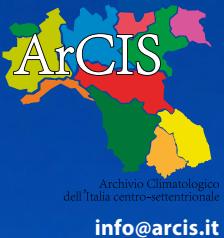


il CLIMA CENTRO nel NORD ITALIA NELL'INVERNO 2024-2025

A cura del Gruppo
di Lavoro ArCIS



Archivio Climatico

dell'Italia centro-settentrionale

info@arcis.it

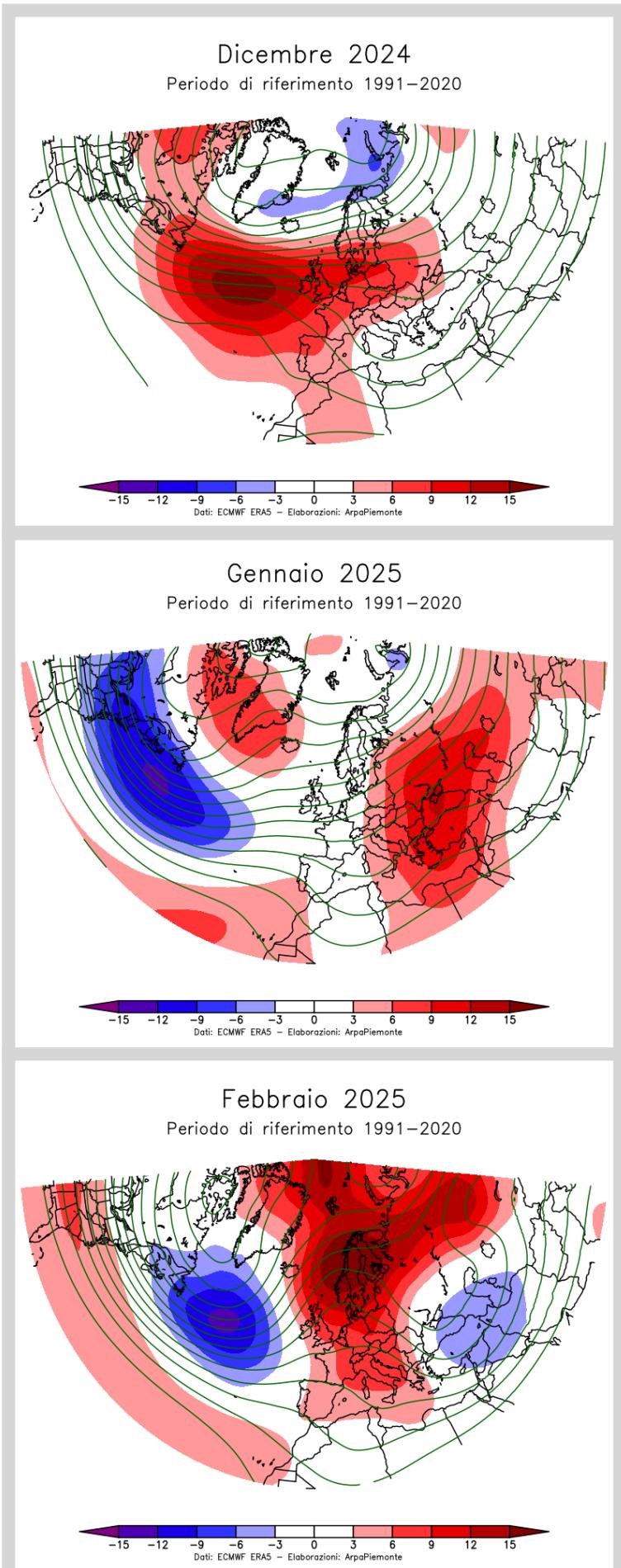


**CLIMATE IN NORTH-CENTRAL ITALY
IN WINTER 2024-2025**

The winter 2024-2025 in North-Central Italy was characterized by abundant precipitation over the regions close to the Tyrrhenian sea and in Emilia-Romagna, but scarce over the western Alps; temperatures were substantially higher than normal.

La stagione invernale 2024-2025 nel Centro-Nord Italia è stata caratterizzata da precipitazioni abbondanti nelle aree tirreniche e in Emilia-Romagna, ma scarse sui rilievi occidentali delle Alpi; le temperature sono risultate nettamente superiori alla media.



