



Il Clima in Piemonte

Dicembre 2023

In Piemonte dicembre 2023 ha registrato una temperatura media di 4.5°C, valore superiore di 2.6°C rispetto alla norma climatica del periodo 1991-2020, risultando il secondo mese di dicembre più caldo degli ultimi 66 anni dopo il 2015.

Il 23 dicembre 2023 è risultato il giorno più caldo di dicembre nella serie storica dal 1958.

Inoltre, dicembre 2023 ha avuto una precipitazione media di 45.8 mm, con un deficit pluviometrico di 11.5 mm (pari a -20%) rispetto alla norma degli anni 1991-2020, e si pone al 31° posto tra i corrispondenti mesi meno ricchi di precipitazione degli ultimi 66 anni.

Arpa Piemonte
Dipartimento Rischi
Naturali e Ambientali

Sommario

Eventi in rilievo	3
1° dicembre 2023: il giorno più ricco di precipitazioni	3
4 dicembre 2023: il giorno più freddo del mese	4
22-23 dicembre 2023: evento di foehn e giorni più caldi	5
Analisi meteorologica	5
Analisi anemometrica	8
Analisi termometrica	10
Temperature.....	11
Temperature nei capoluoghi di provincia	14
Precipitazioni	17
Precipitazioni nei capoluoghi di provincia	18
Vento	19
Nebbie	22

Eventi in rilievo

1° dicembre 2023: il giorno più ricco di precipitazioni

Nel giorno 1° dicembre 2023 una saccatura atlantica ha convogliato flussi di aria umida da sudovest sul territorio piemontese (Figura 1 in alto) mentre nella giornata successiva si è allontanata verso il mare Adriatico (Figura 1 in basso).

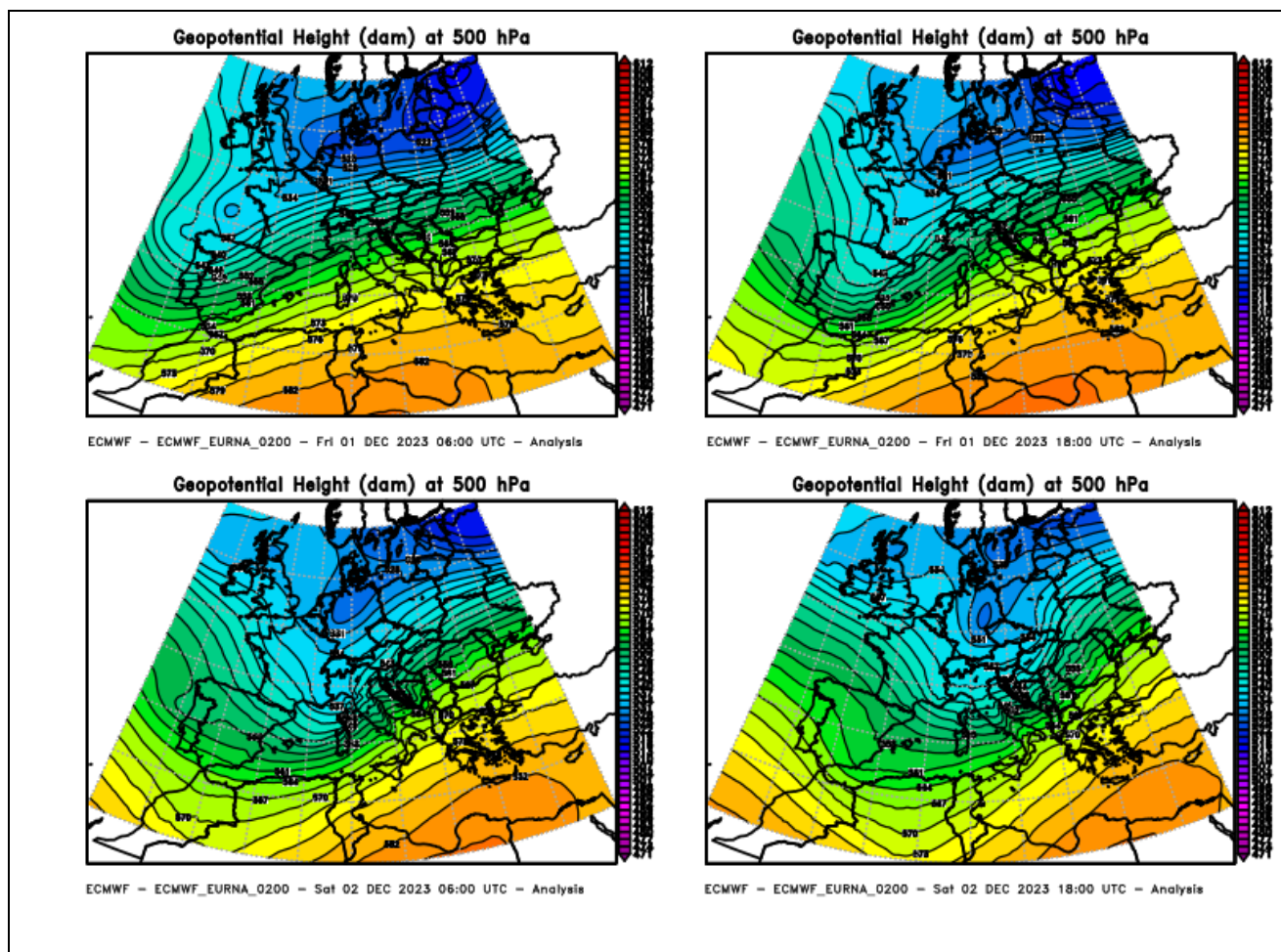


Figura 1 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa tra le ore 08 UTC del 1° dicembre 2023 e 18 UTC del 2 dicembre 2023, intervallata ogni 12 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Grazie all'azione di tale saccatura diffuse precipitazioni hanno interessato quasi tutto il territorio piemontese, con l'eccezione della Langa Cuneese, tra il 1° dicembre e la prima parte del giorno seguente. Il primo giorno di dicembre 2023 è risultato il più piovoso del mese con 17.9 mm sul Piemonte e tra il pomeriggio e la notte successiva sono stati registrati i picchi pluviometrici mensili sui vari intervalli orari: 22.5 mm/h a Vinadio Stura Demonte (CN) mentre a Piani di Carrega (AL) si sono verificati i valori puntualmente più elevati sulle ampiezze temporali più vaste: 42.2 mm/3h, 76.7 mm/6h, 106.2 mm/12h e 137 mm/24h. Nel corso di tale evento 18 pluviometri della rete ARPA Piemonte, pari al 6% del totale, hanno stabilito il primato di precipitazione in 24 ore per il mese di dicembre.

