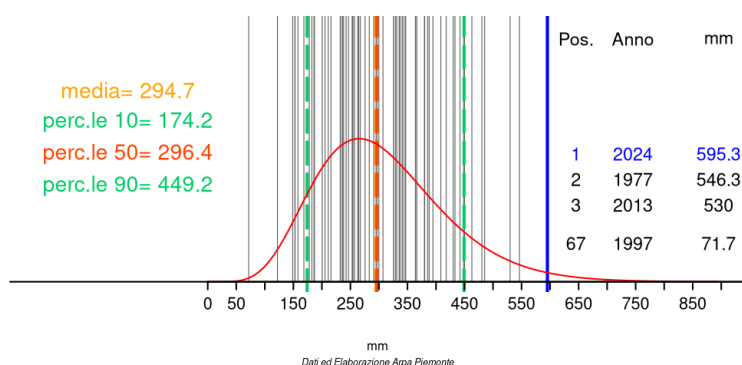


Distribuzione storica di prec : stagione MAM anno 2024



Il Clima in Piemonte

Primavera 2024

La Primavera 2024 è stata la più piovosa degli ultimi 67 anni in Piemonte con 595.3 mm medi e un surplus di 300.6 mm (pari al 102%) rispetto alla norma degli anni 1991-2020.

Dal punto di vista termometrico la Primavera 2024 ha avuto una temperatura media di circa 9.2°C, con una lieve anomalia termica positiva di 0.1°C rispetto alla media del periodo 1991-2020, ed è risultata la diciannovesima stagione primaverile più calda nella distribuzione storica degli ultimi 67 anni.

Arpa Piemonte Sistemi Previsionali

Sommario

Considerazioni generali	3
Eventi in rilievo	3
Marzo 2024.....	3
Domenica 3 marzo 2024: il giorno più piovoso della stagione.....	3
25 marzo 2024: le temperature minime più basse in pianura	7
30-31 marzo 2024: l'evento pluviometrico di Pasqua	8
Analisi idro-pluviometrica	11
Analisi nivometrica	13
Aprile 2024	14
14 aprile: il giorno più caldo della stagione	14
22 aprile: il giorno più freddo della stagione	15
Maggio 2024	16
14-15 maggio: il picco pluviometrico su 12 ore	16
23 maggio 2024: picco pluviometrico stagionale in 3 ore	17
24 maggio 2024: la grandinata a Torino città	18
Temperature.....	19
Temperature nei capoluoghi di provincia	23
Precipitazioni	25
Precipitazioni nei capoluoghi di provincia.....	27
Vento	28
Nebbie	29

Considerazioni generali

Con 595.3 mm medi di precipitazione sul Piemonte la Primavera 2024 è risultata la più piovosa della serie storica degli ultimi 67 anni. Sono stati diversi gli eventi pluviometrici, persistenti e/o temporaleschi, che hanno contribuito alla costituzione di tale rilevante valore cumulato. In questo rapporto climatico verranno esaminati solo i più rilevanti a livello stagionale.

Eventi in rilievo

Marzo 2024

Domenica 3 marzo 2024: il giorno più piovoso della stagione

Durante la mattina del 3 marzo una circolazione depressionaria avente il minimo sulle isole britanniche è entrata nel Mediterraneo e ha isolato una depressione secondaria strutturata fino al livello del mare sul Golfo del Leone (Figura 1).

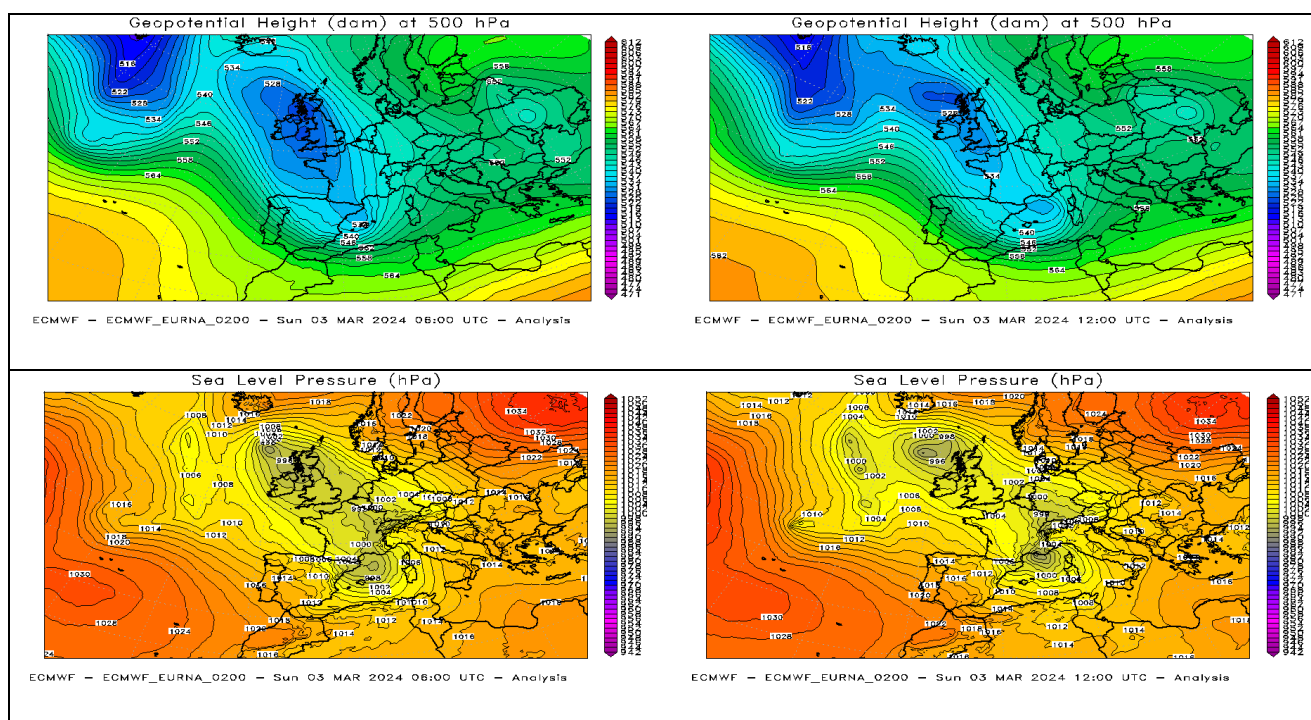


Figura 1 - Altezza di geopotenziale a 500 hPa (dam, pagina precedente) e pressione al livello del mare (hPa, pagina corrente) per la mattina di domenica 3 marzo 2024. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

Nel corso della formazione e dell'approfondimento di tale minimo la ventilazione in quota è ruotata da sud a sudest, così come quella nei medi strati. Nei bassi livelli ha iniziato a rinforzarsi il flusso da est che ha interessato tutte le pianure. Si sono registrati valori forti a tutte le quote.

Per effetto di tale distribuzione dei venti, come si può vedere dalle mappe di precipitazione cumulata in 6 ore di Figura 2, nella mattina di domenica i fenomeni precipitativi sono risultati diffusi su tutta la regione, con valori generalmente deboli sui settori centrali, ma moderati o forti

con picchi localmente molto forti sulla fascia montana e pedemontana nordoccidentale e in area appenninica.

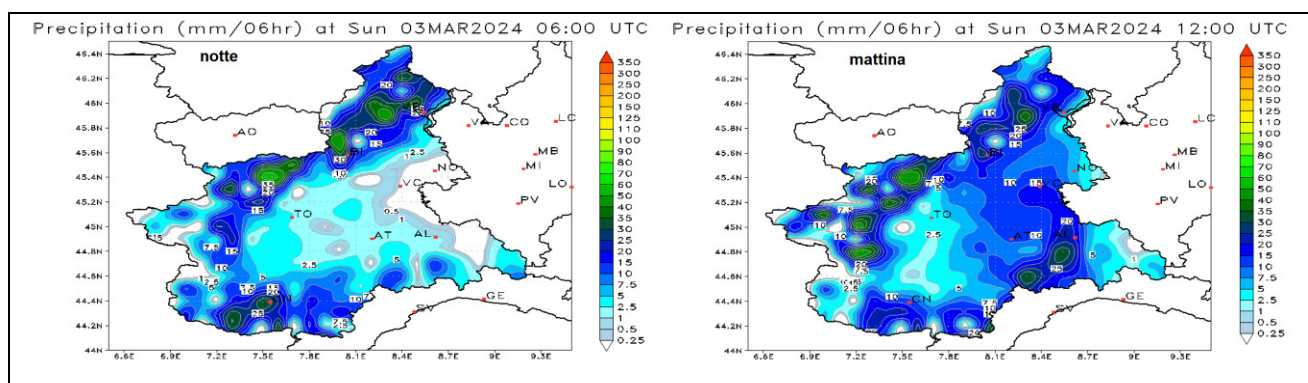


Figura 2 - Precipitazione cumulata in 6 ore sul Piemonte per le ore prima dell'alba e la mattina del 3 marzo 2024.

La quota delle nevicate domenica mattina si è attestata sui 600-700 m su Alpi Pennine e Lepontine, sui 1000-1400 m sui settori alpini occidentali e sui 1200-1600 m su Alpi Marittime e Liguri.

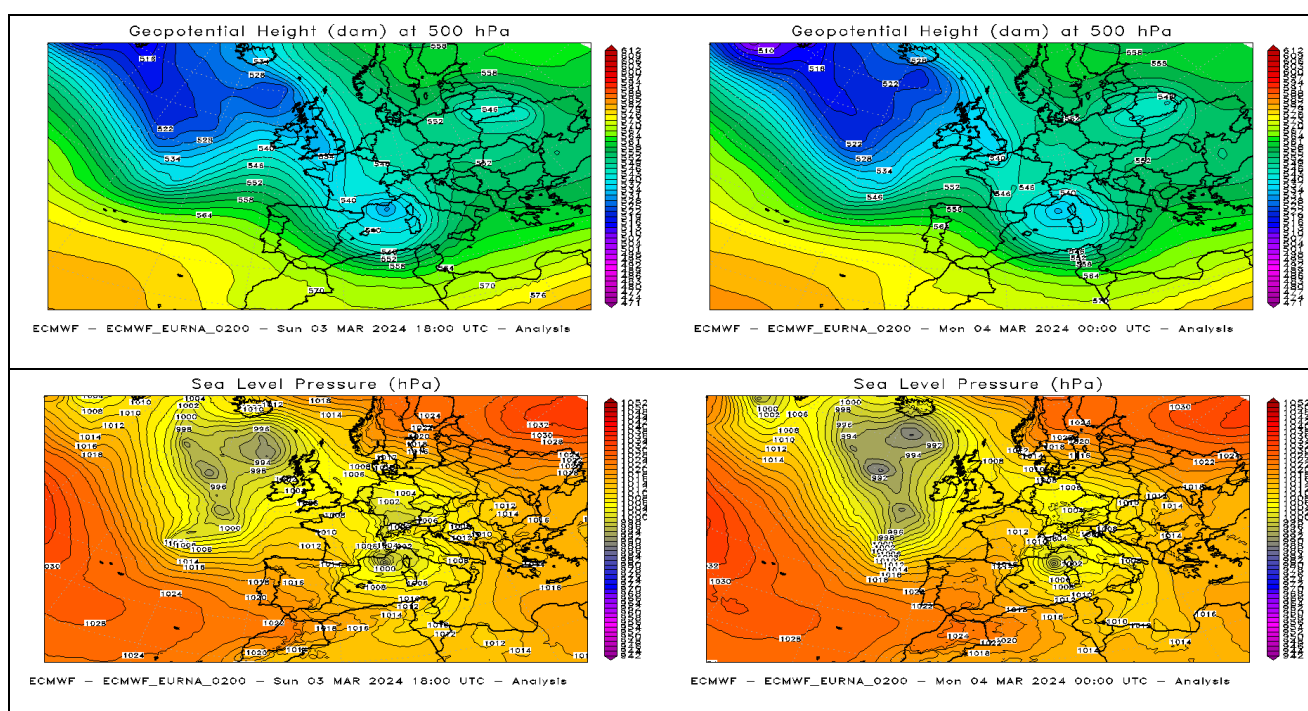


Figura 3 - Altezza di geopotenziale a 500 hPa (dam, in alto) e pressione al livello del mare (hPa, in basso) per il pomeriggio di domenica 3 marzo 2024. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

Nel pomeriggio di domenica la circolazione di bassa pressione risultava ben strutturata sia in quota che al livello del mare e progressivamente si è isolata dalla struttura depressionaria che la ha generata, approfondendosi notevolmente (minimo a 992 hPa al livello del mare), e traslando verso est dalla Costa Azzurra alla Corsica (Figura 3). Questa configurazione ha causato sul Piemonte una intensificazione dei flussi che si sono disposti da est a tutte le quote, in parziale rotazione nella fascia pedemontana tra Alpi Graie e Cozie in cui il flusso è risultato da est, nord-est.

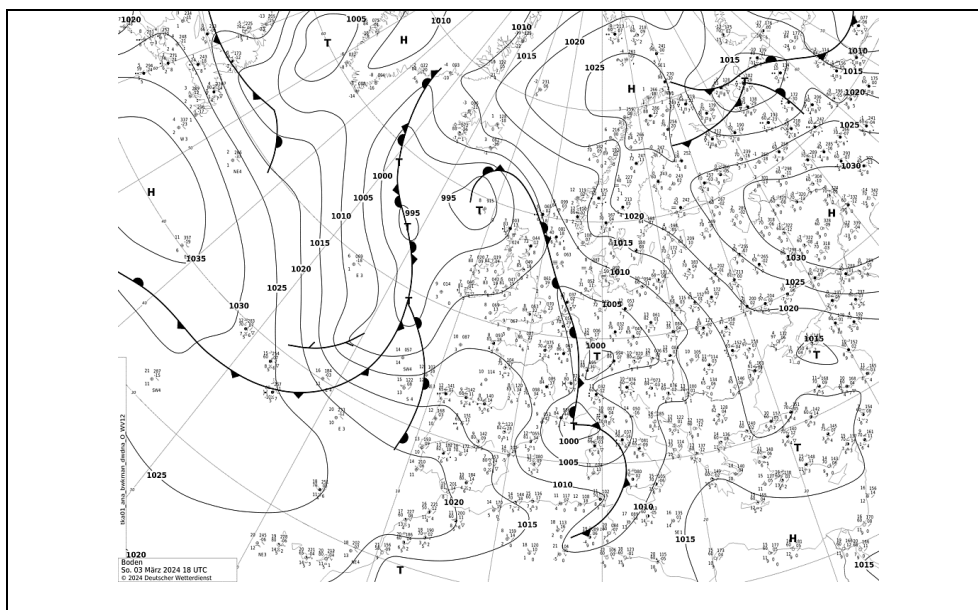


Figura 4 - Carta barica al livello del mare con l'indicazione delle posizioni dei fronti per domenica 3 marzo 2024 alle ore 18 UTC. Fonte Deutscher Wetterdienst.