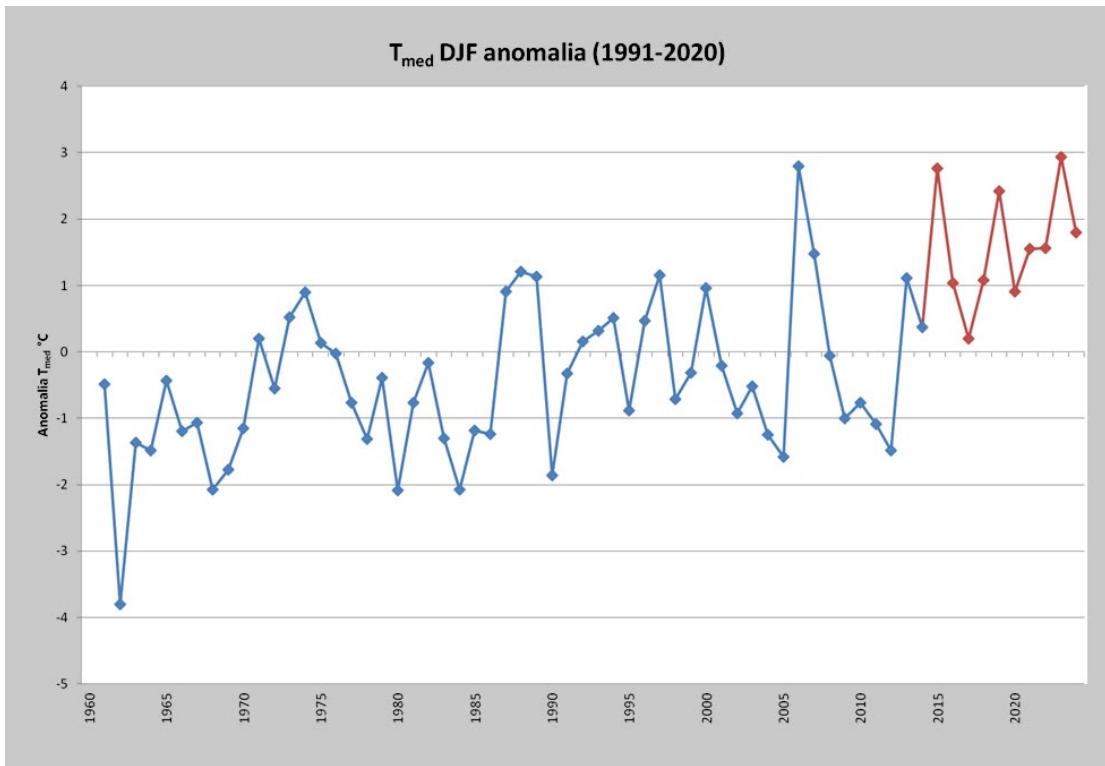


L'inverno 2024-2025 è stato caratterizzato da precipitazioni abbondanti sulle regioni tirreniche e in Emilia-Romagna, mentre i rilievi occidentali delle Alpi sono stati interessati da scarsa piovosità. Le temperature sono risultate molto superiori alla normale variabilità climatica, così da rendere l'inverno il 5° più caldo della serie dal 1961.

In Figura 1 sono presentate le anomalie medie mensili di geopotenziale a 500 hPa (Z500) per i mesi dell'inverno 2024-2025, rispetto al clima 1991-2020, ottenute a partire dal data-set di rianalisi Copernicus ERA5, prodotto da ECMWF. Le mappe di anomalia di Z500 mostrano che le regioni centro-settentrionali, nei mesi di dicembre 2024 e gennaio 2025, si sono trovate al confine di intense anomalie positive, che hanno poi inglobato completamente questa parte della penisola nel mese di febbraio. Se a dicembre queste anomalie positive erano centrate sulle aree settentrionali dell'Atlantico, con propagini sull'Europa settentrionale, nei due mesi successivi si sono spostate nelle aree orientali prima (gennaio) e nord-orientali poi (febbraio) dell'Europa; parallelamente il Nord Atlantico è stato interessato da anomalie principalmente negative, un pattern ricorrente negli ultimi anni.

