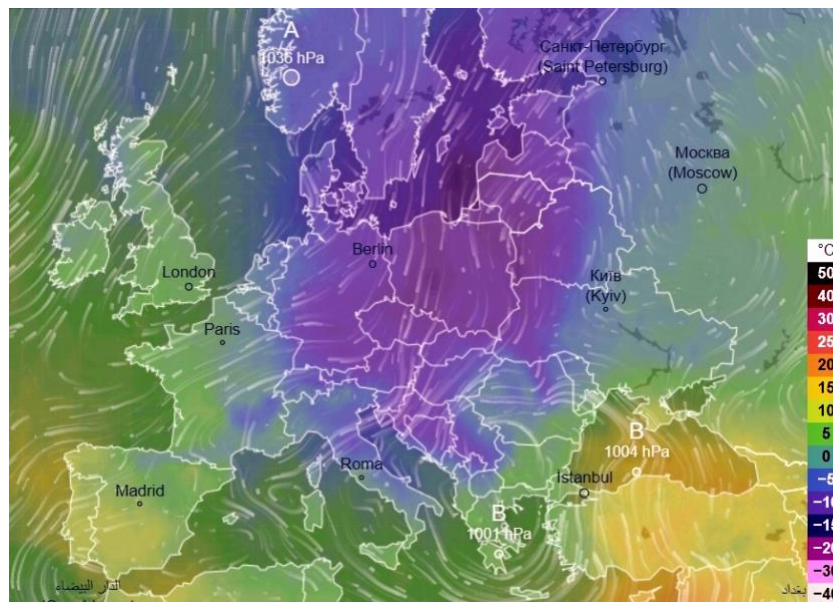


Fig.4: Temperatura ad 850 hPa ore 12 UTC del 04/04/2023. Fonte: ECMWF model analysis.

Dall'immagine (analisi ore 12 UTC del giorno 4) si nota la notevole entità della colata di aria artica che dalla Penisola scandinava fluisce verso Sud-Sud-Ovest (aree tendenti al viola nella mappa). Tra la Scandinavia e l'Europa centro-orientale sono sopraggiunte isoterme fino a -11/-13°C con picco minimo sulla Polonia, il che equivale ad una irruzione più comune nel cuore della stagione invernale che non all'inizio di quella primaverile. Le correnti da Nord-Est nei medi e bassi strati troposferici hanno portato la massa d'aria artica ad irrompere principalmente sulle regioni nord-orientali e su quelle del versante adriatico laddove i valori termici, sempre alla medesima quota, si sono attestati sui -6/-7°C, intuibili sulla mappa, anche in questo caso tipicamente invernali.

In realtà, l'irruzione fredda si è attuata attraverso due ben distinti impulsi di aria artica: un primo ha fatto il suo ingresso tra tarda mattinata e primo pomeriggio del giorno 4; un secondo, di entità simile, tra la mattinata e il pomeriggio del giorno 5. Successivamente l'afflusso di aria fredda si è attenuato allontanandosi principalmente in direzione dei Balcani, tuttavia, la presenza di pressione atmosferica elevata con indebolimento delle correnti sinottiche, ha favorito la sedimentazione dell'aria fredda nei bassi strati cui si è aggiunto il raffreddamento radiativo, nelle ore notturne sulle zone pianeggianti e sulle vallate dei rilievi, con associati forti abbassamenti termici aggravati dalle

caratteristiche della massa d'aria (alquanto secca). La simulazione dei campi di temperatura sul piano isobarico di 850 hPa, tramite modello numerico WRF con risoluzione orizzontale di 2 km inizializzato su analisi ECMWF, quindi più idoneo per caratterizzare gli effetti alla mesoscala, ben evidenzia l'avvento dei due distinti impulsi di aria artica (composito di figura 5).

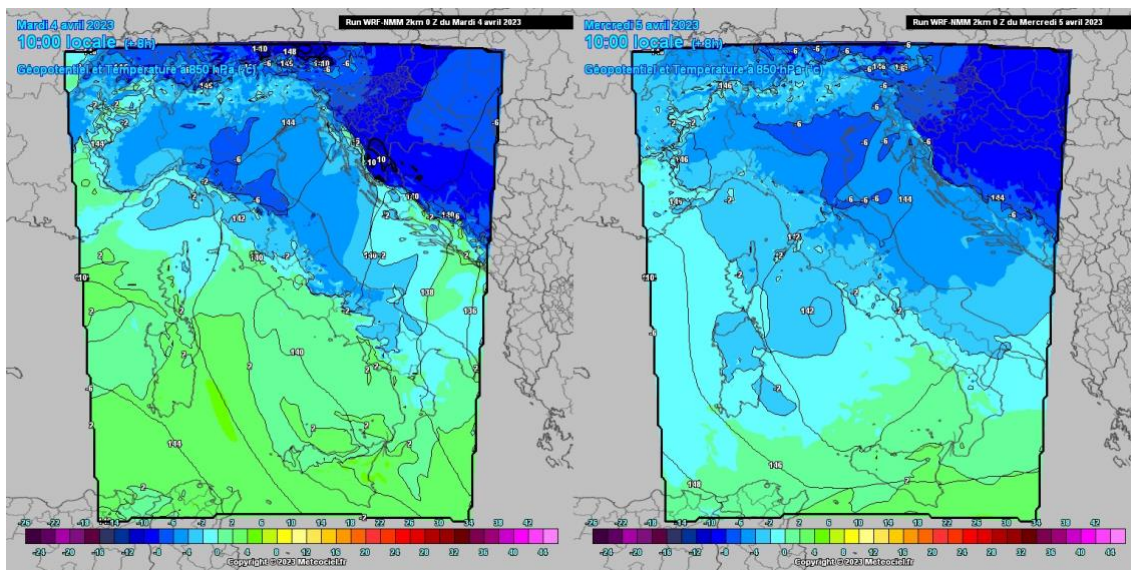


Fig.5: Simulazione campi di T°C ad 850 hPa ore 08 UTC del 04 e 08 UTC del 05/04/2023. Fonte: WRF 2 km Meteociel