Le carte dei fronti a scala sinottica (Figura 4 e Figura 5) denotano bene le zone interessate dalle precipitazioni, in quanto si vede il fronte caldo sulle Alpi e quello freddo attivo sul Mar Ligure. Nel pomeriggio/sera si è verificata l'occlusione del fronte che ha determinato un'accentuazione delle precipitazioni su tutta la regione, con una poderosa avvezione umida da est-sudest in quota in progressiva rotazione a est nei bassi strati.

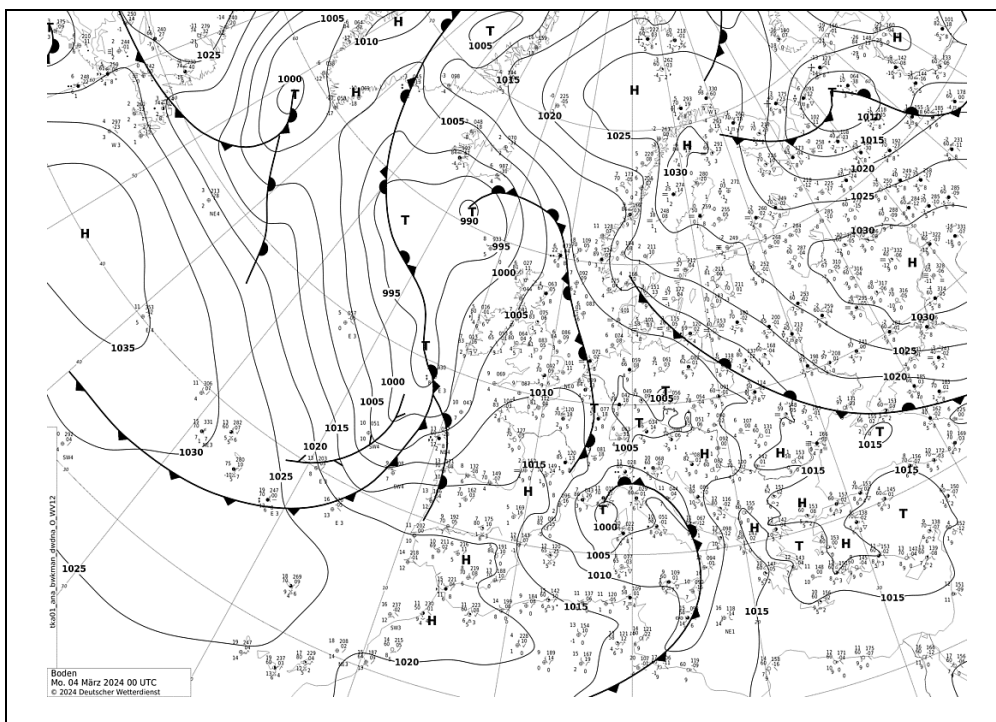


Figura 5 - Carta barica al livello del mare con l'indicazione delle posizioni dei fronti per lunedì 4 marzo 2024 alle ore 00 UTC. Fonte Deutscher Wetterdienst

Nella seconda parte della giornata di domenica la quota neve ha subito un calo, soprattutto tra le Alpi Marittime e l'Appennino ove ha raggiunto i 700-900 m mentre in Val Sesia e nelle valli di Lanzo è calata fino a 500-600 m. Tale diminuzione è dovuta all'aria fredda affluita da est-nord-est sulle pianure meridionali dal minimo barico in quel momento posizionato ad ovest della Corsica (Figura 3).

Nel pomeriggio di domenica le precipitazioni hanno interessato prevalentemente i settori occidentali e l'Appennino, concentrandosi particolarmente sulle Alpi Cozie settentrionali e sulle Alpi Graie. La situazione è ben descritta visivamente dalle due mappe di precipitazione cumulata in 6 ore di Figura 6. Le stazioni che hanno registrato piogge più abbondanti sono tutte nella provincia di Torino nei comuni di Viù, Sparone, Corio e Ala di Stura con misure pari a 175.1, 146.9, 132.5 e 132.3 mm, rispettivamente.

Domenica 3 marzo 2024 è risultata la giornata più ricca di precipitazioni della stagione con 46.8 mm medi sul territorio piemontese.

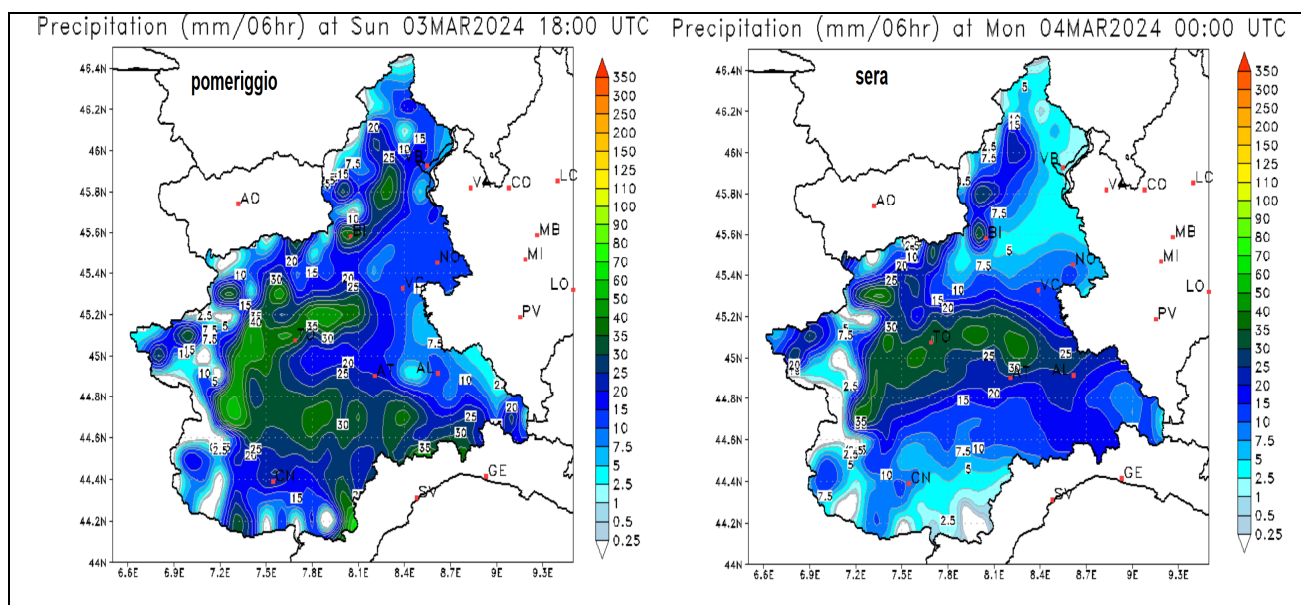


Figura 6 - Precipitazione cumulata in 6 ore sul Piemonte per il pomeriggio e la sera del 3 marzo.

Dal punto di vista idrometrico si sono verificati locali superamenti su alcuni corsi d'acqua secondari tra il pomeriggio del 3 marzo e le ore prima dell'alba del 4 marzo. In particolare, nell'Alessandrino l'Erro ha superato il livello di pericolo a Cartosio (ore 18 UTC del 3 marzo), nel Cuneese si è registrato il superamento del livello di guardia del Ghiandone a Staffarda (ore 18 UTC del 3 marzo) e nel Savonese della Bormida a Piana Crixia (ore 19 UTC del 3 marzo), mentre nel Torinese si è superato il livello di guardia del Chisola a Vinovo (ore 01 UTC del 4 marzo) e del Banna a Poirino (ore 03 UTC del 4 marzo).

L'intenso flusso da sud-est ha anche determinato nevicate diffuse, di intensità molto forte soprattutto sul settore nord-occidentale, maggiormente interessato dalla risalita delle masse d'aria umida sui rilievi alpini. Soprattutto sulle Alpi Graie e Cozie nord, si sono registrati apporti di nuova neve di 40-50 cm in 12 ore e valori cumulati di 90-100 cm nelle 24 ore, sia sulla fascia

prealpina che verso le testate vallive. I valori complessivi di neve fresca nella giornata del 3 marzo, alla quota indicativa di 2000 m, sono stati: Alpi Lepontine 75-90 cm; Alpi Pennine 80-105 cm; Alpi Graie 90-100 cm (in particolare nelle valli di Lanzo); Alpi Cozie e Marittime: 60-70 cm. Il settore meno interessato è risultato quello delle Alpi Liguri, con cumulate complessive di 45-60 cm.

25 marzo 2024: le temperature minime più basse in pianura

Nella giornata del 24 marzo 2024 il Piemonte è stato interessato da forti venti da nord, nordovest convogliati da una saccatura di matrice polare avente l'asse sull'Europa centrale (Figura 7 in alto). Tale struttura depressionaria ha causato una sostenuta ventilazione a tutte le quote con raffiche più intense in val Susa e condizioni di föhn presenti sostanzialmente su tutta la regione piemontese.

Nella notte tra il 24 e il 25 marzo la saccatura si è allontanata verso la penisola balcanica favorendo un'attenuazione dei venti a partire dalla tarda serata del 24 marzo; con il calo della ventilazione l'effetto dell'aria fredda sul territorio piemontese è stato più marcato. Il 25 marzo è stato il giorno della stagione con le temperature minime più basse sui settori pianeggianti; il valore inferiore è stato raggiunto a Castell'Alfero (AT) con -3.2°C .

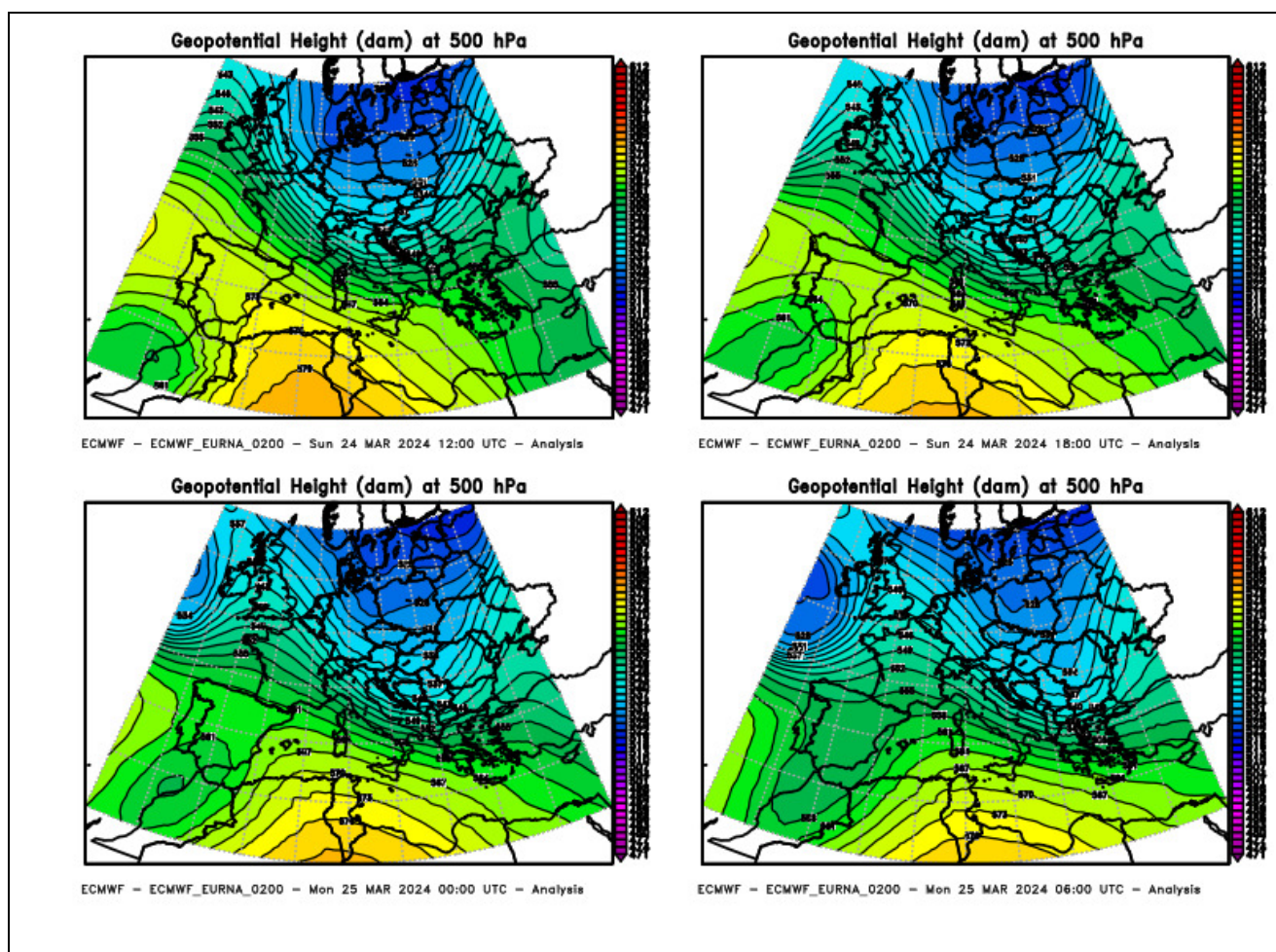


Figura 7 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (dam) tra le ore 12 UTC del 24 marzo 2024 e 06 UTC del 25 marzo 2024, intervallata ogni 6 ore. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