TEMPERATURE

In generale, dal punto di vista termico, l'inverno è risultato mite. La Figura 2 descrive l'andamento delle anomalie termiche medie invernali nelle regioni del Centro-Nord Italia dal 1961 al 2025 rispetto al clima 1991-2020. Il dato dell'inverno 2024-2025 risulta pari a +1,8 °C e, nonostante non si possa considerare eccezionale, è comunque il quinto valore più alto della serie considerata, che presenta sempre anomalie positive dal 2012. La mappa di anomalia di temperatura media stagionale rispetto al clima 1991-2020, in Figura 3a, ottenuta utilizzando la nuova analisi climatica ArCIS, presenta valori quasi ovunque positivi tra 1 e 2 °C, localmente anche superiori a 2,5 °C in alcune aree centrali della Pianura Padana e nelle vallate interne alpine e appenniniche. Valori di anomalia meno intensi, se non addirittura negativi, sono stati invece osservati sui rilievi alpini e sulla pianura veneta, a nord del Mare Adriatico. In Figura 3b è riportato il numero di giorni con gelo, cioè giorni in cui le temperature sono scese sotto 0 °C. In gran parte delle aree dell'Italia centrale e lungo la costa ligure, il numero di giorni con gelo è stato inferiore a 5 e valori spesso inferiori a 10 si osservano localmente in quasi tutta la fascia pedemontana. In gran parte della Pianura Padana e delle vallate alpine più ampie, il numero di giorni è variato tra 20 e 40, con valori superiori a 50 solo sulle colline piemontesi e nelle pianure venete orientali. Solo sui rilievi alpini e sulle cime più alte degli Appennini si sono osservati valori superiori a 60 giorni. Va notato che questa mappa è del tutto simile a quella pubblicata al termine dell'inverno 2023-2024, soprattutto nelle aree dell'Italia centrale, dove



Pagina a fianco:
Figura 1: Mappe di
anomalia media
mensile di Z500 in dam
(ombreggiamento) e valori
pieni dello stesso campo
(isolinee) per dicembre
2024 e gennaio e febbraio
2025 rispetto al clima
1991-2020. Dati ERA5,
<https://climate.copernicus.eu/climate-reanalysis>.

ormai le temperature minime raggiungono valori inferiori a 0 °C solo in occasione del momentaneo passaggio di masse di aria fredda. È possibile inoltre notare, in corrispondenza delle città, l'importante contributo dell'effetto urbano, che produce un aumento locale delle temperature minime e rende più difficile che esse si abbassino al di sotto degli 0 °C.

PRECIPITAZIONI

Le precipitazioni sono state abbondanti sulle regioni tirreniche e in Emilia-Romagna, e inferiori alla norma sulle Alpi occidentali. In generale, a fine inverno, l'Indice Standardizzato di Precipitazioni cumulate su 3 mesi (SPI a 3 mesi non mostrato, ma consultabile su www.arcis.it), che descrive le anomalie pluviometriche su scala stagionale rispetto al clima 1961-2020, presenta valori generalmente nella norma in

tutte le regioni, a eccezione dei rilievi alpini occidentali, dove si riscontrano localmente valori tipici di siccità moderata. Queste anomalie pluviometriche si sono comunque inserite in un contesto di abbondante piovosità, che rende i valori di SPI sui periodi più lunghi, di 6, 12 e 24 mesi, in gran parte tipici di abbondanza di risorse.