La quota delle nevicate associate a tali fenomeni precipitativi è risultata sensibilmente diversa nei vari settori alpini piemontesi, localizzandosi sui 1000 m sulle Alpi settentrionali, sui 1800 m su quelle occidentali e sui 2300 m su Alpi Marittime e Liguri con picco di 40 cm sul colle dell'Agnello.

4 dicembre 2023: il giorno più freddo del mese

Il giorno 4 dicembre 2023 il Piemonte si è trovato sotto l'influenza di una profonda ed estesa circolazione depressionaria avente il minimo sul canale della Manica (Figura 2).

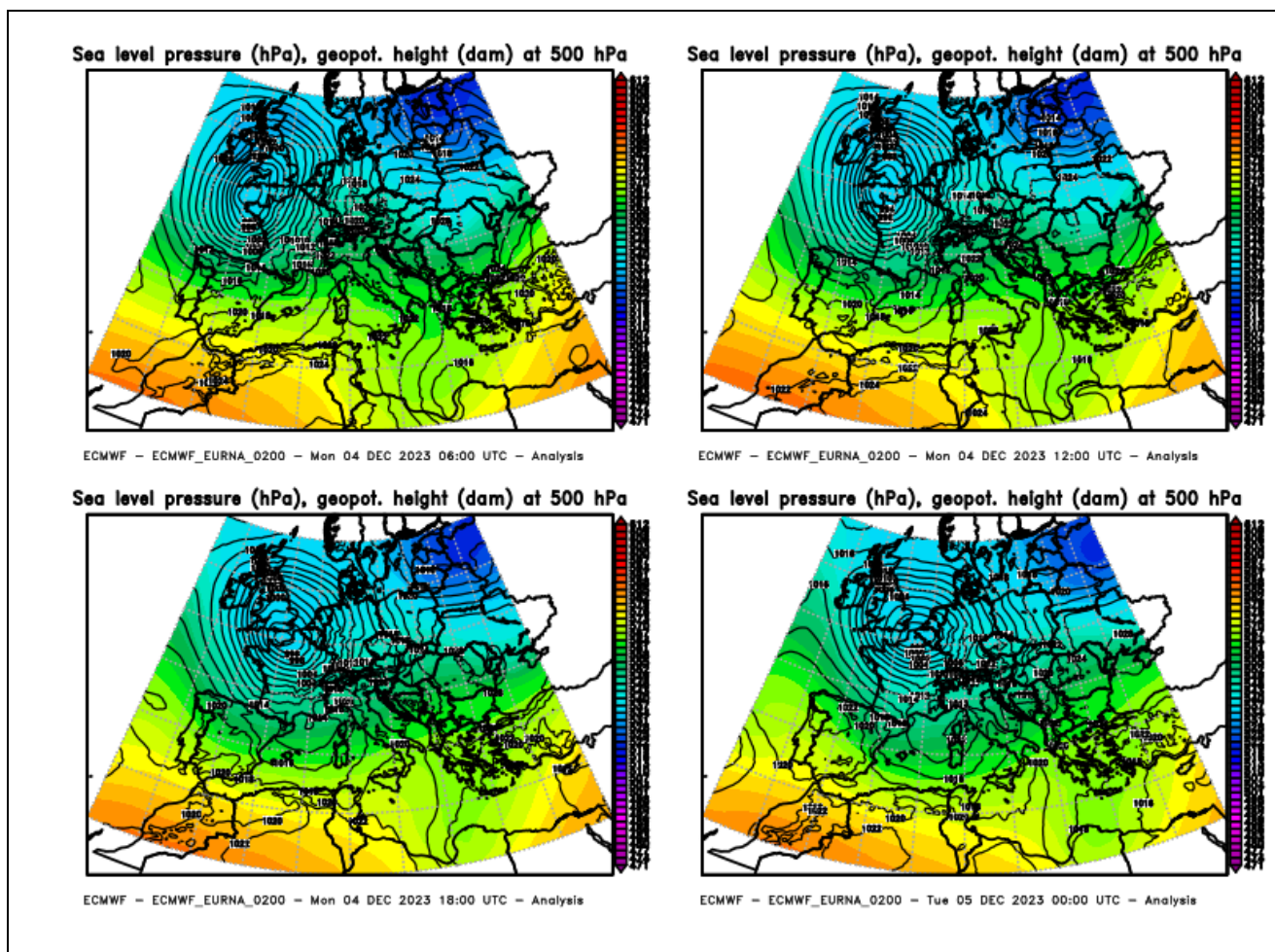


Figura 2 – Evoluzione di altezza di geopotenziale (dam, colori) a 500 hPa e pressione al livello del mare (hPa, isolinee) tra le ore 06 UTC del 4 dicembre 2023 e 00 UTC del 5 dicembre 2023. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