30-31 marzo 2024: l'evento pluviometrico di Pasqua

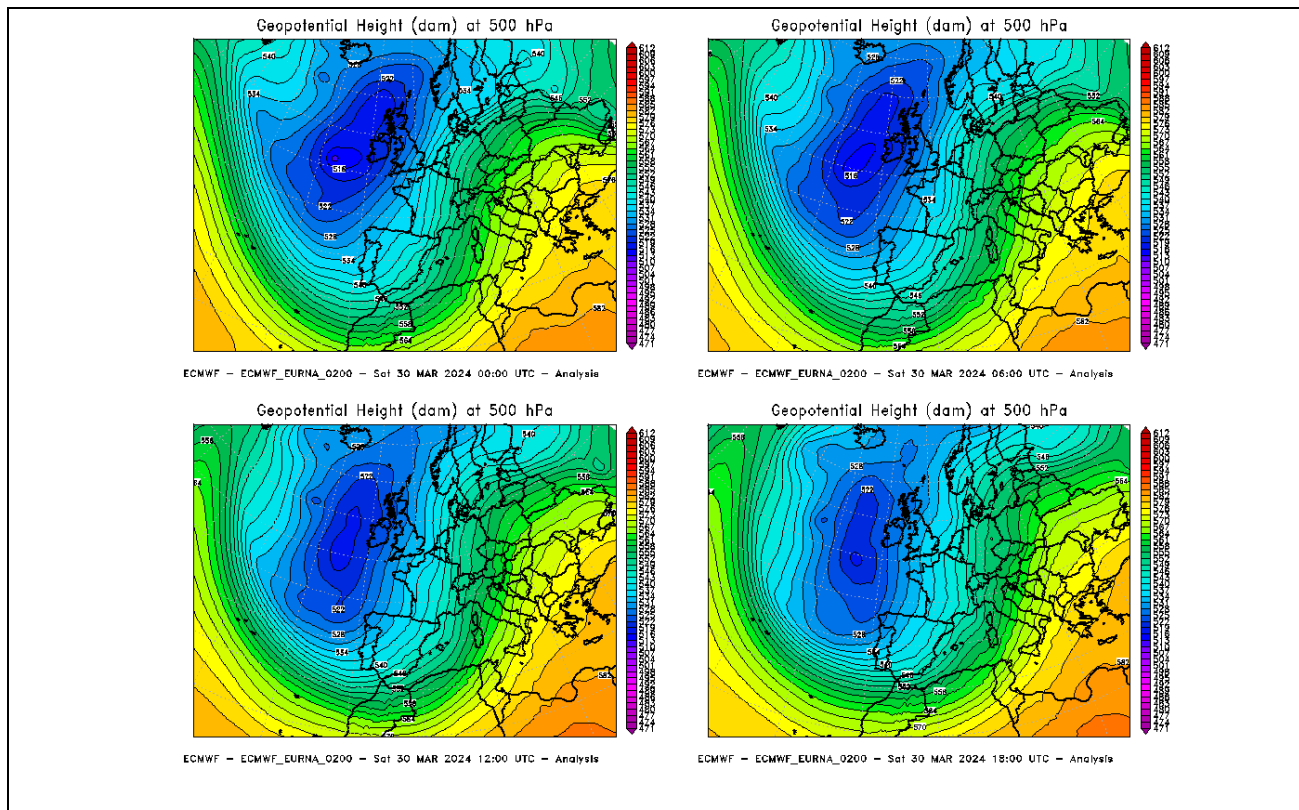


Figura 8 - Altezza del geopotenziale a 500 hPa (dam) del 30 marzo 2024 dalle ore 00 UTC ogni sei ore. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

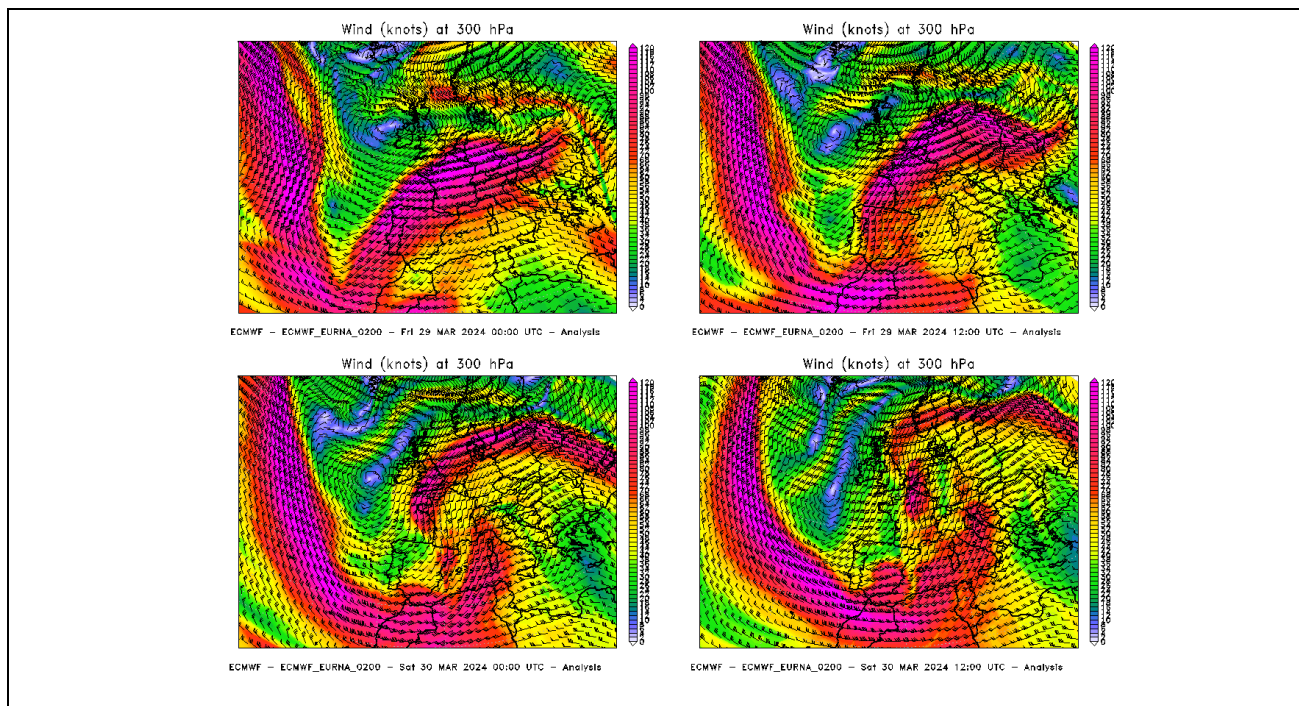


Figura 9 - Vento a 300 hPa (circa 9 km di quota) tra le ore 00 UTC del 29 marzo 2024 e 12 UTC del 30 marzo 2024, intervallato ogni 12 ore; si evidenzia la posizione della corrente a getto con i colori rossi-violacei. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF

Nella giornata di sabato 30 marzo 2024 una vasta circolazione depressionaria avente il minimo a ovest delle isole britanniche si è progressivamente elongata verso sud (Figura 8) e tale circostanza ha condotto ad una generale intensificazione dei flussi in quota (Figura 9 in basso), e ad una marcata avvezione umida da Est, Sud-Est nei bassi strati. Nelle prime ore della mattina le precipitazioni sono risultate confinate ai settori alpini settentrionali tra Alpi Pennine e Lepontine; poi c'è stata una intensificazione dei fenomeni precipitativi nella fascia alpina nordoccidentale e una progressiva estensione a tutta la regione a partire dalle ore centrali della giornata.

In Figura 9 è riportato il vento nell'alta troposfera, approssimativamente in corrispondenza con la corrente a getto, visibile nei colori rosso-violacei della figura. Nell'evoluzione della giornata di sabato è possibile vedere come la corrente, soprattutto nel pomeriggio, si sia posizionata a latitudini molto basse passando sopra Algeria e Marocco, caricando la massa d'aria di polvere sahariana, anche visibile nell'immagine del satellite polare MODIS-Aqua (Figura 10). Le polveri, poi precipitate con le piogge, hanno colorato le superfici, mentre nella neve hanno costituito uno strato rossastro ben visibile dai rilievi stratigrafici. L'altro effetto delle polveri riscontrato sabato è stata l'atmosfera nei toni gialli per l'intera giornata.

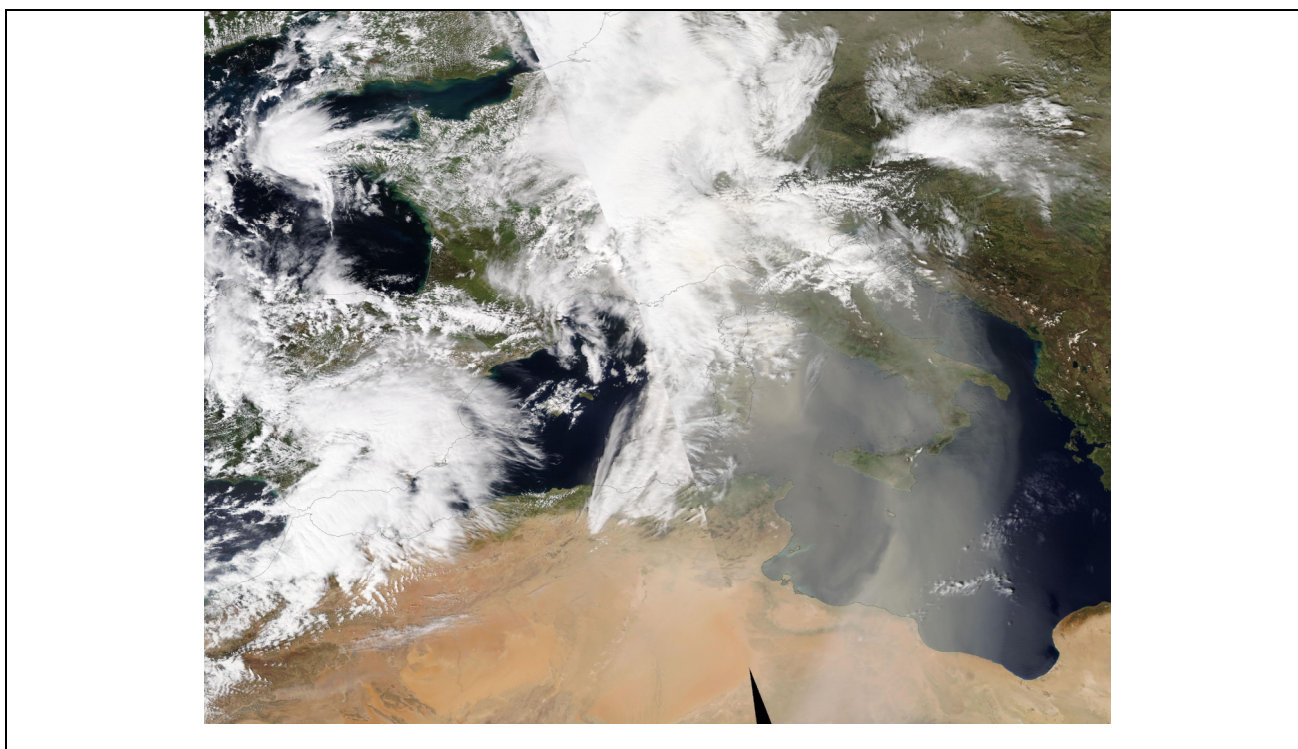


Figura 10 - Immagine del satellite polare MODIS Aqua del 30 marzo 2024 ore 12.20 UTC, in cui è evidente il carico di polveri sahariane che investono tutta la penisola italiana. Fonte NASA.

Nella serata si è generata una cospicua instabilità sulle pianure settentrionali, accentuata anche dalla convergenza dei venti nei bassi strati; tale instabilità dinamica dell'atmosfera ha permesso l'attivazione di temporali con fulminazioni e intensificazione dei fenomeni precipitativi. Nella tarda serata la convergenza delle masse d'aria ha dato vita ad una squall line (linea di groppo) ben visibile nell'immagine del radar meteorologico in Figura 11.

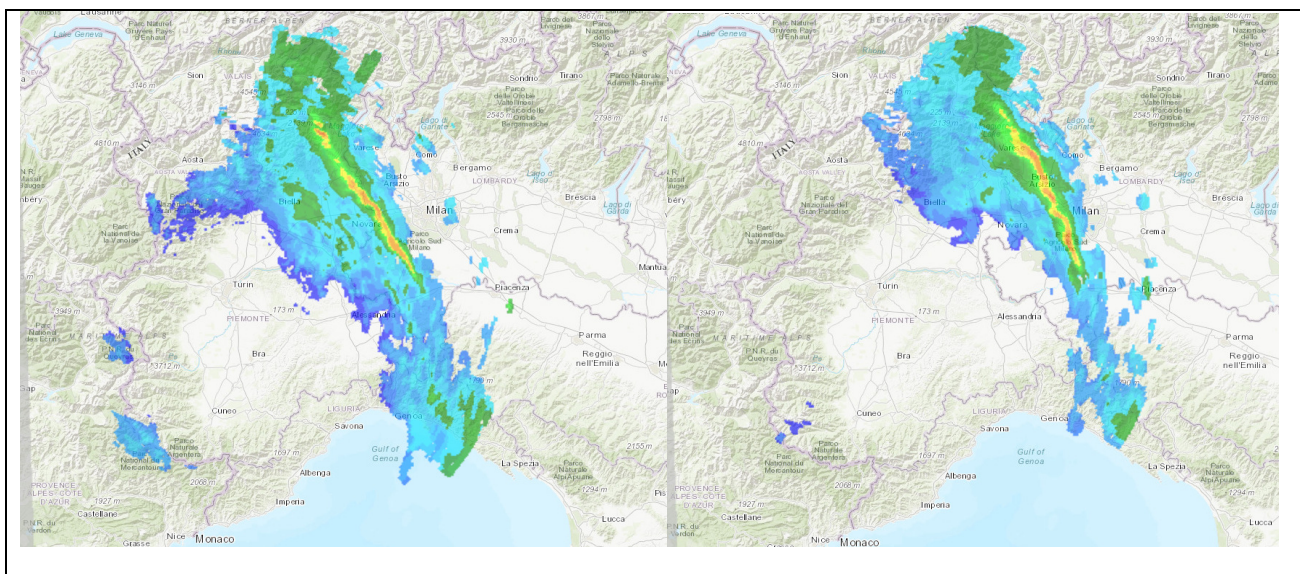


Figura 11 - Riflettività da radar alle ore 20:05 e 20:35 UTC dove si evince la squall line e il suo rapido spostamento verso Est in Lombardia.

Sempre in corrispondenza alla serata del 30 marzo 2024 è stato registrato il picco pluviometrico su 24 ore più elevato della stagione a Fobello (VC) con 173.9 mm.

Il giorno 31 marzo 2024 è coinciso con la ricorrenza della Pasqua cattolica; in tale giornata si è avuta una temporanea pausa dei fenomeni precipitativi nelle ore centrali della giornata, con ampie schiarite sulle pianure centro-meridionali, legate a una rotazione da ovest dei venti tra i 7 e i 9 km di quota (Figura 12 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Il risultato del maggiore soleggiamento è stato un aumento dell'energia potenziale disponibile, con un CAPE (Convective Available Potential Energy) misurato a Novara-Cameri pari a circa 1000 J/kg (Figura 12 a destra).