In entrambe le circostanze (giorno 4 a sinistra e giorno 5 a destra) le temperature in libera atmosfera a 1500 m circa di quota si sono attestate su valori di -6°C sulle regioni nord-orientali e dell'alto versante adriatico che rappresentano i massimi di avvezione fredda, ma gran parte del centro-nord della Penisola è stato coinvolto da isoterme comprese tra -2 e -4°C con la sola eccezione di Calabria meridionale, Sicilia e Sardegna. Tale simulazione è coerente con i dati rilevati dai radiosondaggi di San Pietro Capofiume (BO) che tra i giorni 4 e 5 ha mostrato valori a quella quota compresi tra -5 e -6°C (ancora -5,4°C alle ore 11 UTC del 5 aprile). Valori simili, nel precedente inverno, furono registrati solo nella terza decade di gennaio e nella seconda decade di febbraio, a conferma del fatto che l'irruzione ha avuto caratteristiche pienamente invernali.

Essa ha provocato, nel periodo 4-5 aprile, le anomalie termiche, alla medesima quota, evidenziate nel composito di figura 6.

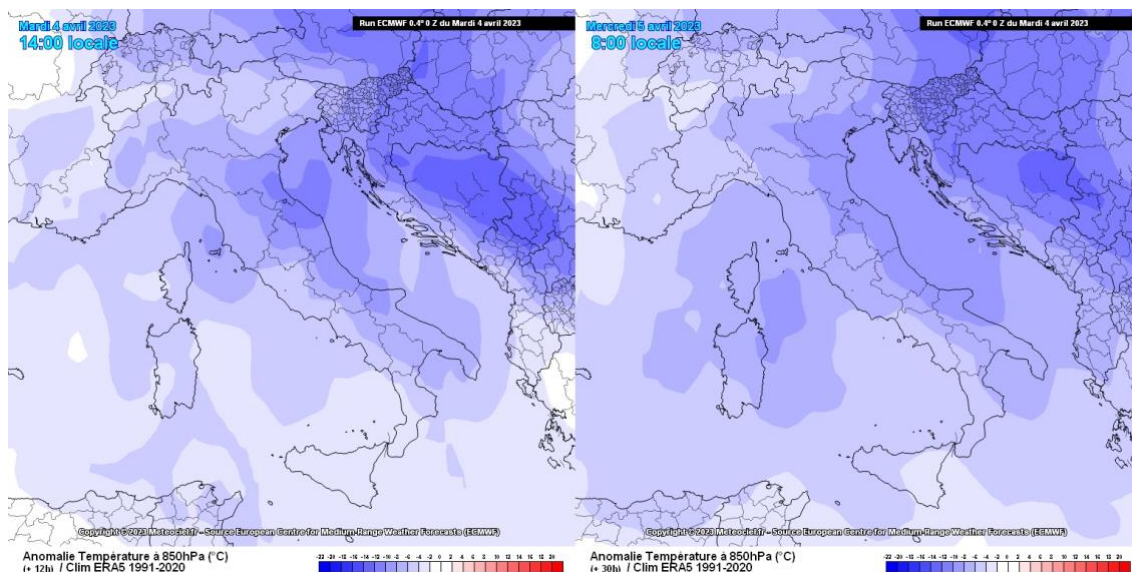


Fig.6: Anomalie termiche ad 850 hPa del 04/04 (sx) e 05/04/2023 (dx). Fonte: ECMWF model

In entrambe le giornate si sono osservate anomalie termiche comprese tra -6 e -8°C (rispetto alla norma climatologica 1993-2018) sulle regioni nord-orientali e centrali adriatiche con picco tra Romagna e nord Marche, e tra -4 e -6° sul resto del versante adriatico fino alla Puglia.

Più contenute, ma ugualmente ragguardevoli, sono state sul resto della Penisola (tra -2 e -4°C). Anche tramite questo parametro viene confermata la notevole severità della fase fredda, la quale ha presentato molte affinità con quella intercorsa nella prima decade di aprile 2020 all'origine di intense gelate tardive su vaste aree del centro-nord e del versante adriatico.

Considerando gli effetti dell'irruzione fredda sulle temperature al suolo, il quadro che emerge nel periodo 3-9 aprile appare quantomai esplicativo. Nel composito di figura 7 è riportato il campo di anomalia di temperatura a 2 m rispettivamente per le temperature minime (a sinistra) e massime (a destra).