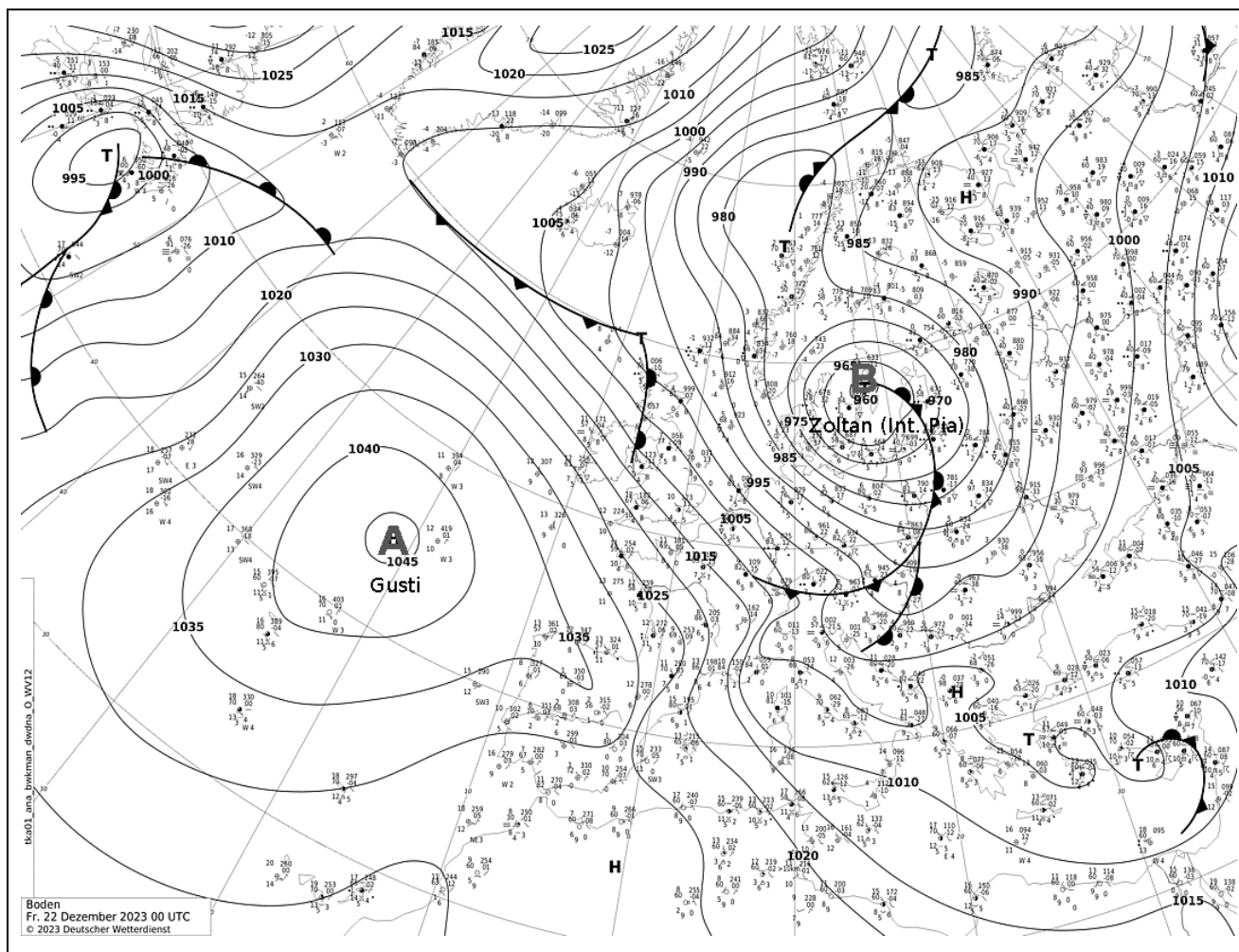
Tale struttura ha determinato condizioni di cielo molto nuvoloso o coperto sul Piemonte; il 4 dicembre è risultato il giorno più freddo del mese sul territorio piemontese, con una media di -4.2°C dei valori minimi. Si sono anche verificate precipitazioni sparse tra mezzogiorno e la serata, a carattere nevoso anche a quote basse, tra i 200 e i 400 m, ma con accumuli assenti o poco rilevanti: 2 cm a Biella e spolverate su pianura cuneese e torinese. Relativamente più elevati i quantitativi sulle Alpi con 5-10 cm a Nord, 5-15 cm a Ovest, 15-20 cm a Sud.

A bassa quota l'aria fredda è perdurata anche nei giorni successivi e infatti nella maggior parte dei capoluoghi di provincia piemontesi il giorno più freddo del mese si è verificato tra il 5 e il 7 dicembre.

22-23 dicembre 2023: evento di foehn e giorni più caldi

Analisi meteorologica

La situazione meteorologica iniziale a livello sinottico relativa all'evento esaminato è ben rappresentata dalla carta dei fronti e della pressione al livello del mare riportata alle ore 00 UTC del 22 dicembre 2023. Le due strutture bariche protagoniste sono state un'alta pressione con centro situato nei pressi delle Isole Azzorre, e una bassa pressione (nominata Zoltan dall'Università di Berlino e internazionalmente Pia) con centro sul Mar Baltico.



Tra giovedì 21 e venerdì 22 dicembre la lenta discesa verso sud in direzione dei Balcani e del Mar Mediterraneo orientale della depressione Zoltan ha portato a un aumento del gradiente barico presente tra le due strutture (Figura 4), gradiente che si è rivelato molto marcato in prossimità dell'arco alpino, dove le isobare risultano anche flesse, come visibile nella Figura 3.