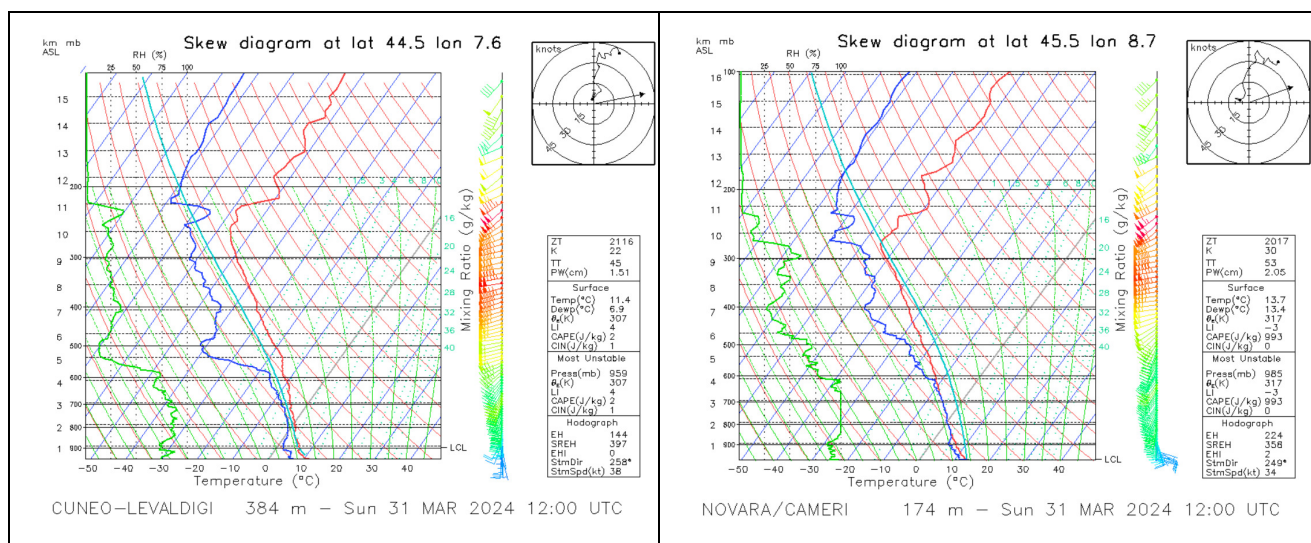


Figura 12 - Radiosondaggi a Cuneo Levaldigi e Novara Cameri delle ore 12 UTC del 31 marzo 2024.

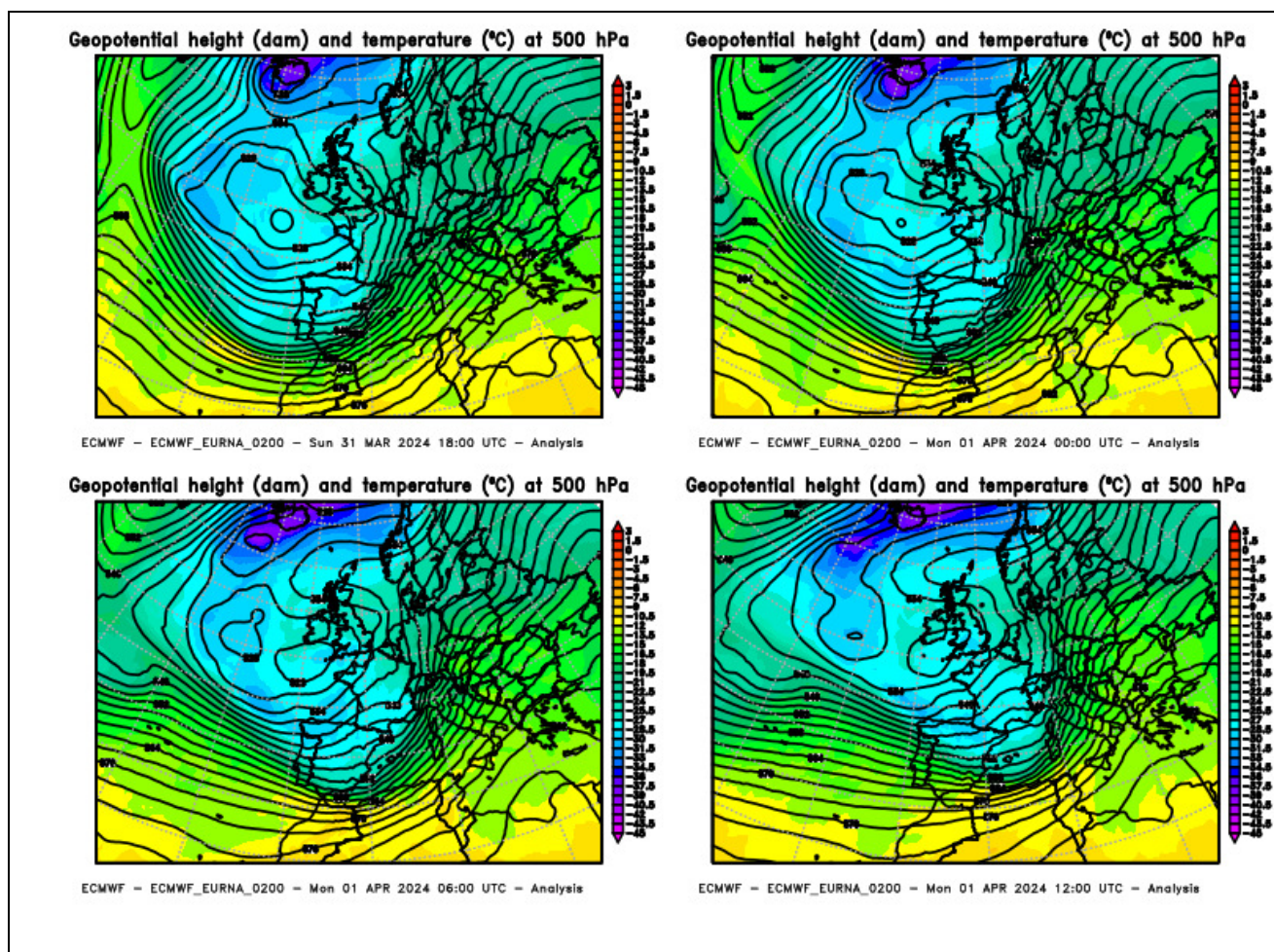


Figura 13 - Evoluzione di altezza di geopotenziale (dam, isolinee) e temperatura (°C, colori) tra le 18 UTC del 31 marzo 2024 e 12 UTC del 1° aprile 2024, intervallate ogni 6 ore. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

Dal pomeriggio la depressione ha iniziato a espandersi verso est, si è nuovamente intensificato il flusso di aria umida da sud, sudovest e nella notte tra Pasqua e Pasquetta è avvenuto il transito del fronte freddo sulla regione piemontese (Figura 13), accompagnato da un calo del livello della tropopausa e da una consistente avvezione fredda a 700 hPa.

Nella serata di Pasqua a Piedicavallo (BI) si è verificata la precipitazione più intensa del mese sull'intervallo di 6 ore, con 95.3 mm.

Analisi idro-pluviometrica

Nel fine settimana di Pasqua si sono verificate precipitazioni intense caratterizzate da due impulsi: un primo tra la sera di sabato 30 marzo e la mattina di domenica 31 marzo e un secondo ancora più intenso nella serata di domenica. La prima fase instabile ha colpito in particolare il Piemonte settentrionale e nordoccidentale, mentre la seconda anche le Alpi Marittime e Liguri. In Figura 14 è rappresentata la precipitazione cumulata nei giorni 29, 30 e 31 marzo; sui settori alpini tale precipitazione è stata di carattere nevoso. Le precipitazioni più abbondanti si sono verificate nel Verbano-Cusio-Ossola e nell'alto Vercellese con valori localmente superiori a 250 mm in totale.

Anche le valli di Lanzo e il Canavese hanno registrato precipitazioni superiori ai 100 mm. Nelle zone centro-meridionali di pianura la precipitazione cumulata è stata inferiore ai 20 mm.

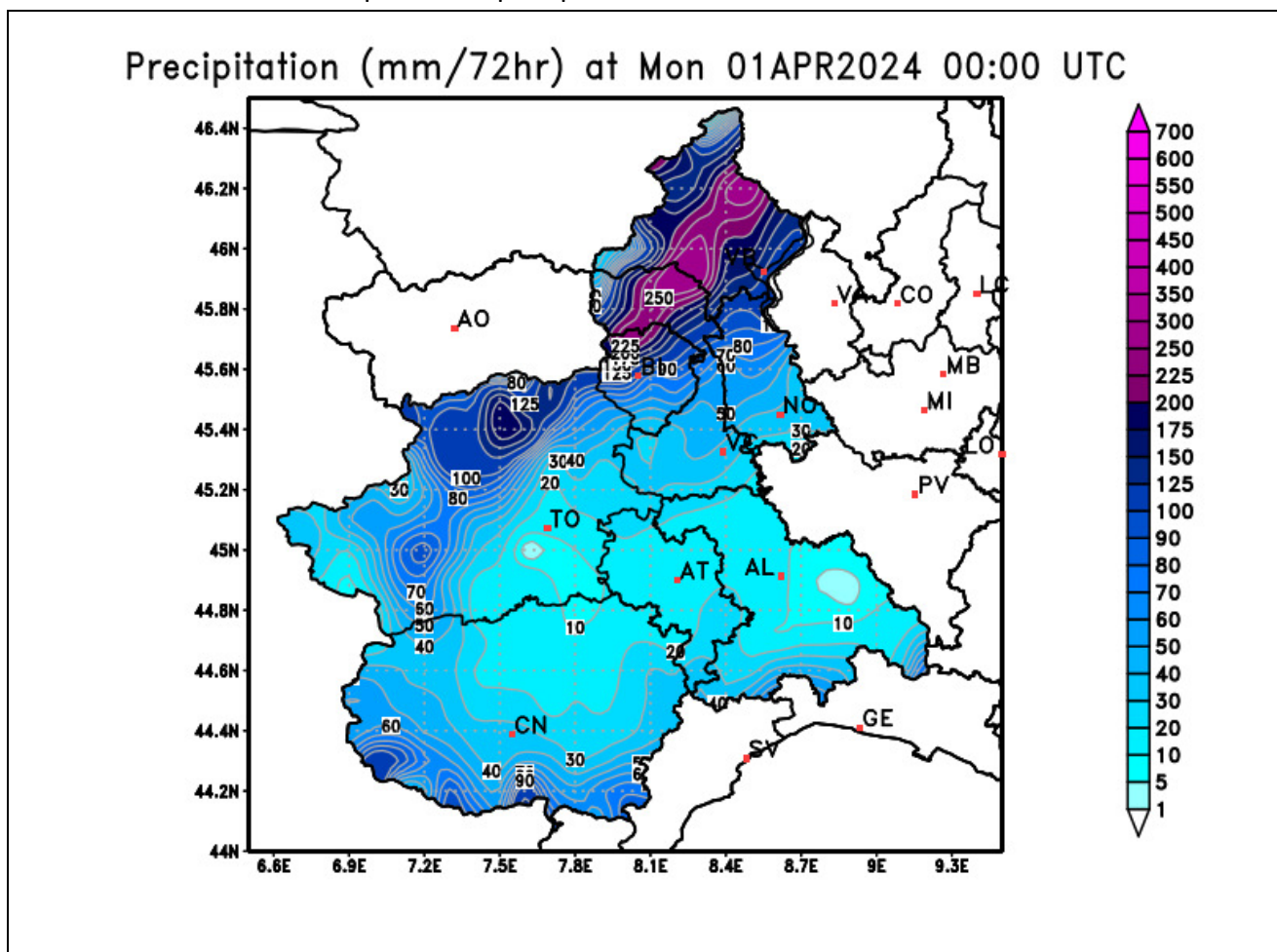


Figura 14 - Precipitazione cumulata in 72 ore tra le 00 UTC del 29 marzo e del 1° aprile 2024.

Le precipitazioni hanno determinato incrementi dei corsi d'acqua generalmente moderati, ma localmente elevati nel reticolo idrografico secondario. Le zone più colpite sono state inizialmente nel Nord del Piemonte nella serata di sabato e si sono allargate al Sud del Piemonte, in particolare nel Cuneese, nell'ultima fase tra domenica sera e lunedì mattina.

Nella prima fase sono stati registrati innalzamenti notevoli soprattutto nel Verbano-Cusio-Ossola e nel Vercellese. Si segnala in particolare l'Ovesca a Villadossola (VB) che ha superato la soglia di pericolo (ore 21 UTC del 30 marzo).

Incrementi significativi sono stati registrati anche in altri corsi d'acqua di Verbano, Vercellese, Novarese e Cuneese ma i livelli si sono mantenuti al di sotto della soglia di guardia.

Un discorso a parte merita il Lago Maggiore il cui livello è salito di più di un metro nel giro di 48 ore superando la soglia di guardia nella notte tra domenica e lunedì (ore 06 UTC del 1° aprile) e raggiungendo un valore massimo di 5.45 m rispetto allo zero idrometrico. Anche il livello del Lago d'Orta ha raggiunto il livello di guardia (ore 02 UTC del 2 aprile) con un'escursione di circa 40 cm in 48 ore.

Analisi nivometrica

Le nevicate fino alla serata di sabato hanno apportato 50-70 cm sui settori settentrionali, con una quota neve che generalmente si è attestata in prossimità dei 1500-1700 m; ma che localmente è scesa fino al di sotto dei 1200 m in concomitanza delle precipitazioni più intense e in prossimità delle valli più strette, distanti dagli sbocchi vallivi sulla pianura. Viceversa, nelle località più prossime alla pianura e sui rilievi prealpini la quota neve è stata anche più alta, superando i 2000 m.

La presenza di particolato atmosferico di origine desertica ha determinato la colorazione “rossa” delle nuvole ed estese deposizioni di polveri sul manto nevoso anche in assenza di precipitazioni, conferendo un aspetto particolarmente esotico al paesaggio (Figura 15).



Figura 15 - A sinistra, foto scattata al pomeriggio di sabato sui rilievi meridionali sulle piste da sci nel comune di Limone Piemonte (CN) il 30 marzo 2024; a destra, profilo del manto nevoso in Valle Po il 4 aprile 2024 dove risulta ben evidente lo strato di neve rossa inglobata.

Le precipitazioni si sono estese ed intensificate dalla serata di sabato a tutta la regione. I settori alpini più interessati sono stati nuovamente i rilievi settentrionali e meridionali. Gli apporti di domenica sono stati prossimi ai 40-60 cm sui settori più colpiti dalle precipitazioni. Tuttavia, i valori di densità della neve fresca hanno indicato che l'equivalente in millimetri di acqua precipitati è superiore al doppio rispetto ai centimetri di neve fresca. Infatti sono stati registrati valori di 200-250 kg/m³ anche in quota oltre i 2000 m. Questo significa che una precipitazione di 100 mm di acqua si è tradotta in circa 50 cm di neve fresca, molto pesante e instabile. Questo è stato causato in parte dalla quota neve che si è nuovamente attestata su valori superiori ai 1500-1700 m, con

temporanee discese al di sotto dei 1200-1400 m nelle Valli dell'Ossola e della Val Sesia, e salite oltre i 2000 m sui settori prealpini dalle Alpi Lepontine Sud, passando per i settori occidentali fino ad arrivare alle Valli Monregalesi. La temperatura di poco superiore agli 0 °C ha determinato l'umidificazione marcata della neve recente anche con episodi di pioggia su neve, appesantendo ulteriormente il manto nevoso e creando delle situazioni di forte instabilità.