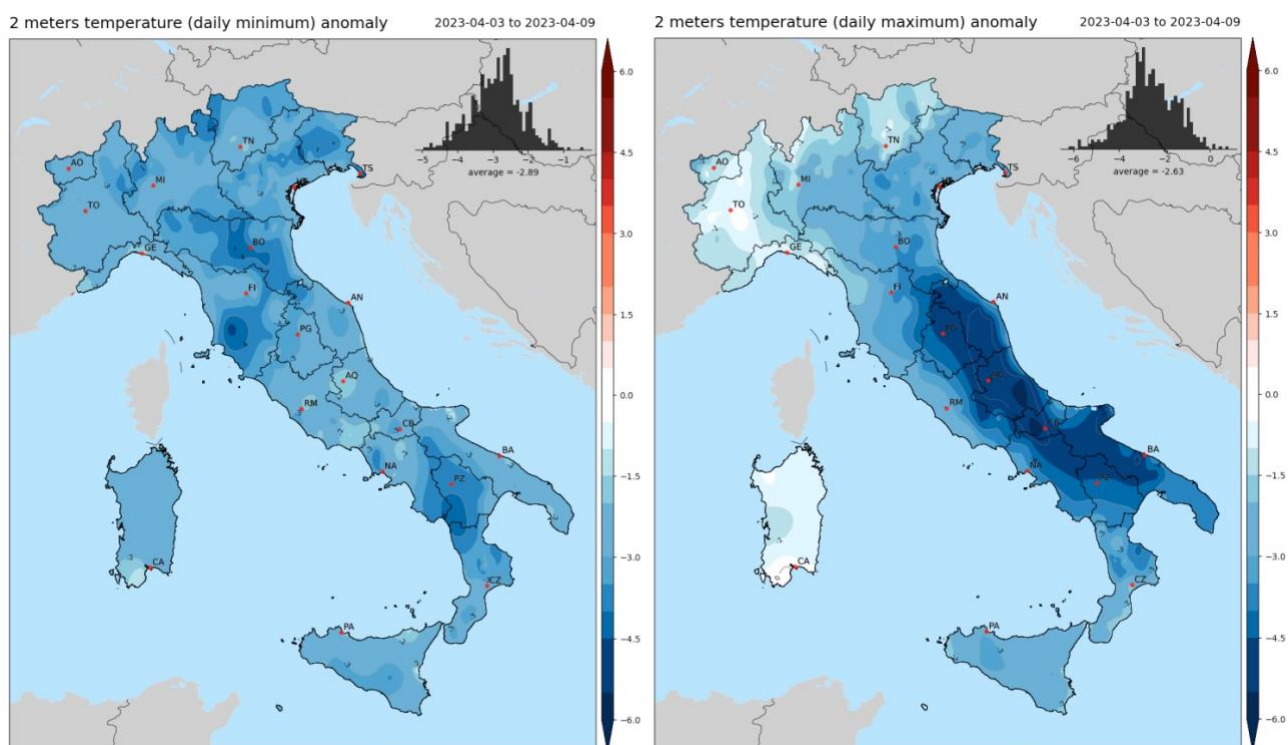


Fig.7: Anomalie termiche medie Tmin e Tmax a 2 m nel periodo 3-9/04/2023. Fonte: rete Meteonetwork.

Il quadro delle anomalie termiche (in riferimento al periodo climatologico 1981-2010) mostra una situazione delle temperature minime con sensibili scarti negativi sull'intera Penisola, e massimi areali sul Triveneto, Emilia-Romagna, Toscana, Marche settentrionali, Campania, Basilicata e nord della Calabria; laddove le anomalie si sono spinte fino a $-4/-5^{\circ}\text{C}$, mentre altrove esse sono risultate comprese tra -2 e -4°C . Le aree soggette ad anomalie negative più consistenti sono state quelle condizionate dal verificarsi di nottate serene e con venti deboli o assenti favorevoli a forti cali termici per irraggiamento radiativo (inversioni termiche sulle pianure e sulle valli), in particolare tra i giorni 5 e 7 aprile. Diversa la distribuzione delle anomalie termiche relative ai valori massimi, per le quali ha inciso sensibilmente la presenza di copertura nuvolosa diurna con associate frequenti precipitazioni. Infatti, in questo caso si notano i valori più bassi sulle zone appenniniche centro-meridionali dalle Marche alla Puglia interna, e sull'intera area adriatica centro-meridionale, con anomalie fino a $-6/-7^{\circ}\text{C}$ (colore blu scuro nella mappa a destra), mentre sono risultate più deboli, grazie al maggiore soleggiamento, su Piemonte, Liguria e Sardegna. Altrove il range di anomalia è oscillato tra -2 e -5°C , valori pur sempre ragguardevoli.

In figura 8 è invece mostrato il campo di anomalia termica sulle temperature medie giornaliere sempre riferite al periodo 3-9 aprile 2023.

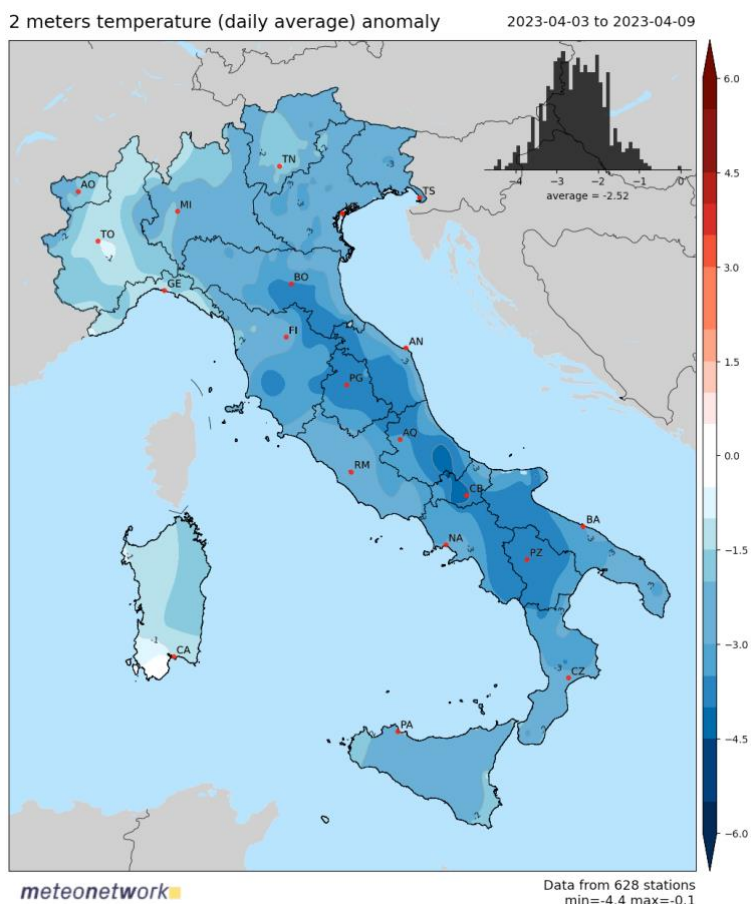


Fig.8: Anomalie termiche di temperatura media a 2 m nel periodo 3-9/04/2023. Fonte: rete Meteonetwork.

Nel periodo considerato massimi di anomalia negativa fino a -4°C si riscontrano dalla Romagna alla Basilicata passando per Umbria, Marche, Abruzzo, Molise e Puglia, con particolare riferimento alle aree appenniniche e pede-appenniniche più esposte alle fredde correnti nord-orientali.