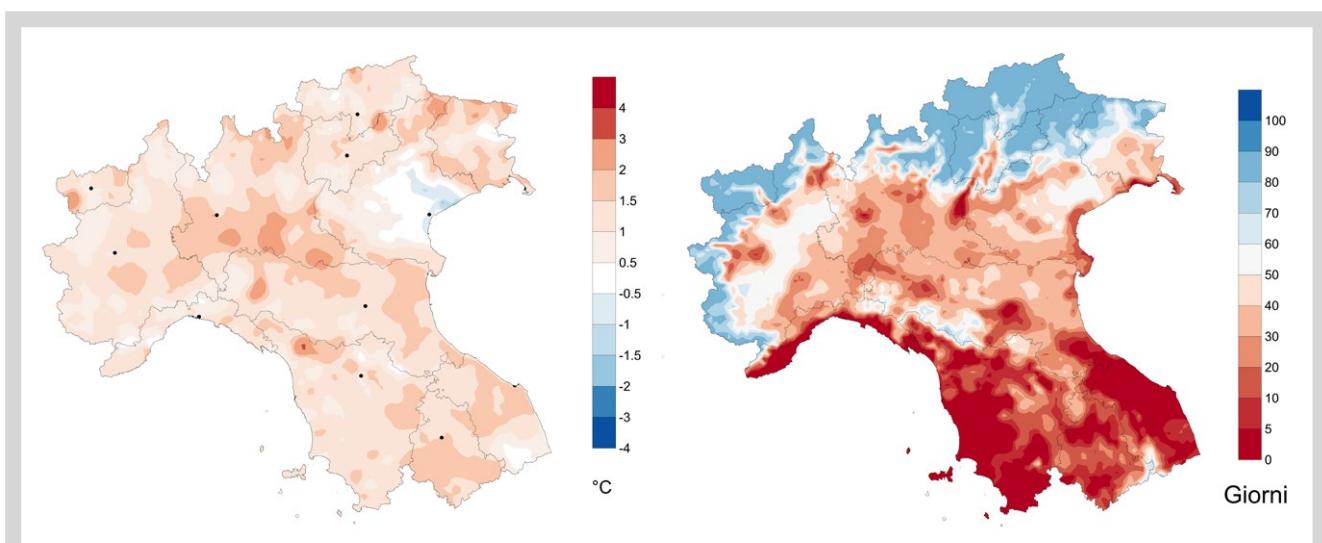
DIARIO EVENTI

L'inverno è arrivato al termine di un autunno decisamente piovoso, durante il quale sono stati osservati alcuni cali termici e le prime nevicate, che hanno imbiancato momentaneamente la parte alta delle valli alpine occidentali (Figura 5 e 6), pur lasciando alle Alpi centro-orientali un aspetto ancora tipicamente autunnale (Figura 7).

Tra il 7 e l'8 dicembre, lo spostamento del centro di alta pres-

Figura 2: Serie di anomalie medie di temperatura invernale rispetto al periodo 1991-2020 in °C, calcolata a partire dai dati degli Annali Idrologici (dal 1961 al 2015, linea blu) e dai dati di monitoraggio climatico delle regioni (2015-2024, linea rossa).

Figura 3: a) Mappa dell'anomalia di temperatura media sull'inverno 2024-2025 rispetto alla media 1991-2020; b) Mappa del numero di giorni con gelo per l'inverno 2024-2025 (fonte dati analisi osservativa ArCIS di temperature minime e massime giornaliere).



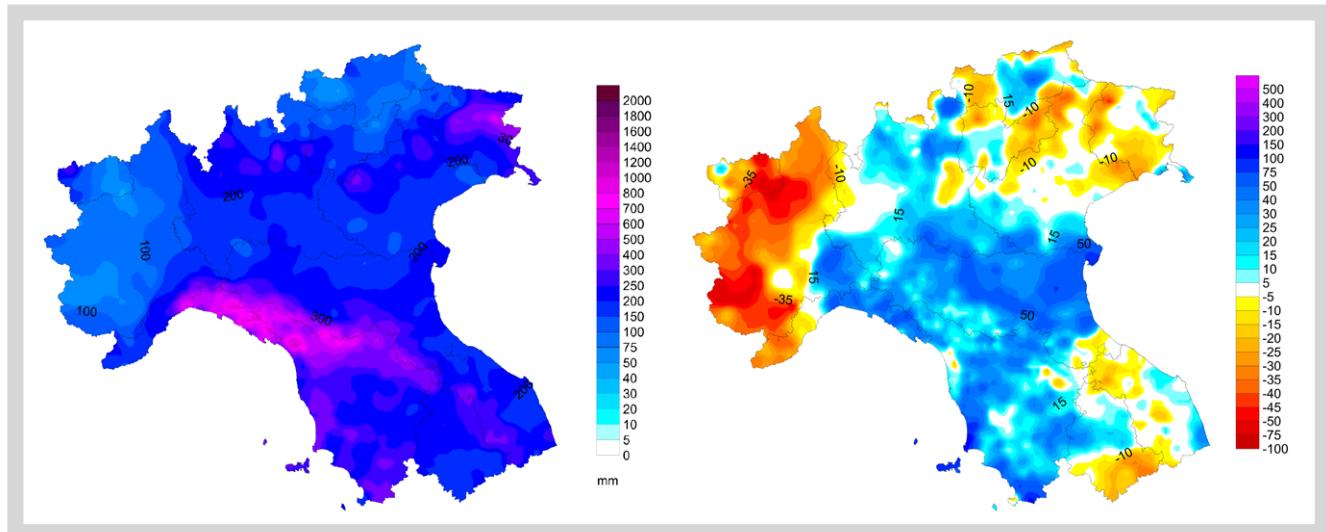


Figura 4: Mappa di precipitazione totale cumulata sulla stagione invernale 2024-2025 (a) e di anomalia percentuale di precipitazione totale calcolata rispetto al clima 1991-2020 (fonte dati analisi osservativa di precipitazione giornaliera ArCIS).