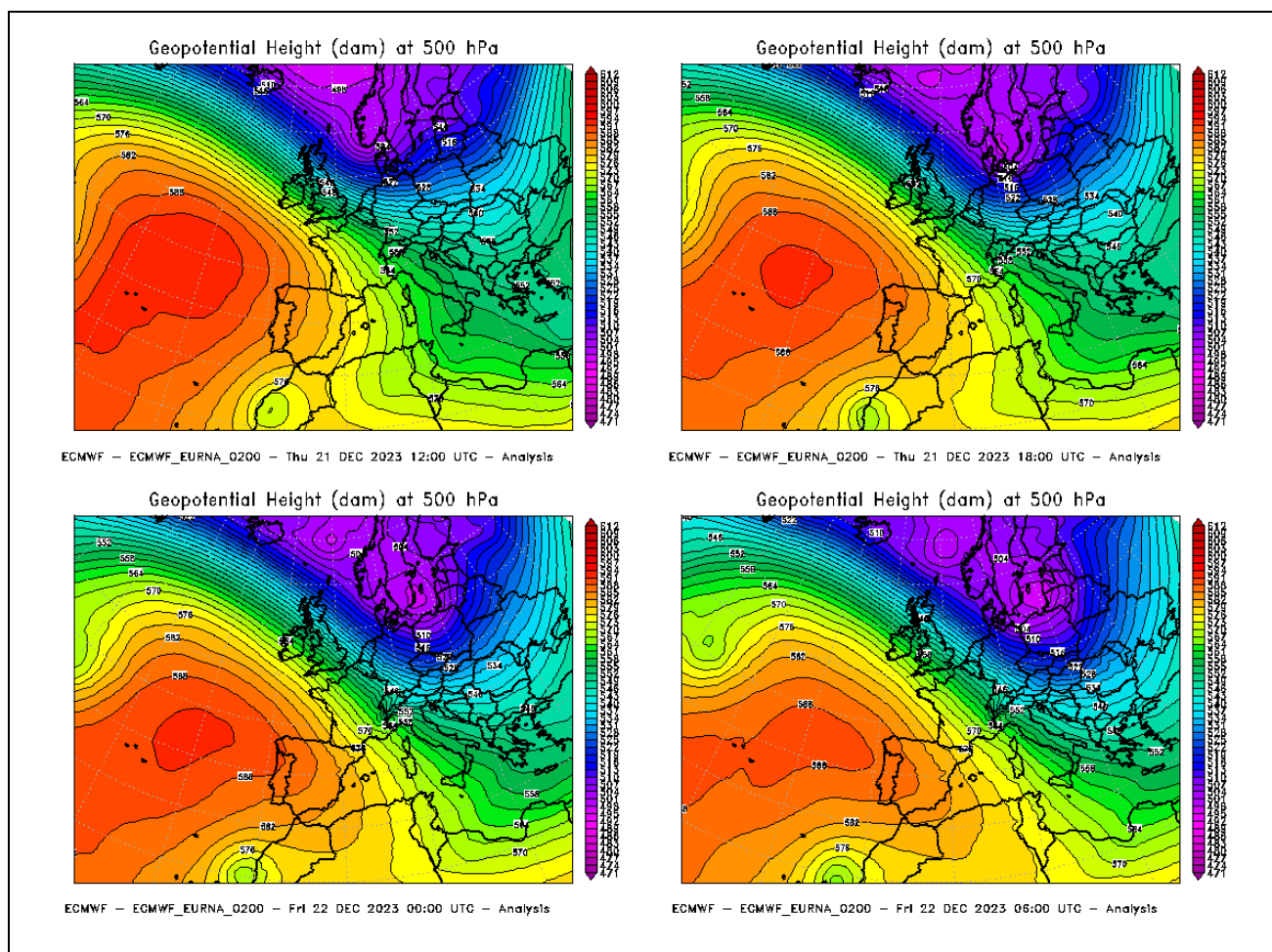


Figura 4 - Analisi dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) ogni sei ore a partire dalle ore 12 UTC del 21 dicembre 2023. In viola si nota l'area di bassa pressione in discesa dal Mar Baltico, mentre in arancione l'alta pressione delle Azzorre. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF

La Figura 4 mostra la situazione sinottica in quota, in particolare al livello di 500 hPa (corrispondente circa a 5500 m, media troposfera), mentre la Figura 5 riporta per le stesse scadenze temporali, tra le 12 UTC del 21 dicembre 2023 e le 6 UTC del 22 dicembre 2023 intervallate di 6 ore, la pressione al livello del mare. Osservando le immagini relative alle due quote si può notare l'uniformità della colonna atmosferica e la mancanza di disallineamenti sulla verticale; ciò comporta una limitata dinamicità del sistema. Nelle medesime immagini è altresì ben evidente il forte gradiente barico presente a ridosso dell'arco alpino, responsabile dello sviluppo dell'intenso vento geostrofico in quota con provenienza nordoccidentale sulla nostra regione. L'interazione di tali intense correnti con la catena montuosa ha inoltre prodotto la caratteristica configurazione delle isobare detta "naso del foehn" visibile in Figura 5. Tale interazione della catena montuosa con l'intenso flusso nordoccidentale ha portato anche ad una recrudescenza del gradiente barico al suolo, generando una differenza di pressione tra il lato nord e quello sud alpino (pianura piemontese) di oltre 18 hPa.