Sulle restanti regioni nord-orientali, su quelle tirreniche fino alla Calabria e sulla Sicilia le anomalie sono state comprese tra -2 e -3°C ; intorno $-1/-2^{\circ}\text{C}$ su Piemonte, Liguria e Sardegna, laddove gli effetti dell'irruzione fredda sono risultati più attenuati e con durata inferiore.

Naturalmente, questa severa ondata di freddo tardivo, oltre a provocare nevicate anche a quote molto basse per il periodo, specialmente sulle regioni centro-meridionali (nella fase di massima intensità livello dello zero termico sui 700-800 m), ha causato intense gelate notturne, principalmente sulla Pianura Padana centro-orientale e nelle vallate alpine ed appenniniche, soprattutto quelle esposte al maggior raffreddamento ad opera delle correnti nord-orientali.

Gli inverni miti conseguenti al riscaldamento globale tendono a favorire un risveglio vegetativo anticipato, con fasi fenologiche più avanzate e maggiormente sensibili ai ritorni di freddo primaverili. In questa stagione, una diminuzione della temperatura al di sotto dello zero può provocare negli organi riproduttivi delle piante il congelamento dell'acqua all'interno delle cellule o negli spazi intracellulari, causando rotture delle membrane e disidratazione dei tessuti.

Il verificarsi e l'ammontare dei danni dipendono dalla sensibilità propria delle specie e delle cultivar al momento della gelata, che è funzione della fase di sviluppo e dal tempo durante il quale la temperatura rimane al di sotto della temperatura critica.

Il clima recente presenta inoltre un'amplificazione della variabilità primaverile, con un aumento dell'ampiezza delle variazioni termiche intra-stagionali. In particolare, i flussi di calore da sud a nord in questa fase sono in parte sostenuti da perturbazioni su scala sinottica con il risultato dell'alternarsi

di lunghi periodi con temperature nettamente superiori alla media stagionale, ad altri più brevi ma molto freddi, associati a pioggia e talvolta addirittura nevicata primaverili fino a bassa quota. Questi eventi, se pur climatologicamente rilevanti, hanno un impatto solo indiretto sulle colture. Infatti l'arrivo di aria fredda, pur non provocando solitamente danni diretti, instaura le condizioni ideali perché si verifichi successivamente una gelata radiativa di notevole intensità.

Nella mappa di figura 9 è mostrata l'anomalia di pressione atmosferica media al livello del mare nel bimestre marzo-aprile del periodo 2011-2022 rispetto al clima del trentennio 1981-2010.

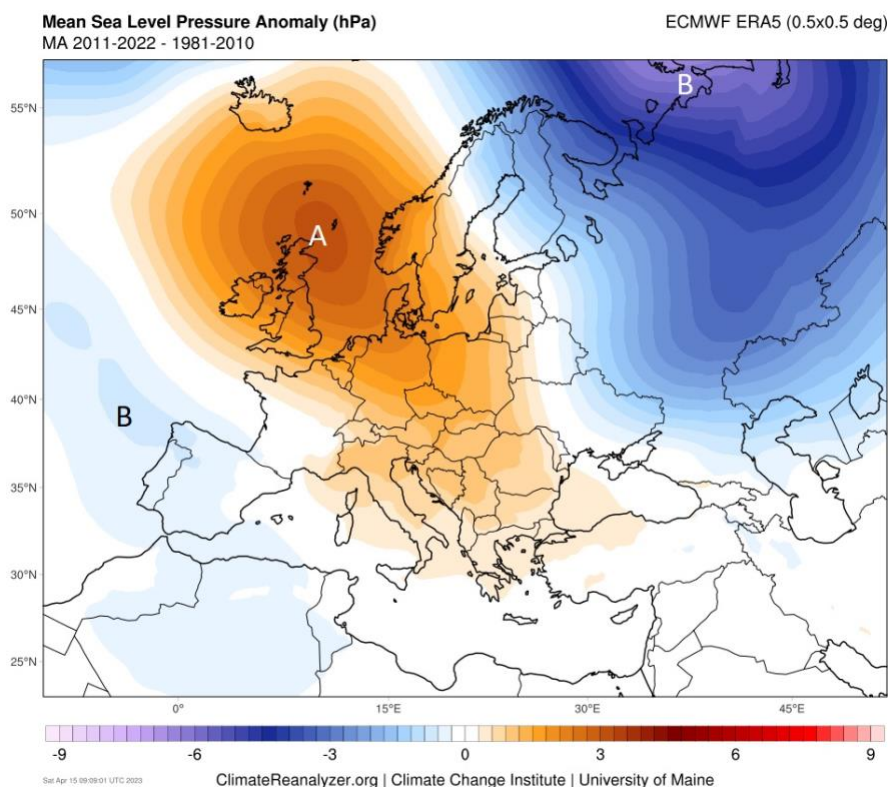


Fig.9: Anomalia di pressione al suolo in marzo-aprile 2011-2020 rispetto al clima 1981-2010. Fonte:ERA-5 reanalysis.

Dalla mappa è ben evidente come, nel periodo recente, si sia manifestata una variazione a carico dei regimi meteorologici dominanti nel continente europeo nella prima fase della primavera (marzo-aprile). Rispetto al corrispondente trentennio 1981-2010 si nota una pressione atmosferica al suolo ben superiore alla norma (colori arancio, lettera A) sul Nord Europa, il che equivale a una maggiore frequenza e durata di solidi anticloni polari in un regime di blocco scandinavo (S-BL), con i massimi di anomalia tra Regno Unito, Mare del Nord e Scandinavia. Nel contempo, pressione sensibilmente più bassa rispetto alla norma si è osservata sul comparto russo (aree colore blu, lettera B in chiaro). La maggior insistenza di centri anticiclonici ad alte latitudini comporta una probabilità superiore che colate di aria fredda di origine polare o artica tardive vengano convogliate verso sud, interessando principalmente l'area balcanica, ma spesso anche la nostra Penisola, con particolare riferimento al versante adriatico. L'attribuzione di tale anomalia al cambiamento climatico potrebbe rappresentare una parziale forzatura, ma è assai probabile che un ruolo di primo piano spetti al fatto che il vortice polare è normalmente più profondo del normale in pieno inverno (qui l'attribuzione al CC è pressoché certa) presentando i fisiologici indebolimenti in fasi stagionali più avanzate rispetto al passato. Il tardivo decadimento provoca la rottura della struttura del vortice favorendo blocchi di alta pressione in sede polare/artica, e distacco di nuclei depressionari di aria molto fredda verso le latitudini più meridionali e fino al Mediterraneo. Peraltro, la mappa di figura 9 è molto affine a quella sinottica che ha provocato la fase fredda di aprile 2023. Le irruzioni possono essere di breve durata,