Dopo le deposizioni di polveri della giornata di sabato, le precipitazioni sono proseguite senza significativo ulteriore apporto di particelle desertiche e quindi lasciando il manto nevoso nuovamente bianco.

Complessivamente gli apporti nevosi misurati hanno superato i valori di 120-150 cm sui settori settentrionali e mediamente tra 50-80 cm sui restanti settori.

Aprile 2024

14 aprile: il giorno più caldo della stagione

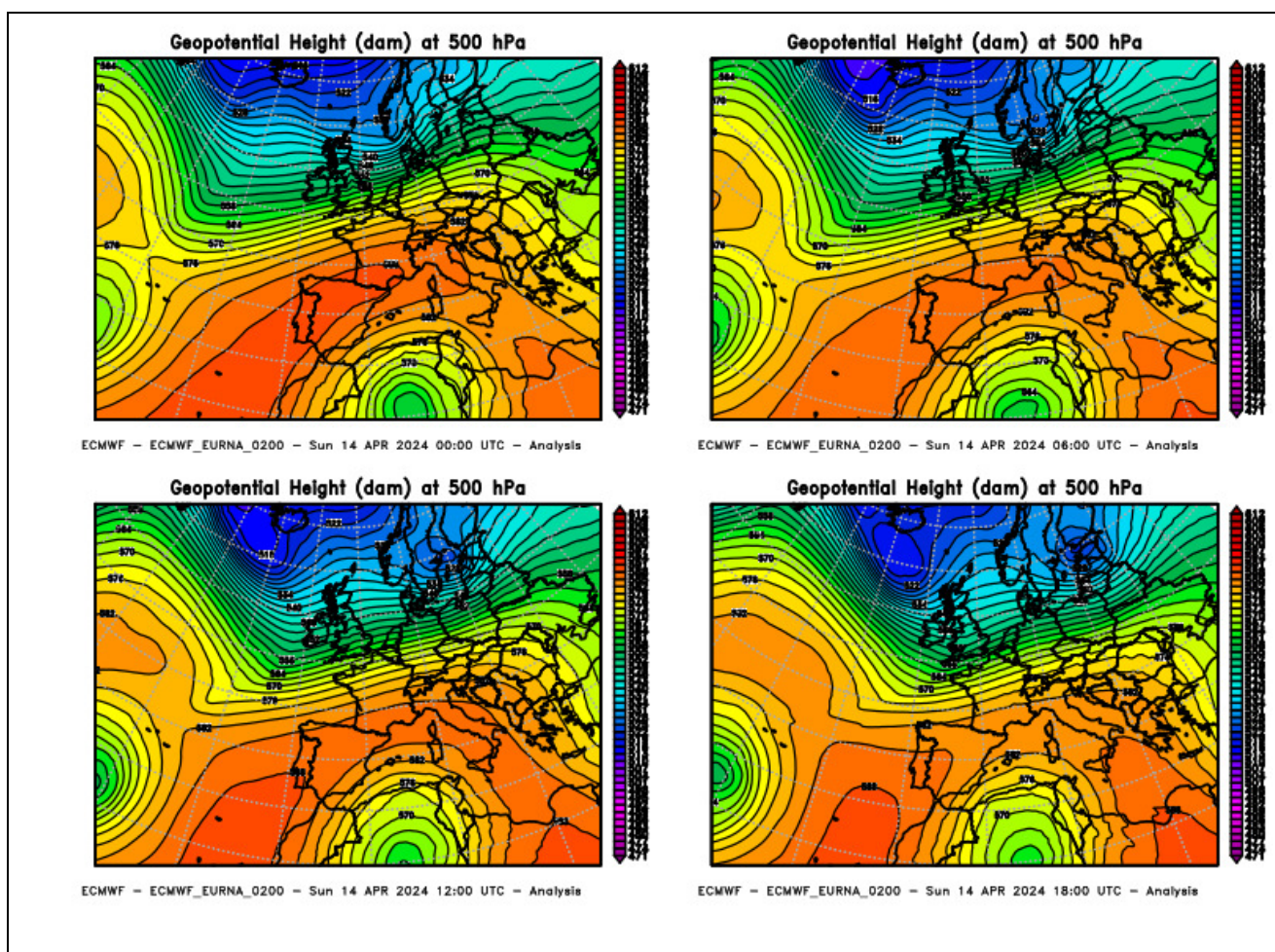


Figura 16 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa tra le ore 06 UTC del 14 aprile 2024 e 00 UTC del 15 aprile 2024, intervallato ogni 6 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF.

Nella giornata del 14 aprile 2024 un promontorio dell'anticiclone delle Azzorre si è congiunto con altro promontorio presente sulla Libia, costituendo una fascia di alta pressione sull'Europa meridionale, Piemonte compreso (Figura 16Figura 6).

Sul territorio piemontese è stato un giorno con cielo sereno o poco nuvoloso e temperature superiori di circa 10°C rispetto alla norma del periodo. La temperatura media sul Piemonte è risultata pari a 17.5°C ponendo il 14 aprile 2024 al terzo posto nella distribuzione storica dei giorni più caldi di aprile, dopo l'8 e il 9 aprile 2011. E' stato il giorno più caldo della Primavera 2024 e a Isola Sant'Antonio (AL) è stato raggiunto il valore termometrico più alto della stagione con 29.5°C.

22 aprile: il giorno più freddo della stagione

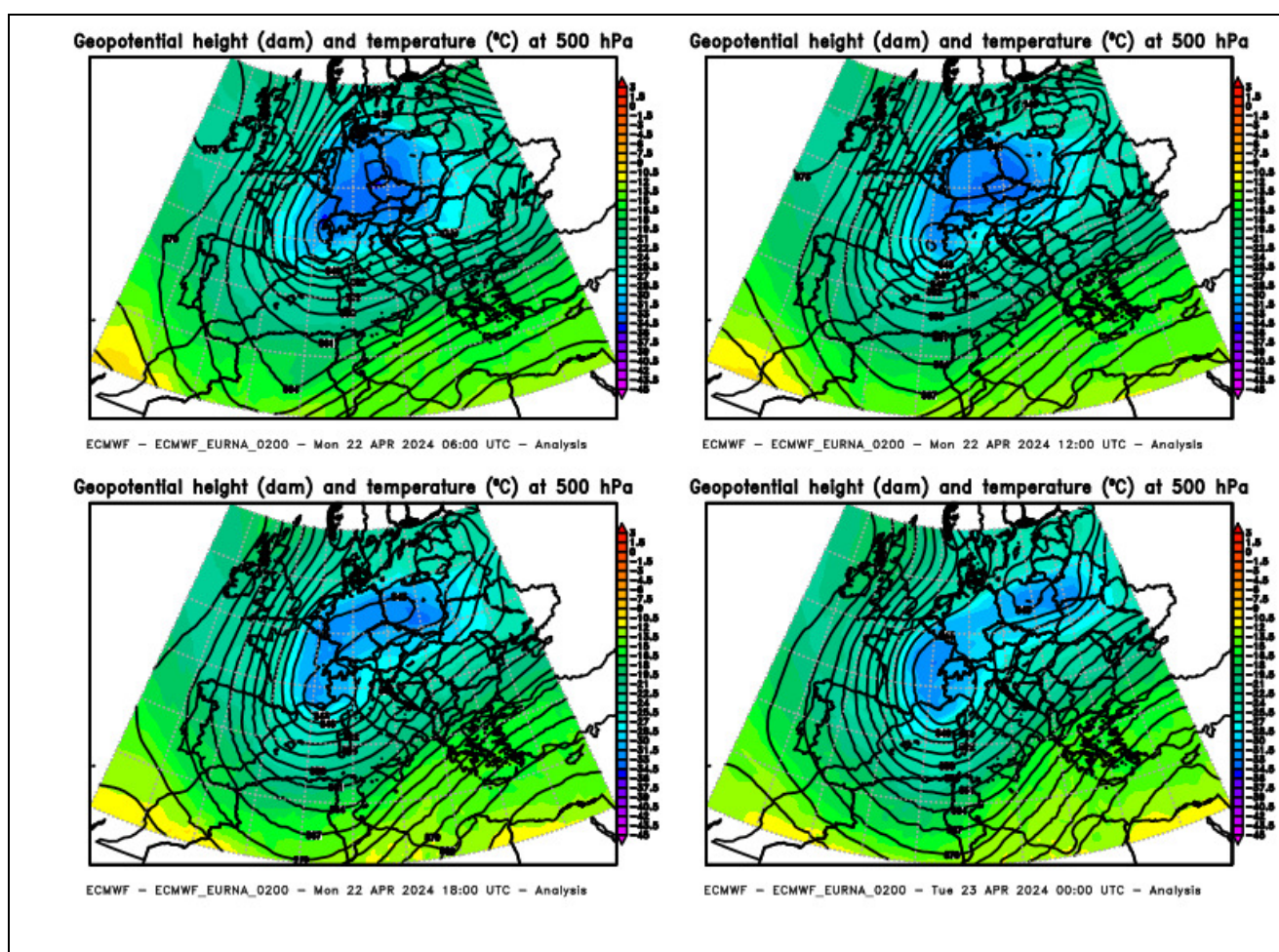


Figura 17 - Evoluzione di temperatura (°C, colori) e altezza di geopotenziale (dam, isolinee) a 500 hPa tra le ore 06 UTC del 22 aprile 2024 e 00 UTC del 23 aprile 2024, intervallate ogni 6 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF.

Nel giorno 22 aprile 2024 il Piemonte si è trovato sotto l'influenza di una vasta area di bassa pressione di matrice continentale presente sull'Europa centrale, al cui interno si evidenziava una circolazione depressionaria il cui minimo barico si è localizzato a ovest dell'arco alpino alle ore 12 UTC (Figura 17**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** in alto a sinistra).

In tale giornata il cielo si è mantenuto costantemente coperto sul territorio piemontese, con precipitazioni diffuse, deboli localmente moderate. Il livello delle nevicate è risultato basso in riferimento al periodo, localizzandosi a quote collinari, con la comparsa di qualche fiocco a 500-600 m sulla collina torinese, e neve a 400-500 m sul monregalese.

Il 22 aprile è risultato il giorno più freddo della stagione primaverile, con una temperatura media di 1°C sul Piemonte.

Maggio 2024

14-15 maggio: il massimo pluviometrico della stagione su 12 ore

Il 14 maggio 2024 sullo scenario meteorologico europeo era presente una profonda e vasta depressione avente il minimo a sudovest delle isole britanniche (Figura 18 in alto). Nella giornata successiva il nucleo barico è sceso verso sud avvicinandosi all'arco alpino (Figura 18 in basso).

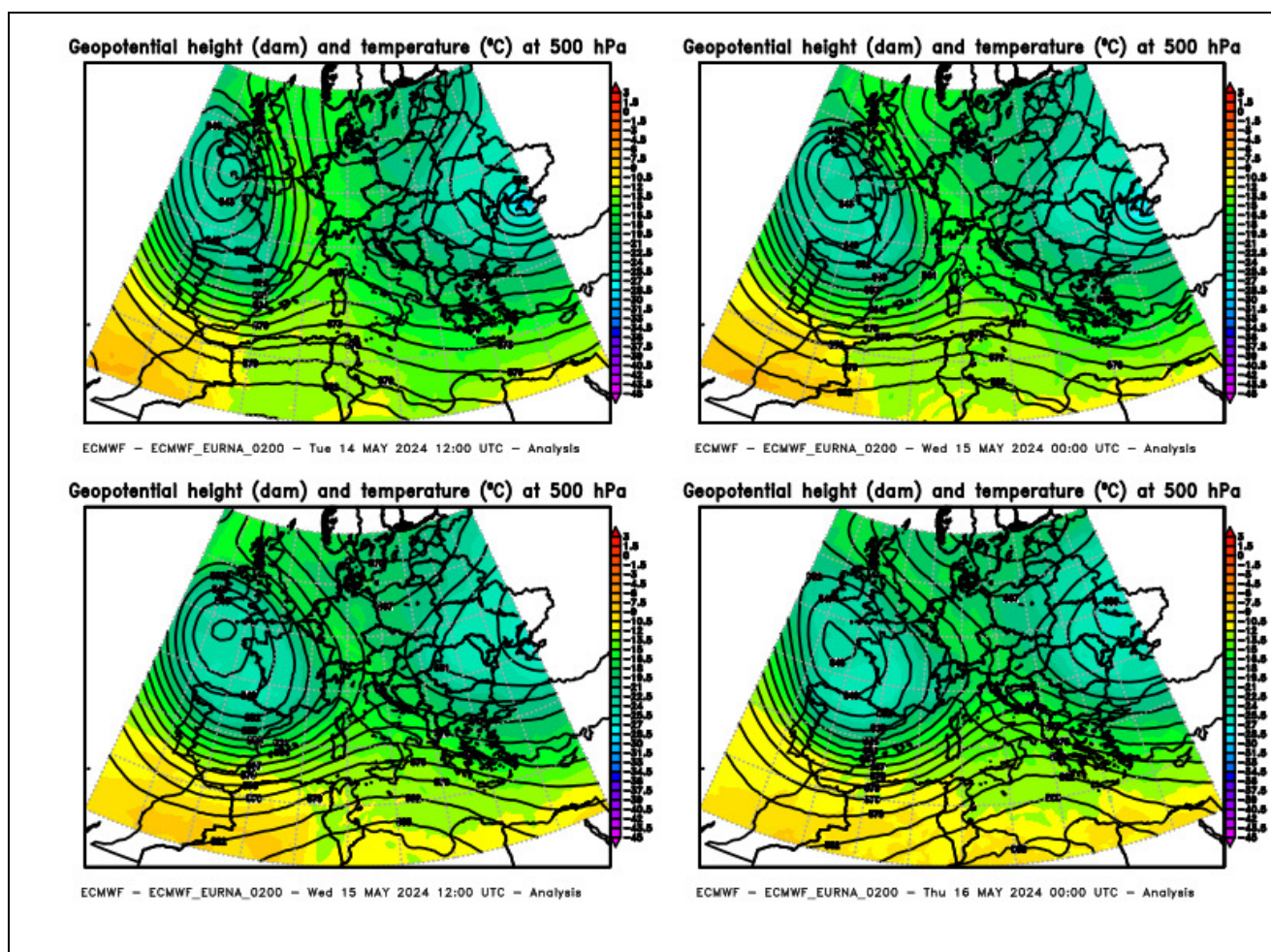


Figura 18 - Evoluzione di altezza di geopotenziale (dam, collori) e temperatura (°C, isolinee) a 500 hPa tra le ore 12 UTC del 14 maggio 2024 e 00 UTC del 16 maggio 2024, intervallate ogni 12 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Tale struttura depressionaria ha convogliato flussi umidi sudoccidentali sul Piemonte unitamente ad un afflusso di aria fredda in quota, causando condizioni di instabilità atmosferica. Tra la

seconda parte della giornata del 14 e la mattina del 15 il cielo si è mantenuto coperto sul territorio piemontese, con precipitazioni diffuse su tutta la regione, più intense sul Verbano, ove è stato registrato il picco pluviometrico stagionale in 12 ore con 143 mm a Someraro.