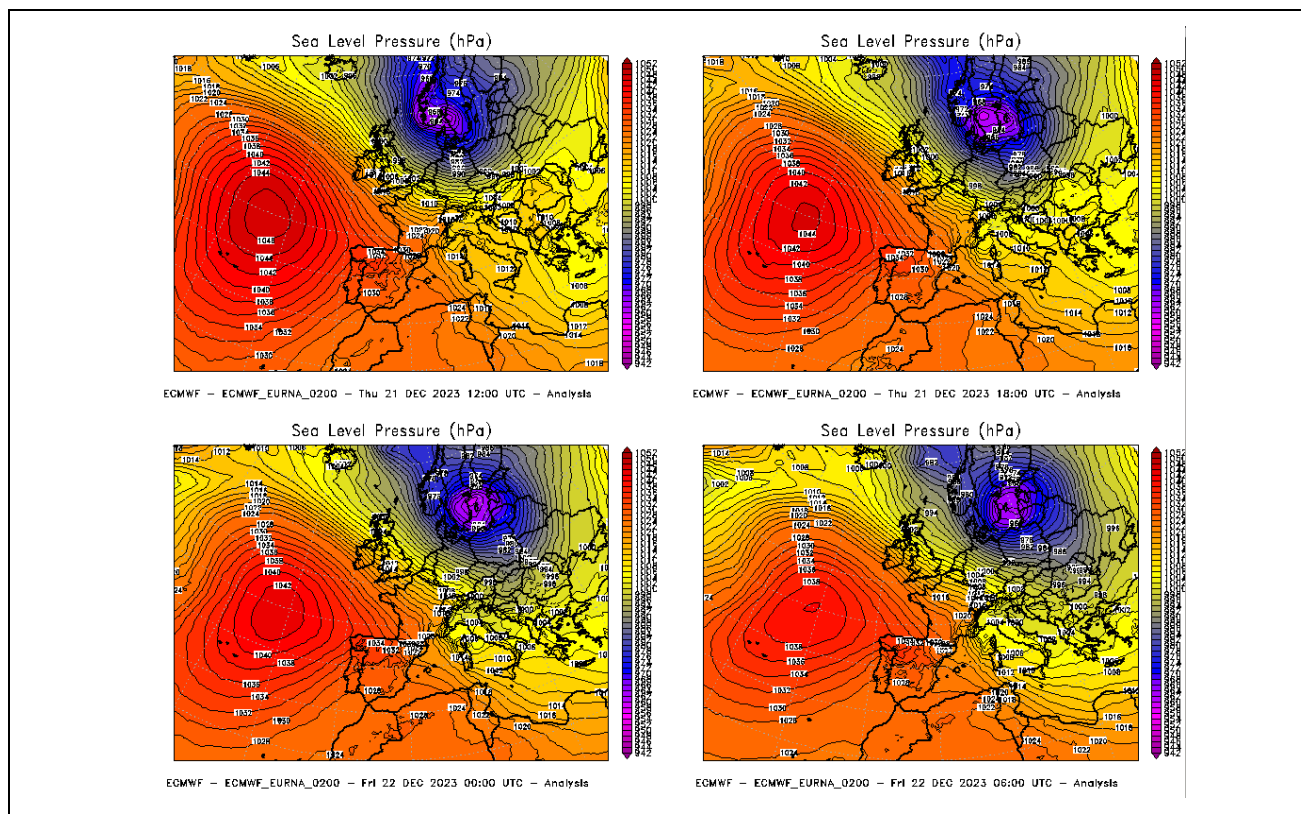


Figura 5 - Analisi della pressione atmosferica al livello del mare ogni sei ore a partire dalle 12 UTC del 21 dicembre 2023. I colori blu-viola indicano una pressione atmosferica inferiore a 970 hPa, mentre l'arancione-rosso superiore a 1030 hPa. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

La configurazione barica è rimasta praticamente immutata per tutta la giornata di venerdì 22, poi nel giorno successivo il centro dell'alta pressione sulle Azzorre si è spostato verso ovest, mentre la saccatura che dal Baltico si protendeva verso sud ha ruotato il suo asse, e ha traslato il centro depressionario verso est, indebolendo in generale il gradiente di pressione che investiva l'arco alpino. La riduzione del gradiente barico ha determinato una progressiva riduzione dei venti sia in quota che nei bassi strati (Figura 6 in alto).

Il dissolvimento completo di questa dicotomia barica è avvenuto nella giornata di domenica 24 dicembre, quando il campo barico in quota ha assunto una configurazione zonale (Figura 6 in basso).

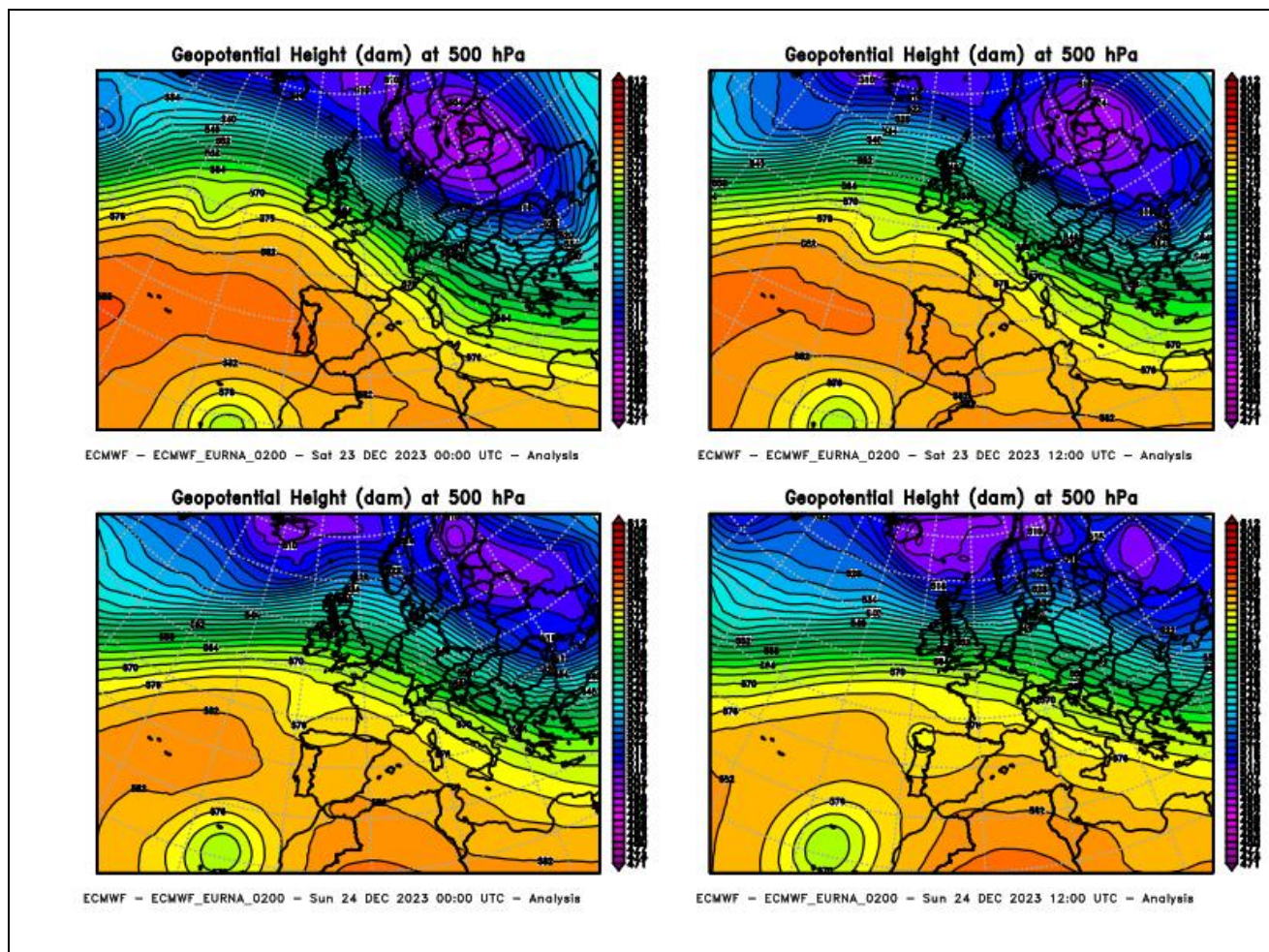


Figura 6 – Evoluzione dell’altezza di geopotenziale a 500 hPa (dam) tra le ore 00 UTC del 23 dicembre 2023 e 12 UTC del 24 dicembre 2023, intervallata ogni 12 ore. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

Analisi anemometrica

L’intensificazione del vento sulle creste delle Alpi Occidentali è iniziata già dalla mattina di giovedì 21 per poi progressivamente estendersi nelle vallate dalle ore centrali, ed infine raggiungere le pianure nella notte tra giovedì 21 e venerdì 22.