sione atlantica verso nord ha permesso l'ingresso di una profonda depressione sulle regioni italiane, che sono state così investite da aria polare e artica e da abbondanti precipitazioni anche nevose fino a bassa quota (Figura 8). Nuovi impulsi instabili nelle settimane successive hanno portato ulteriori precipitazioni, e nonostante intorno a metà mese la coltre nevosa non risultasse abbondante, era comunque presente

su gran parte dell'arco alpino (Figura 9, Figura 10). Nella terza settimana di dicembre, dopo vari giorni in cui lo zero termico si è mantenuto sopra i 3000 m in buona parte dell'arco alpino, si è osservato un brusco calo delle temperature associate anche a precipitazioni nevose, con accumuli tra 25 e 50 cm nelle Alpi Occidentali, più contenuti su quelle Orientali.

Nella prima metà di gennaio, le configurazioni sinottiche hanno favorito il passaggio di flussi d'aria temperati o moderatamente freddi da ovest o nord-ovest. Le temperature si sono mantenute sempre su valori elevati, seppure alternate a condizioni perturbate con nevicate in alta quota, spesso associate a venti sostenuti. L'innevamento, pur presente in gran parte dell'arco alpino, è rimasto spesso scarso e non uniforme (Figura 11). Negli ultimi giorni del mese, le regioni del Centro-Nord Italia sono state interessate dal passaggio di correnti spiccatamente meridionali e poi sud-occidentali con marcato trasporto di vapore acqueo ("Atmospheric river"), associato a temperature molto elevate, forti venti meridionali e piogge anche a carattere di rovescio temporalesco, più



Figura 5: Neve al Rifugio La Balma in Valsangone, Coazze (TO), il 12 novembre 2024. (Cortesia Davide Giuliano)

Figura 6 Neve a Morgex, AO, il 22 novembre 2024 a seguito della nevicata che ha interessato in particolare il settore nord-occidentale della regione. (Cortesia Centro Funzionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta)

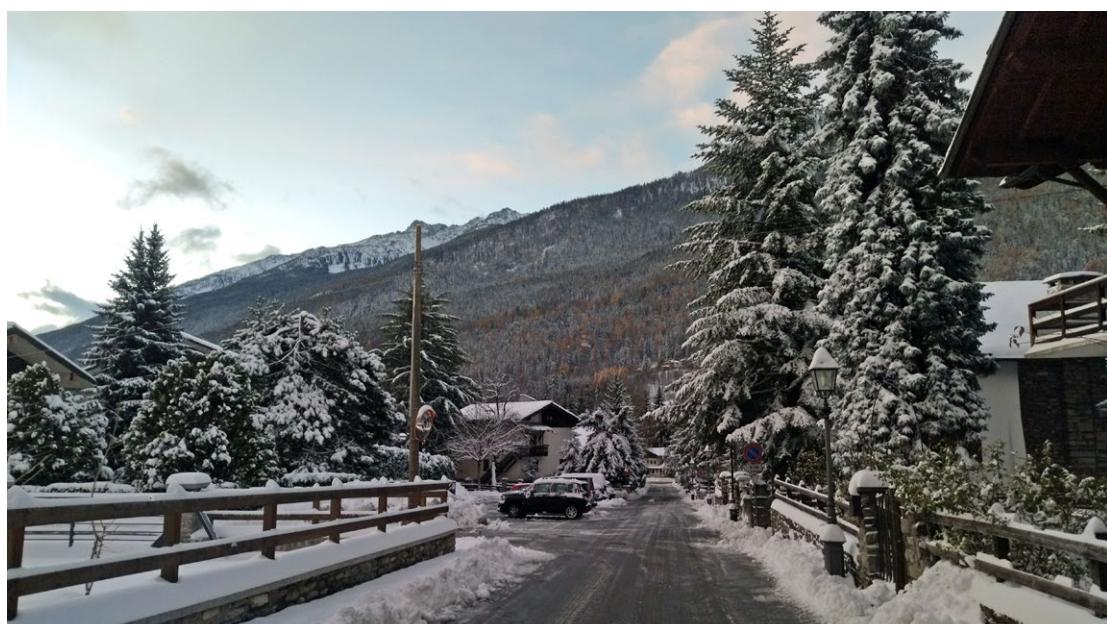




Figura 7: Paesaggio ancora autunnale sulle Dolomiti di Brenta il 16 novembre 2024 (Cortesia Davide Ricci, Provincia Autonoma di Trento)