non sovvertendo quindi il trend diretto all'aumento delle temperature medie stagionali, ma piuttosto intense (aprile 2017, aprile 2020, aprile 2021 e aprile 2023 solo per citare i casi più recenti). Si distinguono due tipologie principali di gelate in base al meccanismo fisico di trasferimento del calore: gelate avvelte e gelate radiative. Le prime sono causate da irruzioni di masse di aria gelida in presenza di atmosfera ventosa e ben rimescolata, e temperature di solito sotto lo zero non solo di notte, ma talvolta anche in pieno giorno o su spessori atmosferici piuttosto elevati, coinvolgendo principalmente le aree collinari e montuose. Di norma sono precedute da fronti freddi, e sono abbastanza comuni nei nostri ambienti durante l'inverno, quando però le piante in pieno riposo vegetativo sono acclimatate e quindi molto resistenti. Soltanto in alcuni rari casi (es. 1929, 1956, 1985) esse sono talmente intense da provocare danni, i quali possono più facilmente comparire per le specie più sensibili, o originarie di luoghi temperati, come olivo o actinidia.

Le risorse di protezione attiva delle colture da questa tipologia di gelate sono praticamente inesistenti date le caratteristiche fisiche che si creano in atmosfera, difficilmente contrastabili dall'adozione di pratiche di protezione ad hoc.

Quelle che in genere sono classiche non soltanto di molte gelate invernali ma anche delle gelate primaverili sono le gelate radiative, o per meglio dire da irraggiamento radiativo. In questo caso il raffreddamento è localmente causato dal forte irraggiamento infrarosso dal suolo verso il cielo in concomitanza a notti serene, secche e poco ventose. Durante questi episodi si genera un profilo di inversione termica (con temperatura minima al suolo e crescente con la quota) molto accentuato. Inoltre, il movimento gravitazionale dell'aria che si raffredda e che diventa quindi più densa, ne provoca l'accumulo nelle zone relativamente meno elevate (fondovalle in collina e montagna, depressioni in pianura). La variabilità spaziale del campo termico in prossimità del suolo diventa però molto elevata, essendo legata alla conformazione topografica della superficie terrestre. Questa tipologia di gelata è molto pericolosa per intensità, periodo e frequenza, ed è inoltre difficile da descrivere per l'elevata variabilità spaziale e temporale della temperatura. Tuttavia, in queste circostanze è possibile contrastare almeno parzialmente il raffreddamento con diverse tecniche di difesa. In alcuni casi si manifestano gelate miste, ovvero che si articolano in una prima fase di tipo avvelto (rilievi) ed una seconda di tipo radiativo (valli e pianure) all'interno di un'unica irruzione di aria fredda, e questo è stato il caso dell'aprile 2023, anche se gli effetti più dannosi sono stati indubbiamente provocati dalla componente radiativa.

In linea di massima, è possibile affermare che la combinazione località-specie (cultivar) costituisce l'elemento di base nella definizione del rischio, mentre tutti gli altri intervengono successivamente a limitare o accentuare la soglia di rischio iniziale.

Ci sono differenze notevoli sulla sensibilità ai danni da freddo tra le diverse specie e varietà; la costituzione genetica di una pianta è, infatti, il primo fattore in grado di determinarne la resistenza al freddo; i programmi di miglioramento genetico, oltre ad essere finalizzati all'incremento della produttività e della qualità del prodotto, sempre più spesso considerano fra i caratteri importanti la durata del riposo invernale, l'epoca di fioritura e il grado di resistenza al gelo delle gemme (*Hughes e Dunn, 1996; Thomashow, 1999*).

Tra i fattori in grado di influenzare la gravità delle gelate vi è anche il contenuto idrico del suolo. Generalmente suoli con elevata conducibilità e capacità termica hanno un campo di variabilità della temperatura limitato e questo può favorire temperature notturne più alte sia in superficie che nell'aria. Le condizioni di massima conducibilità e diffusività del calore non si ottengono però con suoli saturi, bensì con suoli umidi, ma ben drenati, e lo strato umido deve interessare almeno i primi 30 cm (*Monteith e Unsworth, 1990*). Se il terreno è secco, la maggior quantità di spazi riempiti dall'aria rende più difficile il trasferimento e l'immagazzinamento del calore; è quindi consigliabile, in previsione di una gelata per irraggiamento, bagnare il terreno il più presto possibile in modo che il sole possa riscaldarlo (*Snyder et al., 1987*).

Tornando all'evento recente dell'aprile 2023, le gelate più severe si sono manifestate nella notte tra il 5 e il 6 aprile, quando le condizioni sono state più favorevoli a sensibili abbassamenti termici radiativi una volta che l'afflusso di aria fredda si è ben sedimentato nei bassi strati, con cielo sereno e scarsa ventilazione. Nelle mappe seguenti sono evidenziati i valori minimi raggiunti nella notte tra il 5 e 6 aprile, ovvero quella più critica, ma occorre tenere presente che locali gelate si sono avute anche tra il 4 e il 5 e tra il 6 e il 7, sebbene più circoscritte e di minore intensità.