Il foehn si è incanalato nelle valli raggiungendo velocità molto elevate e segnando nuovi record per la stazione del Rifugio Vaccarone (179.3 km/h) e per quella di Avigliana (114.8 km/h) nella velocità della raffica del vento. Altre stazioni meteorologiche estranee alla rete ARPA, hanno misurato velocità molto elevate del vento, come ad esempio quella della Sacra di San Michele (Comunità dei Rosminiani) allo sbocco della Valle di Susa, che per la sua posizione elevata e centrale nella valle ha colto il getto in uscita dalla stessa, con una raffica misurata di 228.5 km/h al mattino di venerdì 22.

La massima intensità dell’evento è stata misurata, per le stazioni di montagna, tra giovedì e venerdì, e presenta un plateau di valori elevati per tutto venerdì 22 e sabato 23, mentre è apprezzabile il ritardo del picco più intenso nelle stazioni di Avigliana (TO) con 114.8 km/h, Caselle Torinese (TO) con 98.3 km/h e Torino Alenia con 95.4 km/h, che hanno presentato una differenza

di 3.30 ore tra le raffiche più intense: per Avigliana è avvenuta alle 6:30 e per la Torino alle 10:00, ore locali.

Comune	Provincia	Denominazione	Quota sito [m]	Data	Media [km/h]	Ora raffica (UTC)	Raffica [km/h]
SUSA	TO	PIETRASTRETTA	520	21/12/2023	36,4	03:00	110,2
CASELLE TORINESE	TO	CASELLE	300	21/12/2023	11,2	23:18	91,4
AVIGLIANA	TO	AVIGLIANA	340	21/12/2023	10,4	23:47	86,4
VENARIA	TO	VENARIA LA MANDRIA	337	21/12/2023	5	23:44	84,6
BORGONE SUSA	TO	BORGONE	400	21/12/2023	13	23:59	79,2
PINEROLO	TO	PINEROLO	340	21/12/2023	7,6	22:12	73,4
SUSA	TO	PIETRASTRETTA	520	22/12/2023	41,4	16:58	117,4
AVIGLIANA	TO	AVIGLIANA	340	22/12/2023	36,7	04:32	114,8
BORGONE SUSA	TO	BORGONE	400	22/12/2023	32,8	11:12	108
CASELLE TORINESE	TO	CASELLE	300	22/12/2023	25,9	01:08	98,3
TORINO	TO	TORINO ALENIA	280	22/12/2023	28,8	08:14	95,4
MONTALDO SCARAMPI	AT	MONTALDO SCARAMPI	289	22/12/2023	14,8	03:50	93,6
BORGOFRANCO D'IVREA	TO	BORGOFRANCO D'IVREA	337	22/12/2023	29,9	06:07	92,5
CARMAGNOLA	TO	CARMAGNOLA	232	22/12/2023	13,7	01:32	85,3
VENARIA	TO	VENARIA LA MANDRIA	337	22/12/2023	14	01:18	85
MONCALIERI	TO	BAUDUCCHI	226	22/12/2023	15,1	03:43	84,6
VERBANIA	VB	PALLANZA LAGO MAGGIORE	202	22/12/2023	9,4	08:04	84,6
BUTTIGLIERA D'ASTI	AT	BUTTIGLIERA D'ASTI	290	22/12/2023	19,1	01:37	76,3
TORINO	TO	TORINO REISS ROMOLI	241	22/12/2023	13	09:10	74,9
SUSA	TO	PIETRASTRETTA	520	23/12/2023	27,4	14:00	78,1

Tabella 1 - Velocità del vento media giornaliera e raffica massima giornaliera per le stazioni della rete sotto i 700 m slm e con raffica superiore a 72 km/h.

In Tabella 1 sono riportate le velocità medie giornaliere del vento e della massima raffica per le stazioni della rete meteoidrografica regionale che, per quest'ultima variabile, hanno misurato valori superiori a 72 km/h.

La giornata del 22 dicembre 2023, giorno centrale dell'evento, spicca per raffiche molto forti dove si notano diverse stazioni di pianura e collina (quote inferiori ai 700 m), mentre giovedì 21 e sabato 23 dicembre sono stati caratterizzati da vento molto forte su stazioni di media o alta montagna. Da notare sono le velocità medie giornaliere che in taluni casi sono state superiori a 25

km/h in pianura e superiori a 35-40 km/h in montagna. Tra tutte spicca la Gran Vaudala in alta Valle Orco, con velocità media giornaliera di 107.3 km/h per il 22 dicembre.

Analisi termometrica

La forte ventilazione, come già accennato nell'analisi meteorologica, è stata accompagnata da un marcato aumento delle temperature, proprio per il riscaldamento adiabatico della massa d'aria in caduta dall'arco alpino verso le vallate e sulle pianure piemontesi.

Il titolo di "giorno di dicembre più caldo dell'intera serie storica a partire dal 1958" è stato inizialmente detenuto dal 22 dicembre 2023, giornata nella quale i termometri hanno fatto registrare una temperatura media sul Piemonte di 10.1°C, subito superata da quella del 23 dicembre con 11.4 °C, di 9°C sopra la norma del periodo 1991-2020 (Figura 7). Il 23 dicembre ha registrato raffiche di vento meno intense rispetto al giorno precedente, anche se ancora burrascose o tempestose; tuttavia, le temperature sono risultate più elevate a causa del riscaldamento dell'atmosfera con lo zero termico che si è portato sui 3500 m medi sul Piemonte rispetto ai 2800 m del 22 dicembre; inoltre, le temperature minime del 23 dicembre sono risultate più alte di 2°C in montagna e di 4°C in pianura nei confronti del giorno precedente.