Figura 8: Neve a Loiano (BO, 714 m s.l.m) l'8 dicembre 2024 (Cortesia Arianna Ermilli, Osservatrice Volontaria Arpae-Simc)

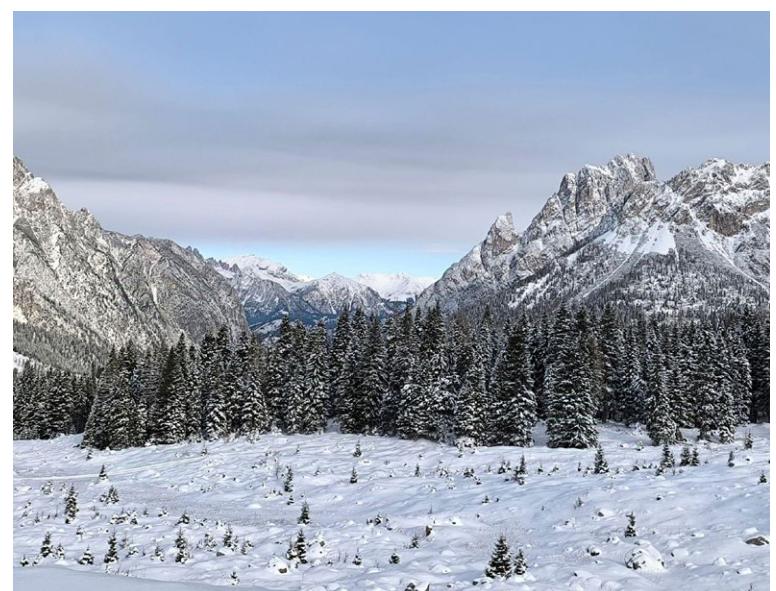


Figura 9: Copertura nevosa presso la Sella di Razzo il 13 dicembre 2024 (Cortesia Regione Friuli Venezia Giulia)

tipiche della stagione primaverile. Il 28 gennaio, a Trento, le precipitazioni su 24 ore, sono state pari alle attese per l'intero mese; in questa occasione sono state rilevate 36 fulminazioni nube-terra, mentre a Bolzano è stata rilevata la presenza nelle precipitazioni di grandine e neve pallottolare. Le precipitazioni totali del mese hanno raggiunto valori fino a 3 volte le attese in Liguria, nell'Alessandrino, sui rilievi lombardi e delle Alpi Orientali, valori pari a meno della metà delle attese nelle Marche e in Umbria. Le precipitazioni sono risultate nevose anche a quote medio-basse sulle Alpi nord-occidentali e orientali (Figura 12, Figura 13, Figura 14), mentre sui rilievi alpini sud-occidentali e appenninici, le alte temperature hanno portato a una sostanziale riduzione della copertura nevosa. Nel mese di febbraio, il flusso di larga scala è stato influenzato dalla presenza di due anomalie negative di Z500, una sul medio Atlantico, l'altra che dalla Russia siberiana si è estesa

RELAZIONI



fino alle Repubbliche baltiche, intervallate da un'anomalia positiva centrata sulla Penisola Scandinava ed estesa fino al Mediterraneo occidentale. In queste condizioni, per gran parte del mese si sono alternate condizioni stabili e condizioni debolmente perturbate. Tra l'8 e il 9 febbraio, si sono osservate nevicate copiose fino a quote collinari nell'Ovadese, nell'Acquese e sull'Appennino Ligure, con accumuli sui 30-35 cm a quote collinari e sui 40-50 cm sui crinali di confine con

Figura 10: Un sottile strato di neve imbianca il paesaggio sul Monte Bondone e Brenta da Folgaria il 14 dicembre 2024 (Cortesia Davide Ricci, Provincia Autonoma di Trento)

Figura 11: La neve imbianca le pendici più alte del Monte Roen in Val di Non l'11 gennaio 2025 (Cortesia Davide Ricci, Provincia Autonoma di Trento)

Figura 13: Notevoli accumuli nevosi dopo la copiosa nevicata di fine gennaio lungo le piste della Val Ferret in Valle d'Aosta. (Cortesia Valentina Pavan, Arpae)