23 maggio 2024: picco pluviometrico stagionale in 3 ore

Nella giornata del 23 maggio 2024 una circolazione depressionaria avente il minimo sulla Scozia ma ha continuato a inviare un impulso instabile sul territorio piemontese che ha alimentato lo sviluppo di temporali (Figura 19).

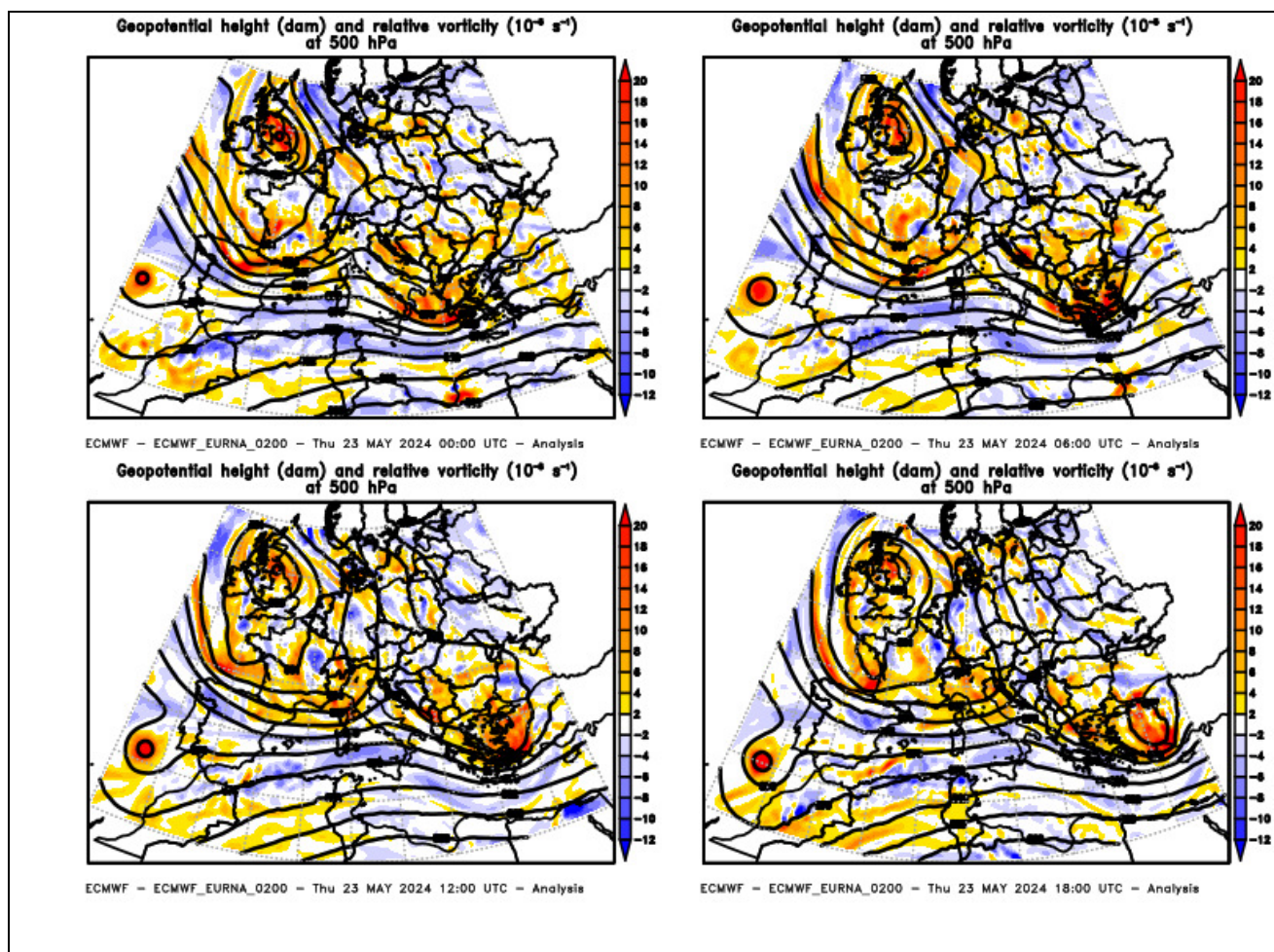


Figura 19 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale (dam, isolinee) e della vorticità relativa a 500 hPa tra le ore 00 e 18 UTC del 23 maggio 2024, intervallate ogni 6 ore. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF

In tale giornata i fenomeni temporaleschi hanno interessato soprattutto il settore centro-meridionale del Piemonte tra la tarda mattinata e il pomeriggio, con fulminazioni, grandinate e raffiche di vento. L'evento più intenso si è verificato a Serole Bric Puschera (AT) con 66.8 mm/3h che rappresentano il picco pluviometrico stagionale su tale intervallo orario.

24 maggio 2024: la grandinata a Torino città

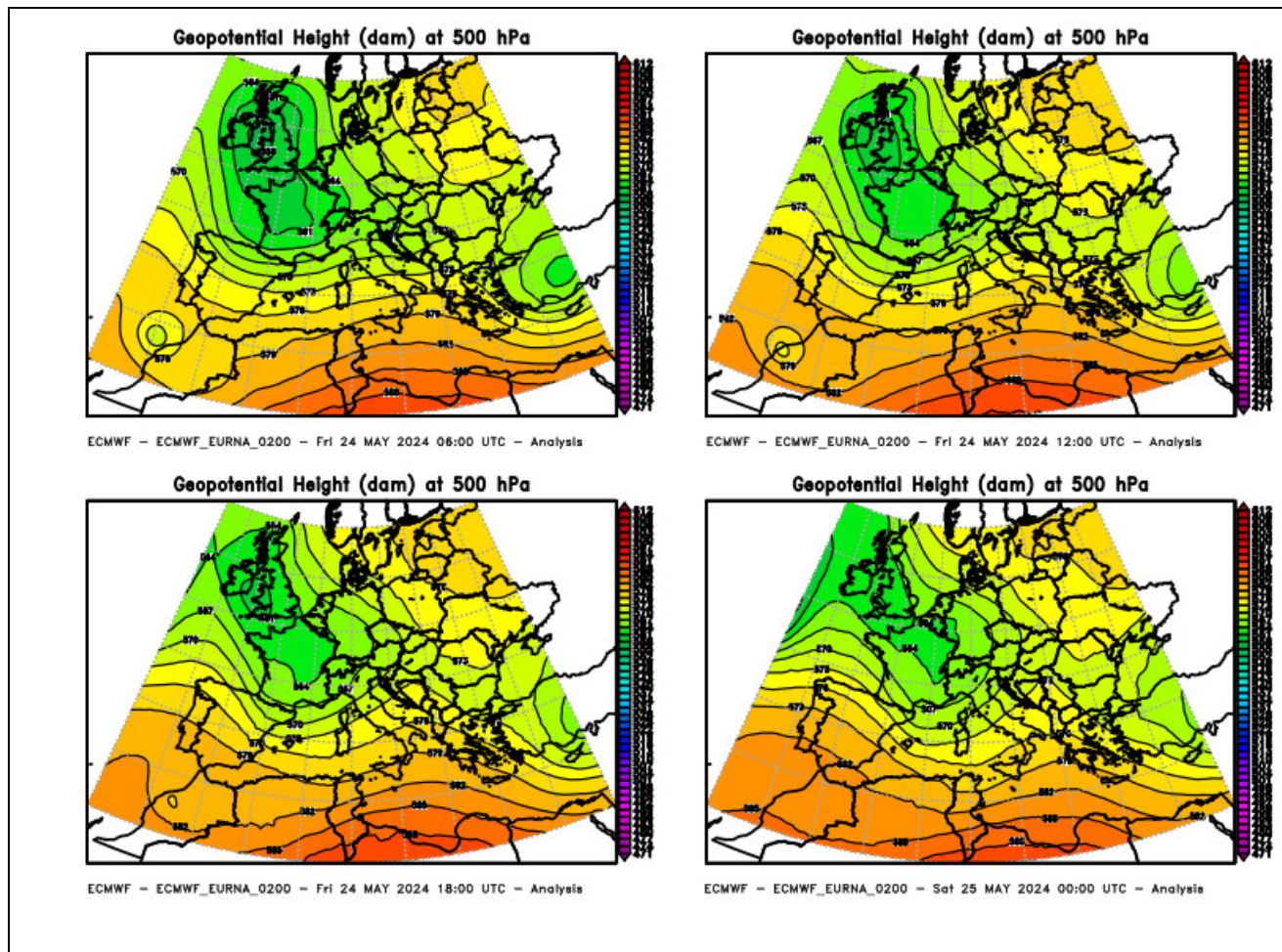


Figura 20 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa tra le ore 06 UTC del 24 maggio 2024 e 00 UTC del 25 maggio 2024, intervallata ogni 6 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF



Figura 21 - Un'immagine di piazza Baldissera a Torino nel tardo pomeriggio del 24 maggio 2024.

Nella giornata del 24 maggio 2024 la circolazione depressionaria con minimo sulle isole britanniche esaminata nei paragrafi precedenti è evoluta in una saccatura che è traslata verso il territorio piemontese tra il pomeriggio e la serata (Figura 20 in basso) causando ancora lo sviluppo di forti temporali sul settore centrale della pianura piemontese.

Il fenomeno temporalesco più intenso si è verificato proprio sul capoluogo piemontese; a Torino Reiss Romoli è stato registrato il picco orario di precipitazione più alto della stagione con 49.5 mm/h. I danni maggiori sono stati provocati dalla grandine con 30 centimetri tra i quartieri Borgo Vittoria, San Donato, Aurora, Barriera di Milano, Rebaudengo e Regio Parco (Figura 21). Ne sono conseguiti rilevanti disagi alla circolazione stradale con diverse vie completamente bloccate dagli accumuli di grandine, oltre a numerosi allagamenti e alla caduta di alcuni alberi.

Temperature

In Piemonte la primavera 2024 ha avuto una temperatura media di circa 9.2°C, con una lieve anomalia termica positiva di 0.1°C rispetto alla media del periodo 1991-2020, ed è risultata la diciannovesima stagione primaverile più calda nella distribuzione storica degli ultimi 67 anni.

L'andamento dei singoli mesi ha rispecchiato la norma climatica che vede una temperatura gradualmente crescente da marzo a maggio. Tuttavia nei primi due mesi primaverili i valori termici sono stati superiori alla norma climatica mentre maggio ha registrato un'anomalia termica negativa (Tabella 1).

Temperatura media	Media (°C)	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)
Marzo 2024	6.3	0.7	15° più caldo	9.3
Aprile 2024	9.1	0.4	13° più caldo	12.4
Maggio 2024	12.1	-0.9	nella norma	15.4
Primavera 2024	9.2	+0.1	19° più calda	12.4

Tabella 1 - Temperature medie in Piemonte nella primavera 2024. Per ciascun mese e per la stagione sono riportate la temperatura media in °C, la relativa anomalia rispetto alla media 1991-2020, la posizione nell'intera serie storica ed il valore medio sulle località pianeggianti. I mesi e la stagione sono evidenziati in colore arancione (caldo) o azzurro (freddo) se si trovano nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto se sono tra le prime tre.

Le temperature massime della primavera 2024 sono risultate inferiori alla climatologia del periodo 1991-2020 (-0.4°C) in quanto l'anomalia negativa di maggio è stata più marcata (-1.5°C) mentre anche marzo ha avuto una temperatura leggermente inferiore alla norma (-0.1°C), cfr. Tabella 2.

Invece per le temperature minime è stata registrata un'anomalia positiva di 1.6°C con ottavo posto nella distribuzione storica delle stagioni primaverili più calde (Tabella 3). La frequente copertura nuvolosa ha determinato questo differente comportamento per i due tipi di temperatura estrema.

Temperatura massima	Media (°C)	Anomalia termica (°C)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio in pianura (°C)	Percentuale record termici stabiliti (%)
Marzo 2024	9.7	-0.1	nella norma	13.7	0
Aprile 2024	13.2	+0.4	14° più caldo	17.5	5
Maggio 2024	15.7	-1.5	19° più freddo	19.9	0
Primavera 2024	12.9	-0.4	nella norma	17.0	0

Tabella 2 - Temperature massime in Piemonte nella primavera 2024. Sono riportati il valore medio, l'anomalia delle temperature in °C rispetto alla norma 1991-2020, la posizione nell'intera serie storica, il valore medio sulle località di pianura, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura. I mesi e la stagione sono evidenziati in colore arancione (caldo) o blu (freddo) se si trova nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto se sono tra le prime tre.

Temperatura minima	Media (°C)	Anomalia termica (°C)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio in pianura (°C)	Percentuale record termici stabiliti (%)
Marzo 2024	3.0	+1.6	8° più caldo	5.6	0
Aprile 2024	5.0	+0.5	16° più caldo	7.8	0
Maggio 2024	8.5	-0.2	nella norma	11.7	0
Primavera 2024	5.5	+0.6	8° più calda	8.4	0

Tabella 3 - Temperature minime in Piemonte nella primavera 2024. Sono riportati il valore medio, l'anomalia delle temperature in °C rispetto alla norma 1991-2020, la posizione nell'intera serie storica, il valore medio sulle località di pianura, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura. I mesi e la stagione sono evidenziati in colore arancione (caldo) o blu (freddo) se si trova nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto se sono tra le prime tre.

I primati di temperatura massima e minima stagionale sono risultati assenti, cfr. Tabella 2 e Tabella 3.

Curiosamente i giorni più freddi e più caldi della stagione primaverile si sono verificati in aprile, anziché in marzo per le temperature minime e in maggio per le temperature massime come usualmente avviene: cfr. Tabella 4.

Il giorno più caldo è stato il 14 aprile con picco termico stagionale ad Isola Sant'Antonio (AL) con 29.5°C (Tabella 4 e Tabella 5). Dopo circa una settimana, il 22 aprile è risultato il giorno più freddo della stagione con una temperatura media di 1°C sul Piemonte; tuttavia sulle località pianeggianti la temperatura minima più bassa si è verificata il 25 marzo a Castell'Alfero (AT) con -3.2°C (Tabella 4 e Tabella 5).