Inoltre, le mappe considerano i valori minimi registrati a 2 m di altezza, per cui nelle aree interessate dalle gelate radiative con solide inversioni termiche, a livelli inferiori le temperature possono essere risultate sensibilmente più basse, anche a causa dell'aria molto secca affluita.

In figura 10 la situazione in Piemonte e Lombardia.

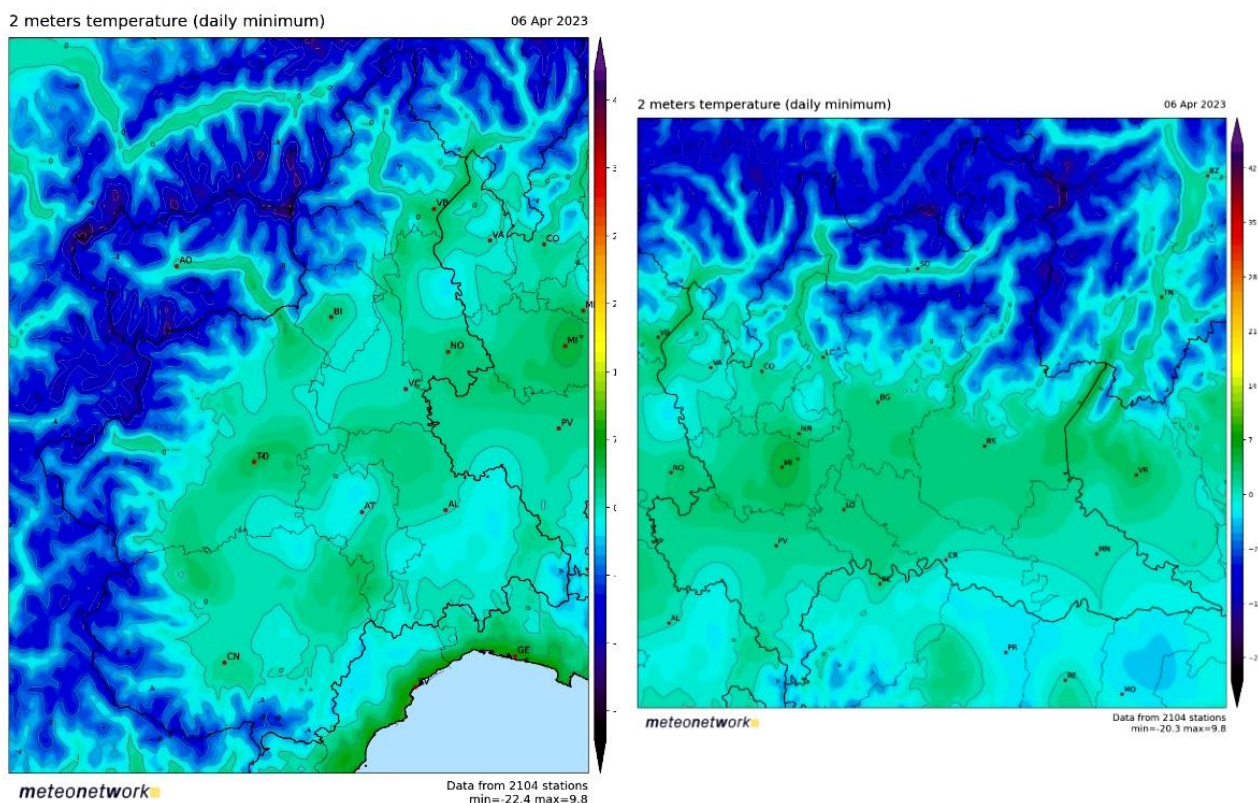


Fig.10: Distribuzione delle temperature minime a 2 mslm del 06/04/2023. Fonte: rete Meteonetwork

Le aree in colore azzurro chiaro corrispondono a valori termici inferiori allo zero, con temperature via via più basse fino ai toni in colore blu. Per il Piemonte maggiormente interessate le aree prealpine e quelle pianeggianti del cuneese, del biellese, del novarese, dell'alessandrino e dell'astigiano, con valori compresi in genere tra -1 e -3°C e qualche picco locale di -4°C sull'alessandrino. Leggermente migliore la situazione in Lombardia con la sola area pianeggiante a ridosso delle Prealpi, il cremonese e il mantovano ad essere coinvolte dalle gelate, più intense in prossimità dell'asta del Po (-1/-3,5°C). Sul restante territorio le temperature minime non hanno in genere oltrepassato il limite di +0/-1°C con danni modesti o assenti.

Sull'area del Triveneto, fatta eccezione per i rilievi alpini e prealpini situati al di sopra delle inversioni termiche, e quindi con valori minimi molto bassi ma ascrivibili essenzialmente all'alta quota, il transito di nuvolosità notturna ha in parte contrastato l'effetto del raffreddamento radiativo, col raggiungimento di temperature meno letali rispetto a quelle riscontrate in altre aree pianeggianti delle regioni settentrionali.

In figura 11 la situazione riguardante il Triveneto.