Figura 12: Paesaggio invernale sulle Dolomiti di Brenta il 2 febbraio 2025 (Cortesia Davide Ricci, Provincia Autonoma di Trento)

la Liguria, intorno ai 1000 m di quota. Le nevicate sono state decisamente più deboli sugli altri settori alpini e prealpini, con quota neve tra 500 e 700 m (15-20 cm sui settori settentrionali, da 5 a 10 cm sui settori occidentali). A metà mese, la veloce discesa di aria fredda di origine artica e la discesa di un minimo depressionario dalla Germania fino alle regioni analizzate, ha portato marcata instabilità e nevicate sulle Alpi Orientali e sui rilievi appenninici. Infine, nella terza settimana, le condizioni di tempo stabile hanno portato al verificarsi di frequenti inversioni termiche nelle valli alpine, con caratteristiche nebbie, così che in molte zone di media montagna

Figura 14: Paesaggio innevato in alta val di Rhemes il 3 febbraio 2025.
(Cortesia di Valentina Pavan, Arpa)

Figura 15: Paesaggio innevato in alta quota a Passo San Pellegrino il 19 febbraio 2025, in presenza di una netta inversione termica con nebbia in bassa valle. (Cortesia Davide Ricci, Provincia Autonoma di Trento)



Figura 16 (sotto): Nebbie in Val di Susa, Piemonte il 19 febbraio 2025 (Cortesia Servizio Valanghe Regione Piemonte)

Figura 17 (sotto a sinistra): Depositi di galaverna sui rami degli alberi e arbusti. Val Maira, 19 febbraio 2025 (Cortesia Servizio Valanghe Regione Piemonte)

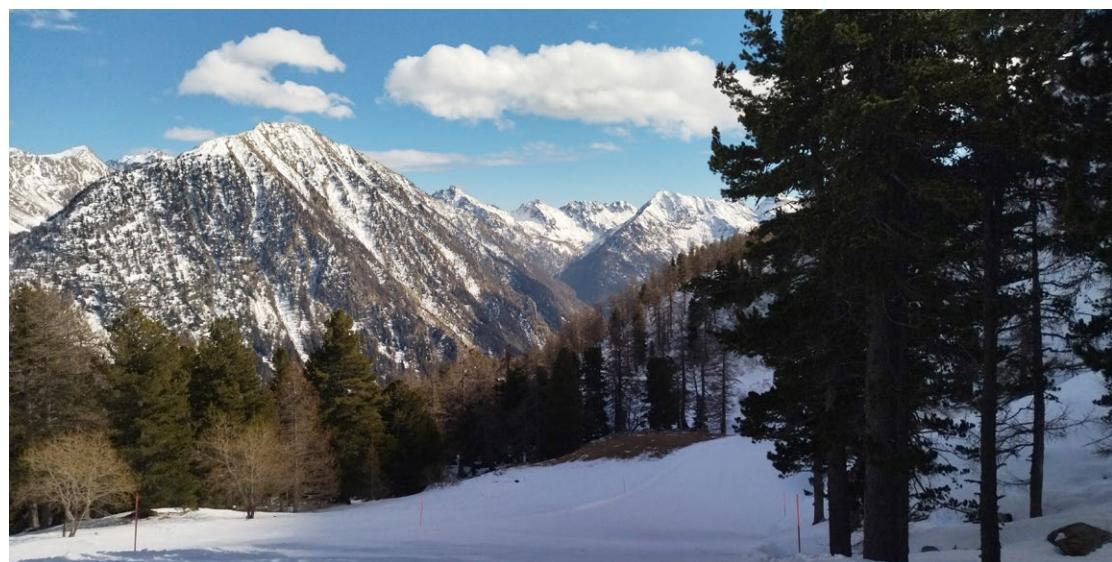
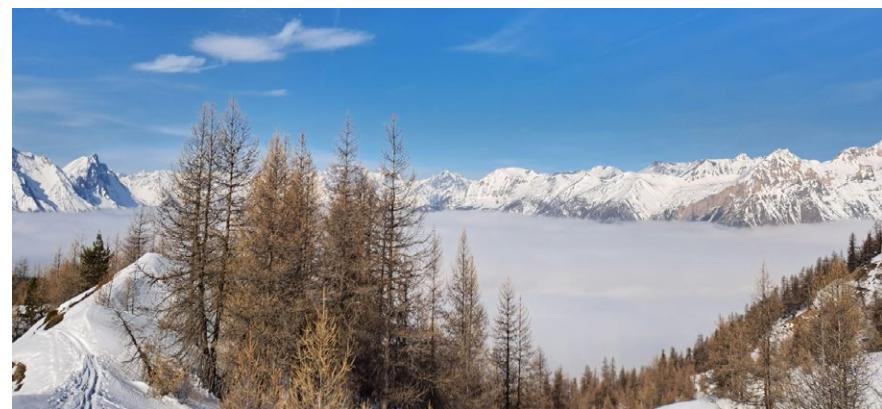