Piemonte				Pianura piemontese			
Giorno con temperatura media più alta	Valore (°C)	Giorno con temperature massime più alte	Valore (°C)	Giorno con temperatura media più alta	Valore (°C)	Giorno con temperature massime più alte	Valore (°C)
14 aprile	17.5	14 aprile	22.8	14 aprile	19.7	14 aprile	26.8
Giorno con temperatura media più bassa	Valore (°C)	Giorno con temperature minime più basse	Valore (°C)	Giorno con temperatura media più bassa	Valore (°C)	Giorno con temperature minime più basse	Valore (°C)
22 aprile	1.0	22 aprile	-0.5	22 aprile	4.3	7 marzo 25 marzo	2.0

Tabella 4 – Giorni più freddi e più caldi nella primavera 2024 in Piemonte e sulle località pianeggianti piemontesi

	Giorno	Località	Valore (°C)
Temperatura più alta in pianura	14 aprile 2024	Isola Sant'Antonio (AL)	29.5
Temperatura più bassa in pianura	25 marzo 2024	Castell'Alfero (AT)	-3.2

Tabella 5 – Estremi termici registrati nelle località pianeggianti piemontesi nella Primavera 2024

Analizziamo ora la distribuzione territoriale delle anomalie delle temperature minime, massime e medie rispetto al periodo 1991-2020 (Figura 22). Valori in prevalenza superiori alla climatologia per le temperature minime, inferiori alla norma per i valori termici massimi e in media climatica per le temperature medie stagionali.

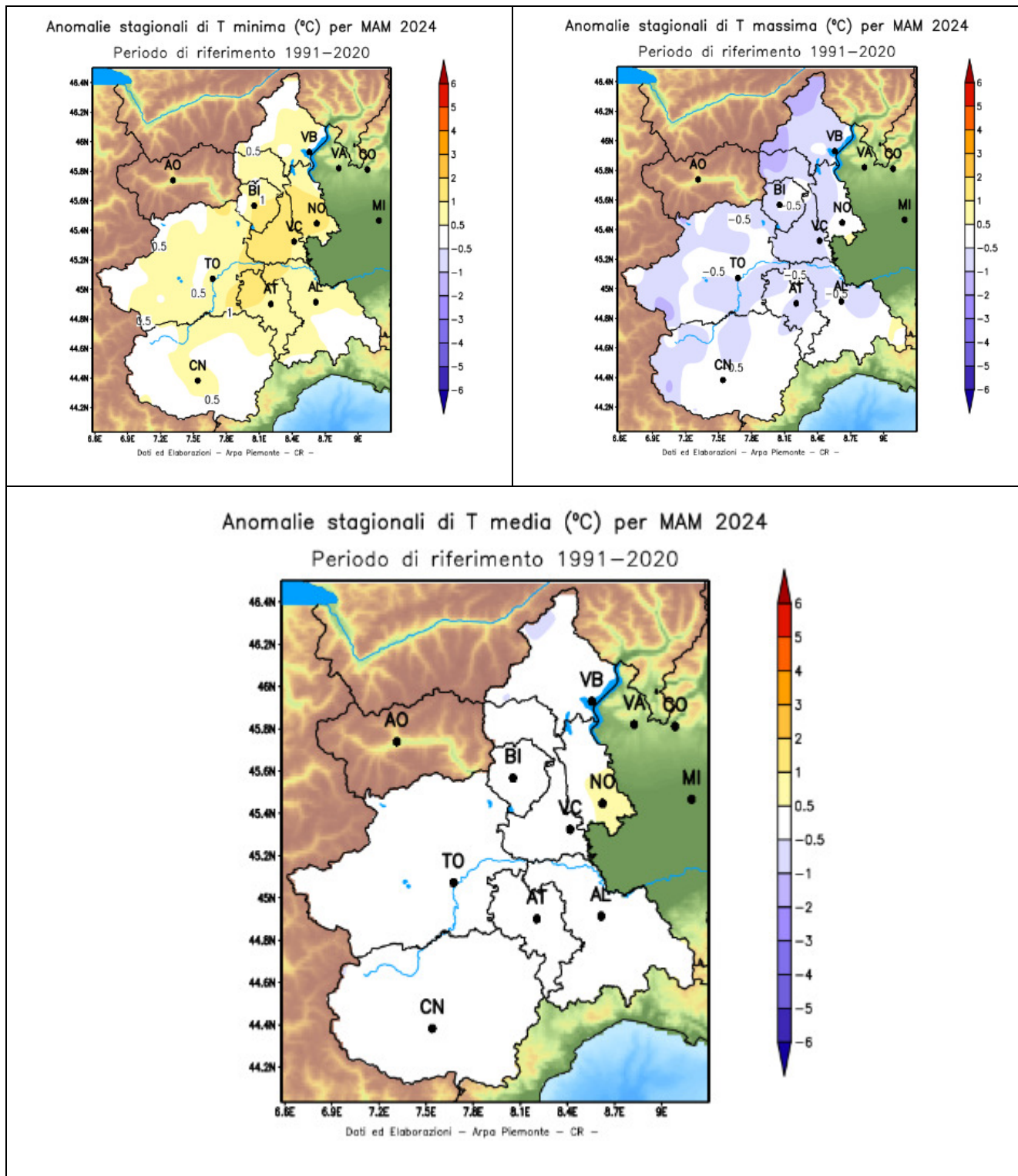


Figura 22 - Anomalia della temperatura minima (in alto a sinistra), massima (in alto a destra) e media (in basso) nella primavera 2024 rispetto alla norma del periodo 1991-2020

Temperature nei capoluoghi di provincia

Nei capoluoghi di provincia le temperature medie sono risultate prossime alla media climatica 1991-2020 in tutti i capoluoghi. Le temperature massime sono state inferiori alla climatologia, con l'unica eccezione di Cuneo, mentre le minime sono risultate ovunque superiori alla climatologia, soprattutto ad Alessandria e Vercelli (Figura 23).

Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nella primavera è stato raggiunto il 14 aprile in tutti i capoluoghi, con la temperatura più alta di 29,1 °C a Vercelli.

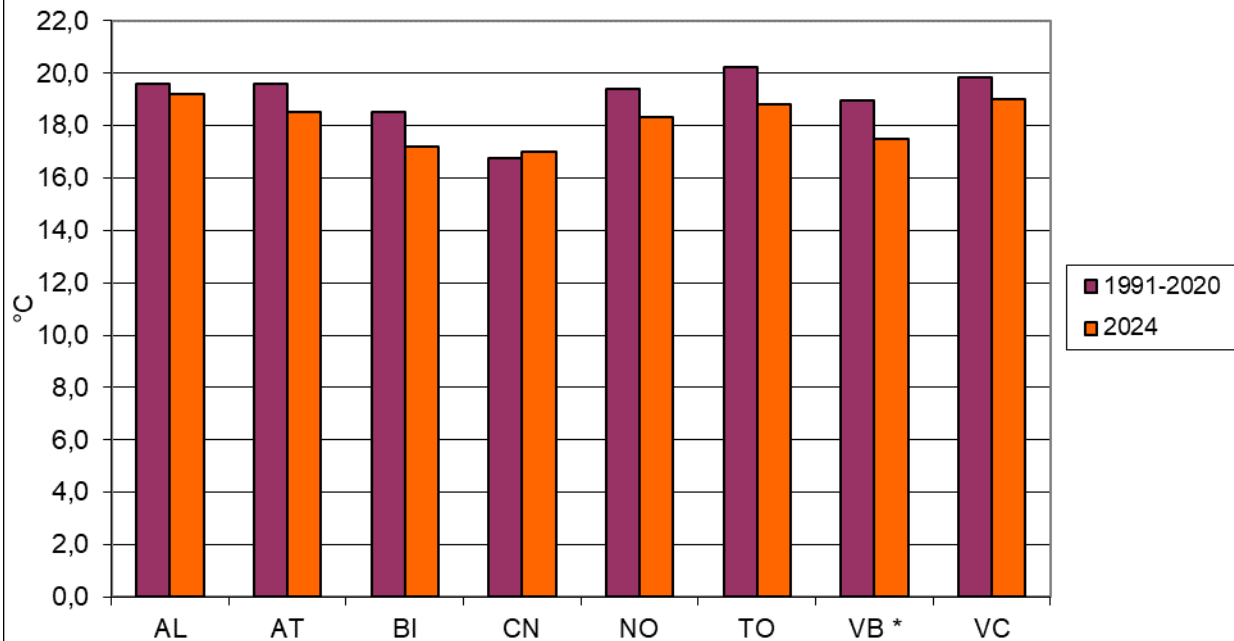
Il valore più basso delle temperature minime giornaliere è stato registrato il 7 marzo a Cuneo e Novara, il 10 marzo a Verbania, il 25 marzo a Alessandria, Asti e Vercelli, il 24 aprile a Biella e a Torino. Con il picco negativo di -1,5 °C ad Asti.

Giorni di gelo	1991-2020	2024
AL	9	1
AT	11	3
BI	2	0
CN	11	1
NO	1	0
TO	3	0
VB	11	0
VC	8	1

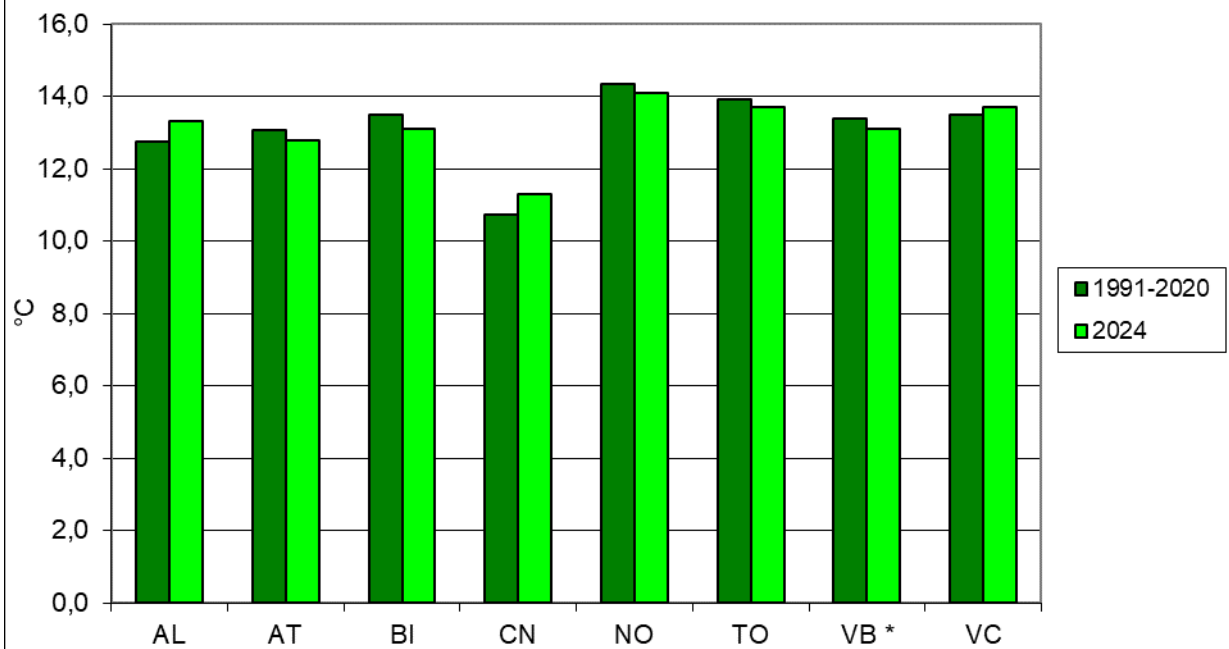
Tabella 6 - Medio climatica (1991-2020) dei giorni di gelo primaverili ($T_{min} \leq 0$) e valore rilevato nella primavera 2024 nei capoluoghi di provincia piemontesi

Sono stati inoltre registrati giorni di gelo ($T_{min} \leq 0^{\circ}\text{C}$) ad Alessandria, Asti, Cuneo e Vercelli, ma ovunque inferiori alla media del periodo 1991-2020 (Tabella 6).

MEDIE DELLE TEMPERATURE MASSIME IN PRIMAVERA



TEMPERATURE MEDIE IN PRIMAVERA



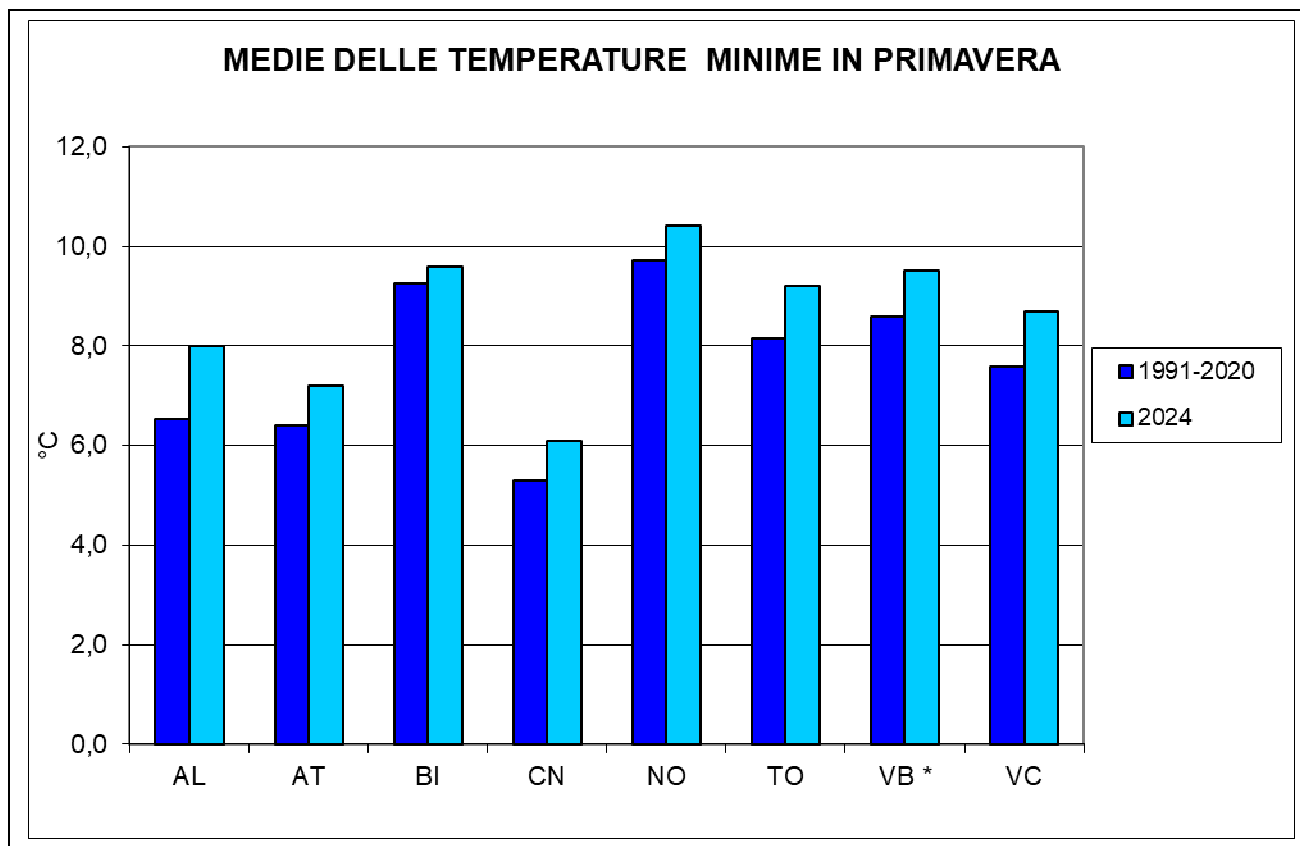


Figura 23 - Andamento della temperatura massima, media e minima nei capoluoghi di provincia nella Primavera 2024, rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020 (fonte Arpa Piemonte; periodo di riferimento 2000-2020 per Biella, Novara e Vercelli)

Precipitazioni

La Primavera 2024 è stata la più piovosa degli ultimi 67 anni in Piemonte con 595.3 mm medi e un surplus di 300.6 mm (pari al 102%) rispetto alla norma degli anni 1991-2020.