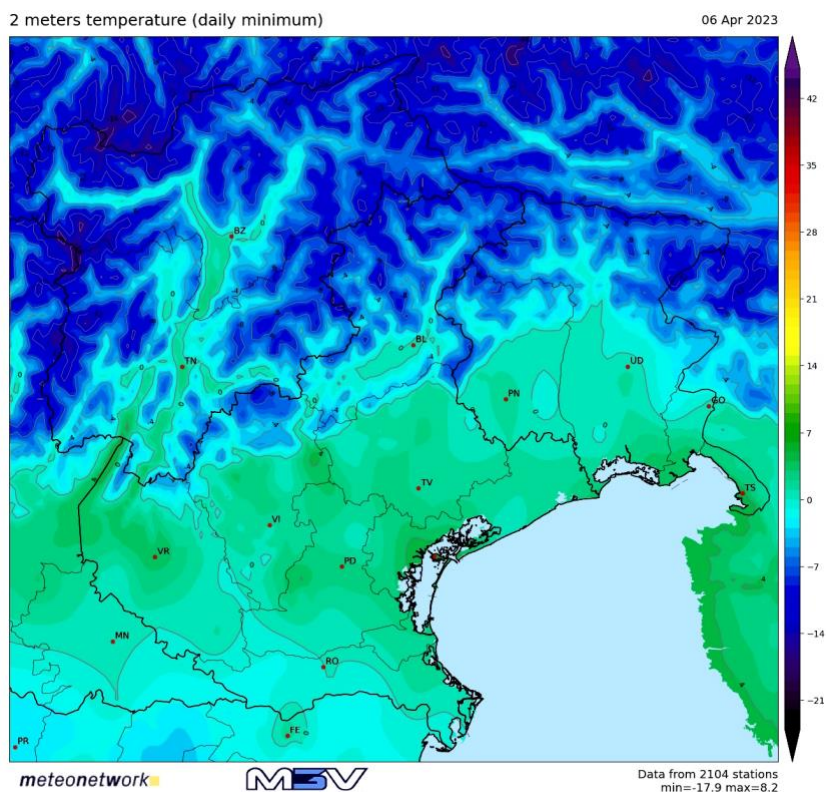


Fig.11: Distribuzione delle temperature minime a 2 mslm del 06/04/2023. Fonte: rete Meteonetwork

Temperature minime inferiori allo zero sono state rilevate in alcune aree del Friuli orientale (minore copertura nuvolosa), tra veronese e vicentino, e sul rodigino fino a tutta l'area adiacente il corso del Po. In particolare, in quest'ultima zona, si sono toccati i valori più bassi, in genere compresi tra -2 e -3°C.

In figura 12 il quadro sull'Emilia-Romagna.

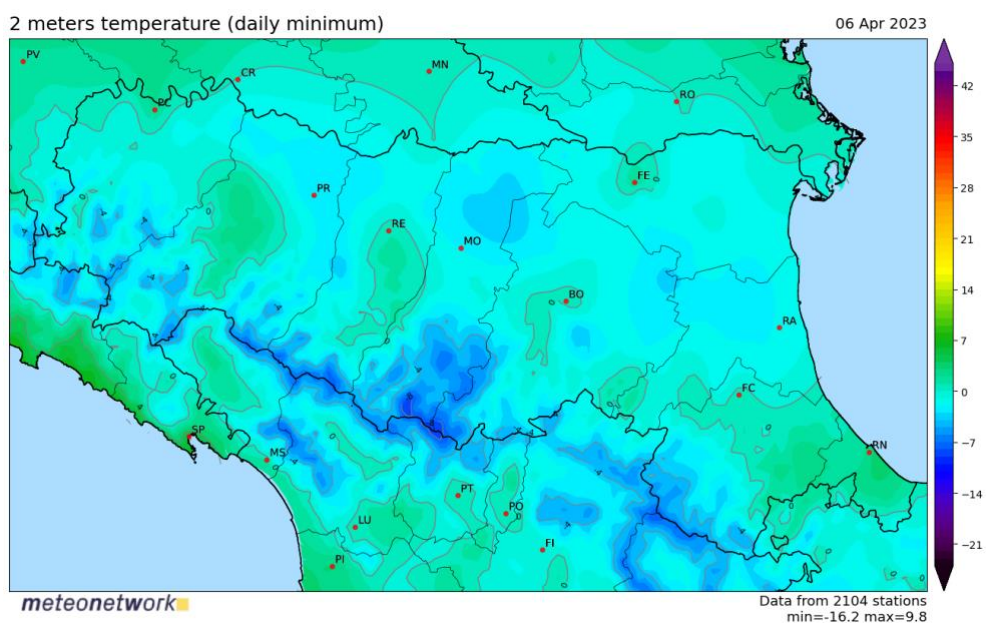


Fig.12: Distribuzione delle temperature minime a 2 mslm del 06/04/2023. Fonte: rete Meteonetwork

In relazione alle aree pianeggianti, su questa regione si sono manifestate le gelate probabilmente più severe, con valori localmente fino a -4°C (aree in azzurro scuro) tra parmense, reggiano, modenese, bolognese, ferrarese e ravennate, e diffusamente tra -2 e -3°C altrove. Leggermente migliori le condizioni solo su forlivese, cesenate e riminese ove non si sono superati valori di -1°C . Nello specifico, i picchi più importanti hanno coinvolto le basse pianure a nord del percorso della Via Emilia fino al Po per poi estendersi fino a gran parte del ravennate. Valori minimi simili e molto bassi sono occorsi nelle principali vallate appenniniche.

La situazione in Toscana e Umbria è riportata in figura 13.