Figura 18: Paesaggio invernale il 27 febbraio 2025 nei pressi di Gressoney Saint Jean (Cortesia del Centro Funzionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta)



gli alberi e il paesaggio sono stati imbiancati dalla galaverna (Figura 15, Figura 16, Figura17). Il giorno 24, a causa del passaggio di una depressione in quota, sulla pianura friulana si è sviluppato un temporale con pioggia intensa e grandine, di una tipologia quasi estiva.

A fine inverno, in generale gli accumuli nevosi non erano rilevanti, ma, nonostante la stagione sia risultata mite, la mancanza di periodi eccessivamente caldi, associati a episodi di foehn, ha favorito la presenza di un manto nevoso continuo oltre i 1000-1200 m (Figure 18, 19, 20, 21).

Come negli ultimi anni, le precipitazioni nevose sono continue anche nei primi mesi della primavera (Figure 22, 23). Va ricordato in particolare l'evento tra il 16 e il 17 aprile nelle Alpi Occidentali, quando, dopo alcuni giorni di deboli piogge che hanno indebolito il manto fino a 2500 m di quota, il momentaneo abbassamento dello zero termico sotto i 1000 m s.l.m. ha portato precipitazioni nevose. La nevicata è stata di intensità molto forte, e ha portato, in quota, ad accumuli totali sull'evento pari a 600 mm a Lago di Seebna, al confine fra Valle d'Aosta e Piemonte, pari a 570 mm a Lillianes e pari a 410 mm a Pontboset. A Lillianes sono stati registrati 446 mm di precipitazione in 24h, corrispondenti a un tempo di ritorno superiore a 1000 anni, a Pontboset, con 303 mm in 24 ore, il tempo di ritorno corrisponde a circa 300 anni, mentre ad Aosta, con 108 mm in 24 ore, il tempo di ritorno è pari a 50 anni. I fenomeni hanno avuto carattere eminentemente convettivo, con accumuli di neve molto umida anche ad alta quota, che localmente ha inglobato al suo interno neve pallottolare;

Figura 19: Innevamento non uniforme a Pejo, in trentino, a quota 3000 m il 28 febbraio 2025 (Cortesia Davide Ricci, Provincia Autonoma di Trento)

Figura 20: Paesaggio presso il Rifugio Malezè in Val Varaita (Bellino, CN) dopo una copiosa nevicata il 3 marzo 2025. (Cortesia Rifugio Malezè)

Figura 21: Pale di San Martino dalla Val Venegia il 2 marzo 2025 (Cortesia Davide Ricci, Provincia Autonoma di Trento)



Figura 22: Abbondante nevicata a Pont Valsavarache, in Valle d'Aosta, il 16 marzo 2025 (Cortesia del Centro Funzionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta)

questi strati fortemente instabili hanno contribuito alla formazione di spessi ed estesi distacchi valanghivi, e numerosi fenomeni simili a colate detritiche, ma costituite principalmente da neve fradicia, acqua, fango e vari detriti raccolti lungo il percorso, che hanno raggiunto i fondovalle, terminando la propria corsa anche in prossimità di infrastrutture o edifici, come avvenuto in Valle Soana (Figura 24).

In conclusione, la stagione invernale 2024-2025 non ha presentato complessivamente caratteristiche di eccezionalità. Sono comunque da segnalare notevoli anomalie climatiche, soprattutto dal punto di vista termico, l'alta frequenza di fenomeni convettivi tipici di stagioni più calde e nevicate di intensità fuori dalla norma nella prima parte della primavera.



Figura 23: Paesaggio ancora invernale in Val Ferret vicino al massiccio del Monte Bianco, in Valle d'Aosta, il 19 marzo 2025 (Cortesia del Centro Funzionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta)



Figura 24: Colate detritiche miste a neve in Valle Soana il 17 aprile 2025 a seguito delle ingenti nevicate in quota (Cortesia Arpa Piemonte).