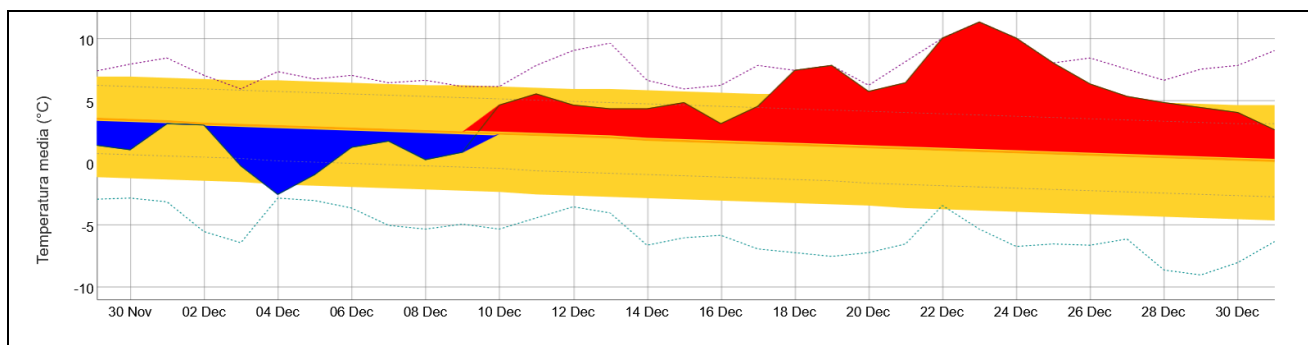


Figura 7 – Andamento della temperatura media nel mese di dicembre 2023 in Piemonte

Il 23 dicembre 89 termometri della rete ARPA Piemonte, pari a circa il 32% del totale, hanno stabilito il primato di temperatura massima per il mese di dicembre dal momento della loro installazione. Il picco più elevato è stato misurato a Cumiana (TO) con 25.2°C, ma anche a Bra (CN), Treiso (CN) e Villanova Solaro (CN) la temperatura massima giornaliera ha superato la soglia "primaverile" dei 25°C. Ha resistito invece a Torino Giardini Reali il record di 21.6°C stabilito il giorno precedente, 22 dicembre 2023.

Nella Tabella 2 vediamo i record di temperatura massima mensile registrati tra i giorni 22 e 24 dicembre in Piemonte dai termometri della rete ARPA; in totale 137 sensori pari al 49% della rete.

Nelle valli i venti molto intensi e il brusco calo di umidità unito alla carenza di precipitazioni nei giorni precedenti hanno favorito lo sviluppo di diversi incendi boschivi tra Giaveno e le Valli di Lanzo.

Giorno	Numero di stazioni con primato di temperatura massima mensile
22 dicembre 2023	36
23 dicembre 2023	89
24 dicembre 2023	12
Totale	137

Tabella 2 – Stazioni termometriche piemontesi della rete ARPA Piemonte che hanno registrato il primato di temperatura massima mensile tra il 22 e il 24 dicembre 2023.

Ulteriori dettagli possono essere visualizzati nel seguente rapporto elaborato da ARPA Piemonte:
<http://www.arpa.piemonte.it/news/pubblicato-il-rapporto-sull2019evento-di-foehn-del-22-24-dicembre-2023>

Temperature

In Piemonte dicembre 2023 ha registrato una temperatura media di 4.5°C, valore superiore di 2.6°C rispetto alla norma climatica del periodo 1991-2020, risultando il 2° mese di dicembre più caldo degli ultimi 65 anni dopo il 2015.

Piazza d'onore anche per le temperature massime e minime (Tabella 3).

Temperatura <u>massima</u>	Valore medio (°C)	Anomalia termica (°C)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio in pianura (°C)	Percentuale record termici stabiliti
Dicembre	7.7	+2.8	2° più caldo	9.9	51
Temperatura <u>minima</u>	Valore medio (°C)	Anomalia termica (°C)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio in pianura (°C)	Percentuale record termici stabiliti
Dicembre	1.3	+2.5	2° più caldo	2.1	0

Tabella 3 - Temperature massime (in alto) e minime (in basso) in Piemonte nel mese di dicembre 2023. Sono riportati il valore medio, l'anomalia delle temperature in °C rispetto alla norma 1991-2020, la posizione relativa rispetto al corrispondente mese più caldo o più freddo dell'intera serie storica, il valore medio sulle località di pianura, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura. Il mese è evidenziato in colore rosa (caldo) o azzurro (freddo) se si trova nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto se è tra le prime tre.

Si sono verificati i primati di temperatura massima mensile in 140 termometri della rete ARPA Piemonte, pari al 51% del totale, in prevalenza nei tre giorni antecedenti al Natale; invece sono risultati assenti i primati di temperatura minima mensile, cfr. Tabella 4

Come affermato in precedenza, il 23 dicembre 2023 è stato il giorno di dicembre più caldo della serie storica dal 1958 con picco massimo di 25.2°C a Cumiana (TO), cfr. Tabella 4 e Tabella 5.

Invece il giorno più freddo del mese è stato il 4 dicembre 2023 mentre la temperatura più bassa rilevata sulle località inferiori a 700 m è stata registrata a Bergalli (CN) il 7 dicembre 2023 con - 7.7°C, cfr. Tabella 4 e Tabella 5.

Piemonte				Pianura			
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)
23 Dicembre	11.4	23 Dicembre	15.8	22 Dicembre	13.3	23 Dicembre	20.1
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)
4 Dicembre	-2.5	4 Dicembre	-4.2	4 Dicembre	0.3	6 Dicembre	-2.5

Tabella 4 - Giorni più freddi e più caldi nel mese di dicembre 2023 in Piemonte e sulle località pianeggianti piemontesi

	Giorno	Località	Valore (°C)
Temperatura più alta in pianura	23 Dicembre 2023	Cumiana (TO)	25.2
Temperatura più bassa in pianura	7 Dicembre 2023	Bergalli (CN)	-7.7

Tabella 5 - Estremi termici registrati nelle località piemontesi con quota inferiore a 700 m nel mese di dicembre 2023