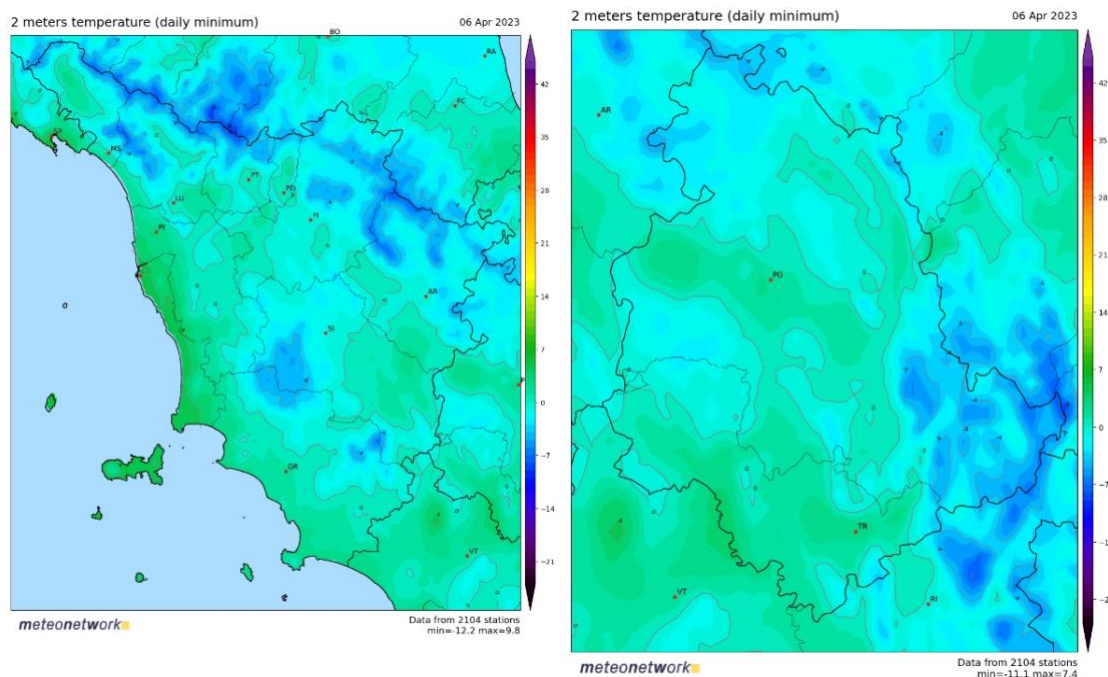


Fig.13: Distribuzione delle temperature minime a 2 mslm del 06/04/2023. Fonte: rete Meteonetwork

Piuttosto serio il quadro termico anche su queste due regioni, in particolare nelle province di Firenze, Arezzo, Siena e Grosseto per la Toscana, laddove nelle zone pianeggianti interne si sono toccati localmente valori di $-3/-4^{\circ}\text{C}$, e sul settore nord della provincia di Perugia con picchi minimi tra -2 e -3°C . Considerando fasi fenologiche mediamente ancora più avanzate rispetto alle regioni settentrionali è probabile, a parità di temperatura raggiunta, che si siano verificati danni ancora maggiori.

Infine, in figura 14 la situazione osservata sulle Marche e sul Lazio.

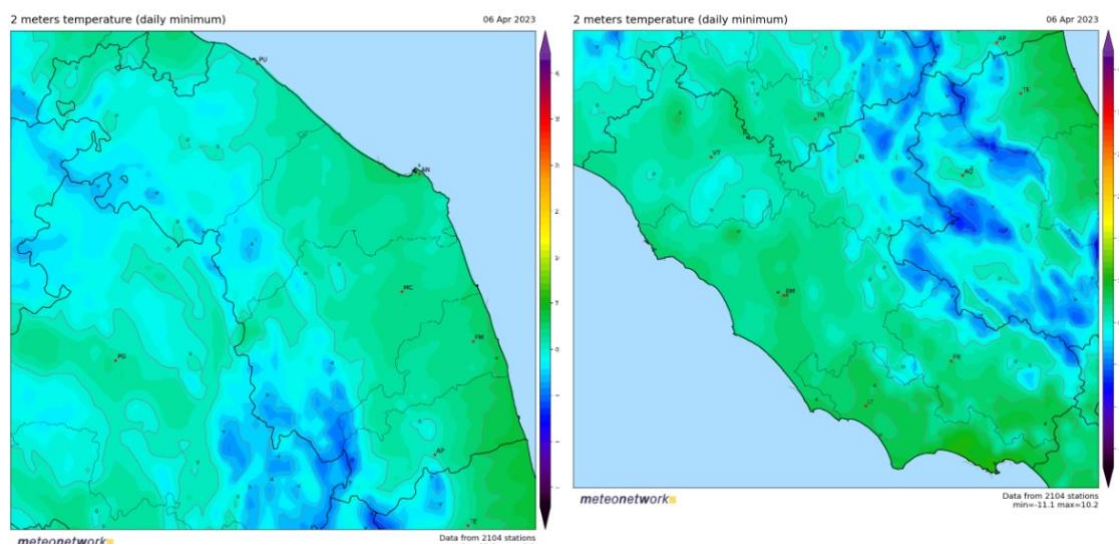


Fig.14: Distribuzione delle temperature minime a 2 mslm del 06/04/2023. Fonte: rete Meteonetwork

Su queste aree la parziale nuvolosità presente nella notte indicata, ha favorito il verificarsi di temperature minime leggermente superiori, tuttavia, sulle Marche settentrionali laddove si sono avute maggiori schiarite, i valori sono stati simili a quelli osservati in Romagna, con particolare riferimento all'area pesarese (-1/-2°C). Sul Lazio valori critici e inferiori allo zero si sono manifestati sul viterbese per quanto concerne le aree di pianura, mentre sulle altre province temperature minime decisamente negative si sono riscontrate in prevalenza sul settore appenninico ma con qualche valore critico sulle rispettive vallate.

Sulle restanti regioni meridionali, nonostante il campo termico sia rimasto sensibilmente inferiore alla norma, specie nei valori massimi, la presenza di maggiore copertura nuvolosa nella fase più intensa dell'irruzione ha scongiurato il manifestarsi di temperature minime eccessivamente basse, salvo nelle zone interne della Sardegna (causa qualche schiarita in più) dove non è mancato qualche dato di poco negativo.

In considerazione delle avanzate fasi fenologiche a carico delle principali colture arboree nel periodo considerato, temperature minime uguali o inferiori a -2,5/-3°C a 2 m di altezza, toccate o superate in molte aree, come visto in precedenza, devono ritenersi altamente pericolose e potenzialmente in grado di provocare danni da severi a molto severi, con l'aggravante rappresentata dal fatto che in molte aree del centro-nord Italia i valori sono scesi intorno allo zero già nella tarda serata o al più nelle primissime ore della notte, specie in Pianura Padana e nelle vallate alpine ed appenniniche, sottoponendo le colture a numerose ore di gelo (oltre 6 nelle zone dove il raffreddamento radiativo è risultato più efficace). Peraltro, già le prime ricognizioni sul campo evidenziano pesanti danni a molte specie vegetali, in particolare drupacee, vite e actinidia.

Pierluigi Randi

Presidente AMPRO (Ass. Meteo Professionisti)

Certified Meteorological Technician