Il contributo più rilevante alla marcata anomalia pluviometrica positiva è stato dato dal mese di marzo con 267.2 mm medi e uno scarto percentuale pari al 323%; abbondanti precipitazioni anche in maggio con 231.1 mm e un surplus dell'88% mentre ad aprile i valori pluviometrici cumulati sono risultati sostanzialmente nella norma con 97 mm e una leggera anomalia negativa del 10% (Tabella 7).

I primati stagionali di precipitazione in 24 ore sono stati registrati in 25 pluviometri della rete ARPA Piemonte (pari al 9% del totale), in prevalenza tra il 3 e il 4 marzo.

Precipitazione	Anomalia pluviometrica (%)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio (mm)	Percentuale record pluviometrici in 24 ore stabiliti (%)
Marzo 2024	+323	1° più piovoso	267.2	38
Aprile 2024	-10	nella norma	97.0	0
Maggio 2024	+88	5° più piovoso	231.1	2
Primavera 2024	+102	1° più piovosa	595.3	9

Tabella 7- Precipitazioni cumulate medie in Piemonte nella primavera 2024. Sono riportati l'anomalia percentuale dalla norma 1991-2020, la posizione relativa rispetto all'intera serie storica, il valore medio, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di precipitazione cumulata in 24 ore. I mesi e la stagione sono evidenziati in colore arancione (meno piovoso) o azzurro (più piovoso) se si trovano nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto se sono tra le prime tre.

A causa del numero elevato di episodi piovosi i picchi di precipitazione più elevati della stagione nei vari intervalli orari si sono verificati in giorni diversi. Massimo orario di precipitazione a Torino Reiss Romoli il 24 maggio 2024 con 49.5 mm in occasione della grandinata che ha interessato i quartieri settentrionali del capoluogo piemontese; picco tri-orario a Serole Bric Puschera (AT) con 66.8 mm nel corso di un temporale avvenuto il giorno precedente. In occasione dell'evento pluviometrico di Pasqua si sono verificati i massimi pluviometrici in 6 ore a Piedicavallo (BI) con 95.3 mm e a Fobello (VC) in 24 ore con 173.9 mm. Infine valore più elevato in 12 ore a Someraro (VB) il 15 maggio con 143 mm (Tabella 8).

Intervallo temporale (ore)	Giorno	Ora (UTC)	Località	Valore (mm)
1	24-Mag-2024	15:30	Torino Reiss Romoli	49.5
3	23-Mag-2024	13:10	Serole Bric Puschera (AT)	66.8
6	31-Mar-2024	22:00	Piedicavallo (BI)	95.3
12	15-Mag-2024	09:40	Someraro (VB)	143.0
24	30-Mar-2024	21:20	Fobello (VC)	173.9

Tabella 8 – Picchi pluviometrici registrati in Piemonte nella primavera 2024 nei vari intervalli orari. L'ora (UTC) si riferisce alla fine dell'evento precipitativo.

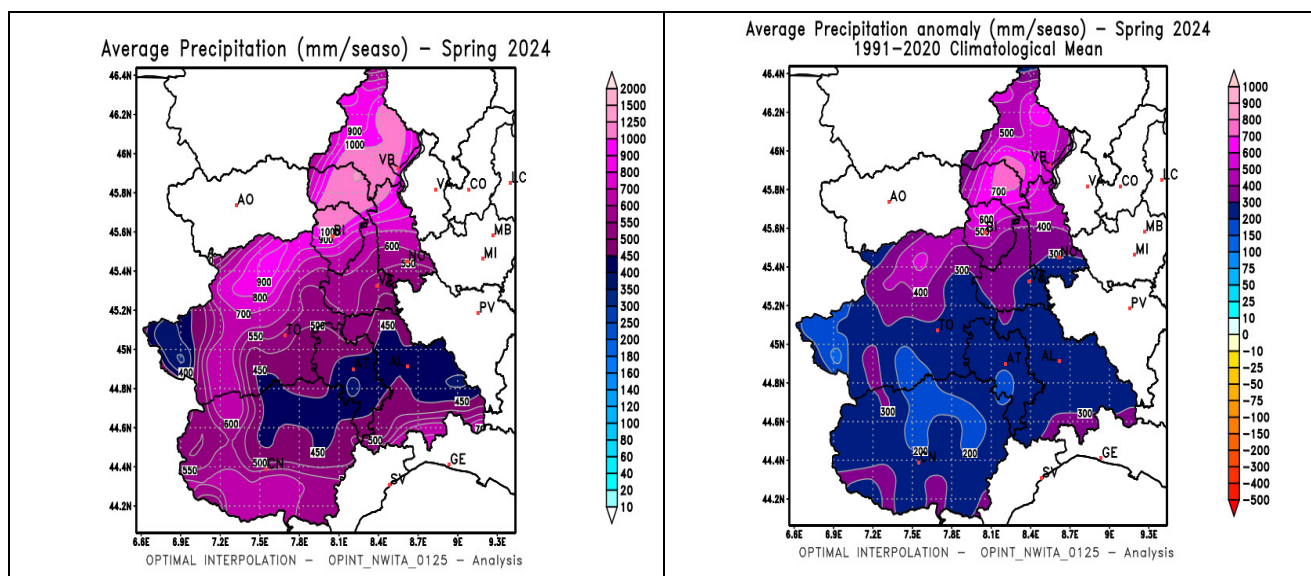


Figura 24 - Precipitazione cumulata nella Primavera 2024 in Piemonte (sinistra) e anomalia rispetto alla norma del periodo 1991-2020 (destra)

Nella Figura 24 a sinistra possiamo vedere la precipitazione cumulata nella Primavera 2024 in Piemonte e a destra la sua anomalia rispetto alla norma del periodo 1991-2020.

I settori in cui ha piovuto di più sono stati il Verbano e i settori settentrionali delle province di Vercelli e Biella con 1000 mm circa; 800-900 mm circa anche su valli di Lanzo e Canavese: l'alto Vercellese ha registrato la maggiore anomalia pluviometrica positiva con circa 700 mm e su tutto il Piemonte settentrionale il surplus di precipitazione è stato superiore a 300 mm.

Le zone in cui le precipitazioni sono risultate inferiori sono state l'Albese e la pianura astigiana e alessandrina con circa 450 mm.

Precipitazioni nei capoluoghi di provincia

In tutti i capoluoghi di provincia le precipitazioni sono state superiori ai valori medi del periodo 1991-2020. Gli scostamenti delle precipitazioni superiori alla climatologia variano dal + 44% a Cuneo al + 146% ad Alessandria, con 217 mm di pioggia in più rispetto al valore medio. (Figura 25)

Il numero di giorni piovosi è risultato superiore alla climatologia in tutti i capoluoghi, è variato tra 37 ad Asti e 43 a Cuneo (Figura 25) Figura 25.

I giorni con la maggior quantità di pioggia sono stati il 1° marzo a Vercelli, il 3 marzo a Torino, Asti ed Alessandria, l'10 marzo a Biella e Novara, il 1° maggio a Cuneo (Boves) e il 15 maggio a Verbania (Pallanza). La maggior quantità di pioggia giornaliera è stata registrata a Verbania (Pallanza) con 108,6 mm.

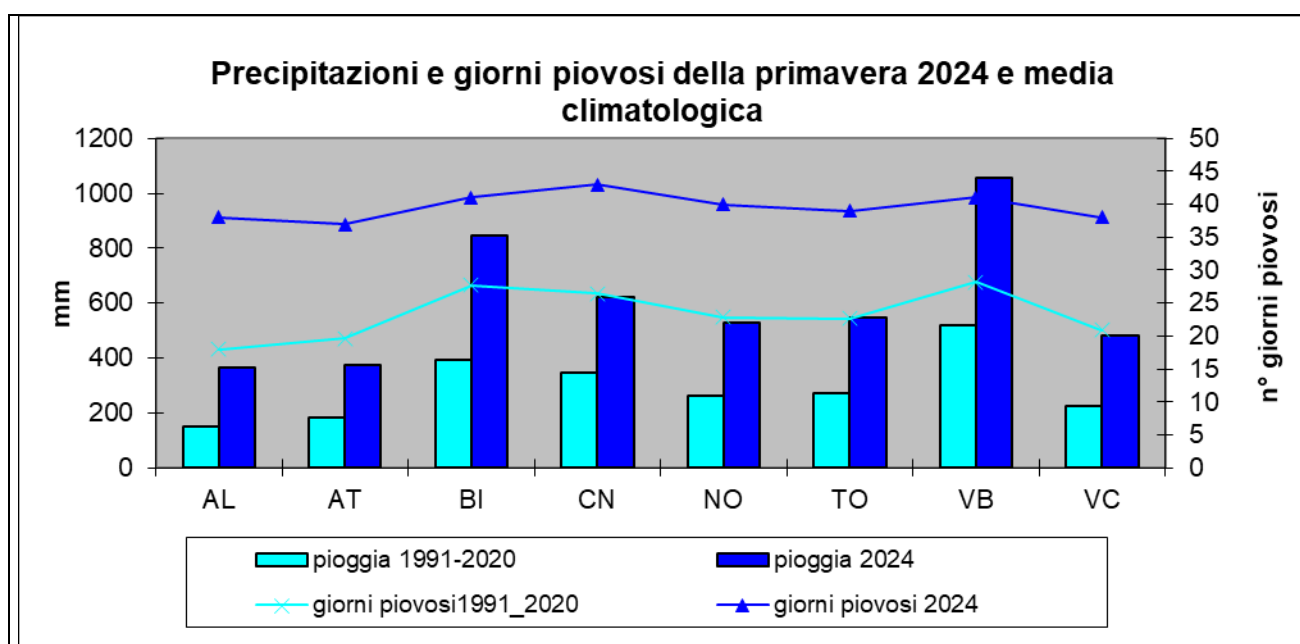


Figura 25 - Precipitazione cumulata della primavera 2024 e numero di giorni piovosi nei capoluoghi di provincia, rispetto alla media 1991-2020 (fonte Arpa Piemonte; periodo di riferimento 2000-2020 per Bella, Novara e Verbania)

Vento

Nella primavera 2024 nei capoluoghi di provincia piemontesi la velocità media mensile del vento è variata da 1.4 m/s, registrati a Boves (CN), fino a 2.4 m/s ad Alessandria, mentre la massima raffica (24.2 m/s) è stata misurata a Verbania Pallanza il 23 marzo, durante un evento di foehn (Tabella 9).

Località	Velocità media (m/s)	Massima raffica (m/s)	Data massima raffica	Località	Velocità media (m/s)	Massima raffica (m/s)	Data massima raffica
Alessandria Lobbi	2.4	16	01/04/24	Oropa (BI)	2	18.1	16/04/24
Asti	1.8	19.9	18/04/24	Pallanza (VB)	2	24.2	23/03/24
Boves (CN)	1.4	14.6	23/05/24	Torino Alenia	2.1	21.3	16/04/24
Novara	1.7	16.7	16/04/24	Vercelli	1.8	20.4	18/04/24

Tabella 9 – Velocità media e massima raffica misurate nei capoluoghi di provincia

	Velocità media (m/s)	Raffica media (m/s)	Raffica massima (m/s)	quota stazioni (m s.l.m.)
AL	2	8.2	27.5	< 700
AL	2.7	9.1	15.2	tra 700 e 1500
AL	4.7	13.4	32.8	tra 1500 e 2500
AT	2.3	7.7	22	< 700
BI	2.2	7.5	17.4	< 700
BI	1.9	6.3	10.5	tra 700 e 1500
CN	1.6	6.9	20.5	< 700
CN	2.9	8.9	17.1	tra 700 e 1500
CN	2.6	10.5	29.9	tra 1500 e 2500
NO	2	7.3	20	< 700
TO	1.7	7.4	28.9	< 700
TO	2	9.2	25	tra 700 e 1500
TO	1.9	8.8	25.1	tra 1500 e 2500
VB	1.4	7.3	24.2	< 700
VB	2.2	8	19.9	tra 700 e 1500
VB	1.9	11.6	31.6	tra 1500 e 2500
VC	1.9	7.9	20.4	< 700
VC	0.7	7.4	14.4	tra 700 e 1500
VC	1.5	5.9	16.5	tra 1500 e 2500

Tabella 10 - Velocità media. raffica media e massima. mediate per provincia e per fasce altimetriche nella Primavera 2024 in Piemonte

Nella Primavera 2024 si sono avuti 19 giorni con *foehn*: 8 nel mese di marzo, 9 nel mese di aprile e 2 nel mese di maggio, lievemente maggiori rispetto alla media climatologica di 17 giorni.

Nebbie

Nella Primavera 2024 in Piemonte gli episodi di nebbia ordinaria (visibilità inferiore ad 1 km) sono stati 21. in numero superiore rispetto ai 17 attesi dalla climatologia recente del periodo 2004-2023. con un surplus del 24%; marzo ha avuto 5 giorni di nebbia in più rispetto alla norma mentre ad aprile e maggio il numero degli episodi nebbiosi è stato simile alla climatologia. Tabella 11.

Non si è registrato nessun episodio di nebbia fitta (visibilità inferiore a 100 m). però climaticamente se ne verifica uno solo a marzo (cfr. Tabella 11) e infatti in passato sono già state riscontrate stagioni primaverili prive di eventi di nebbia fitta.

	Giorni nebbia ordinaria (vis < 1 km)	Climatologia giorni nebbia ordinaria (vis < 1 km)	Giorni nebbia fitta (vis < 100 m)	Climatologia giorni nebbia fitta (vis < 100 m)
Marzo 2024	14	9	0	1
Aprile 2024	4	5	0	0
Maggio 2024	3	3	0	0
Primavera 2024	21	17	0	1

Tabella 11 – Giorni di nebbia ordinaria e fitta registrati in Piemonte nella primavera 2024. comparati con le medie del periodo 2004-2023.