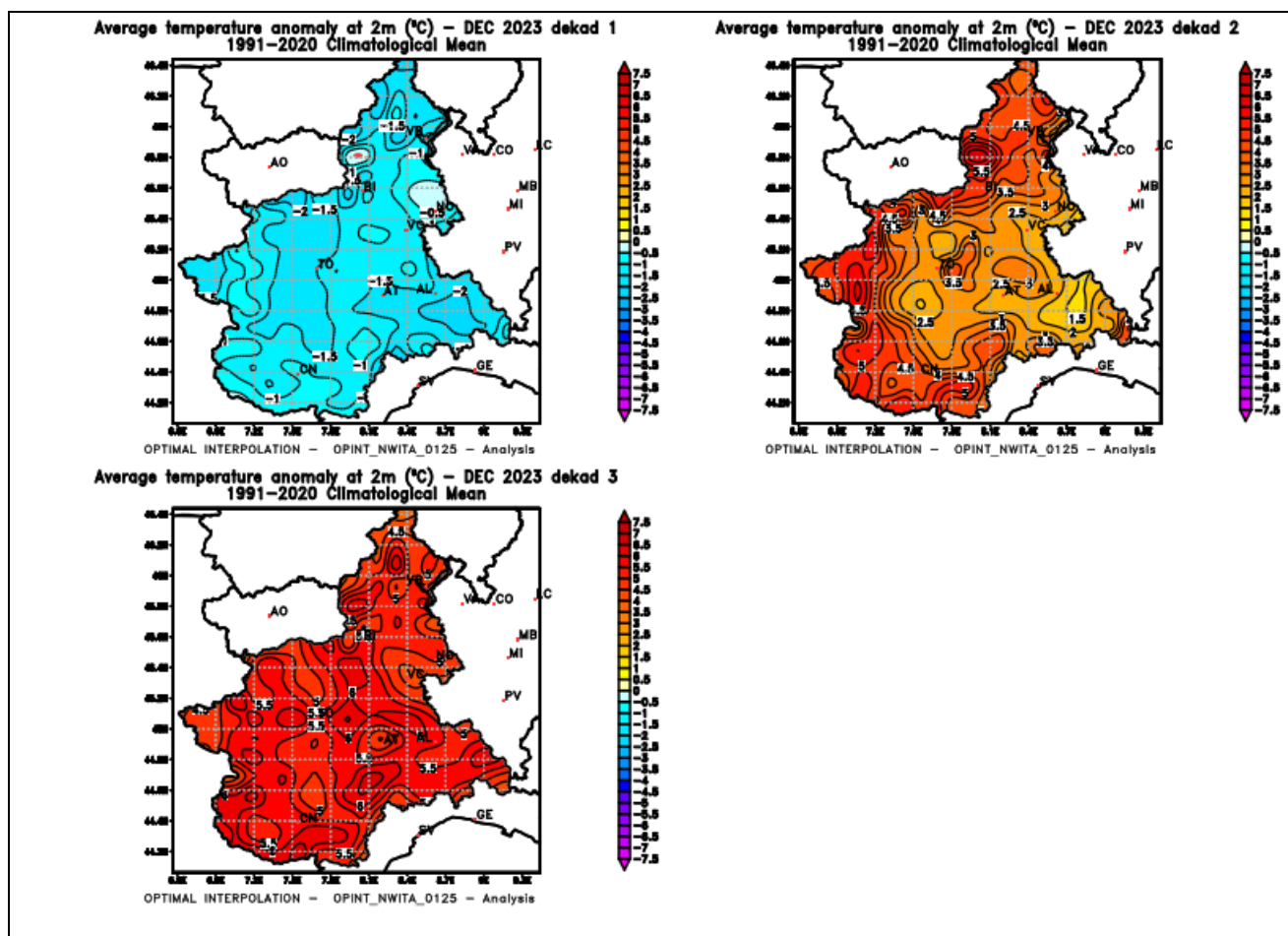
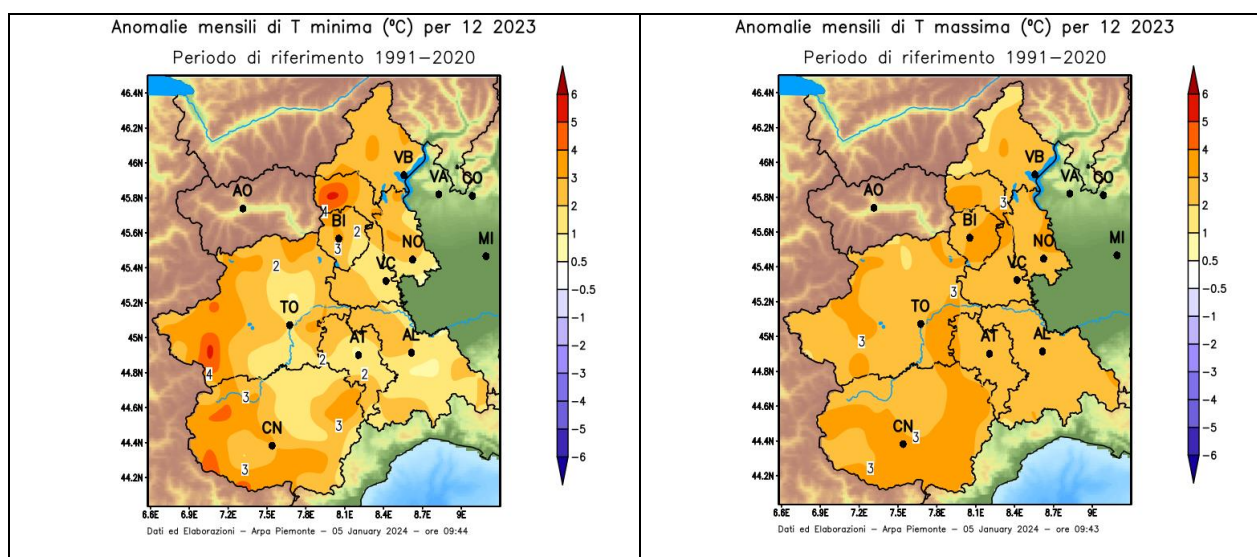


Figura 8 - Anomalia della temperatura media sul Piemonte rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020 nelle tre decadi di dicembre 2023.

Nella Figura 8 notiamo come l'anomalia termica positiva del mese di dicembre 2023 sia stata determinata soprattutto dalla seconda e terza decade, in particolare quest'ultima con uno scostamento positivo di 5-6°C, mentre la prima ha registrato un'anomalia negativa di -1.5°C circa.



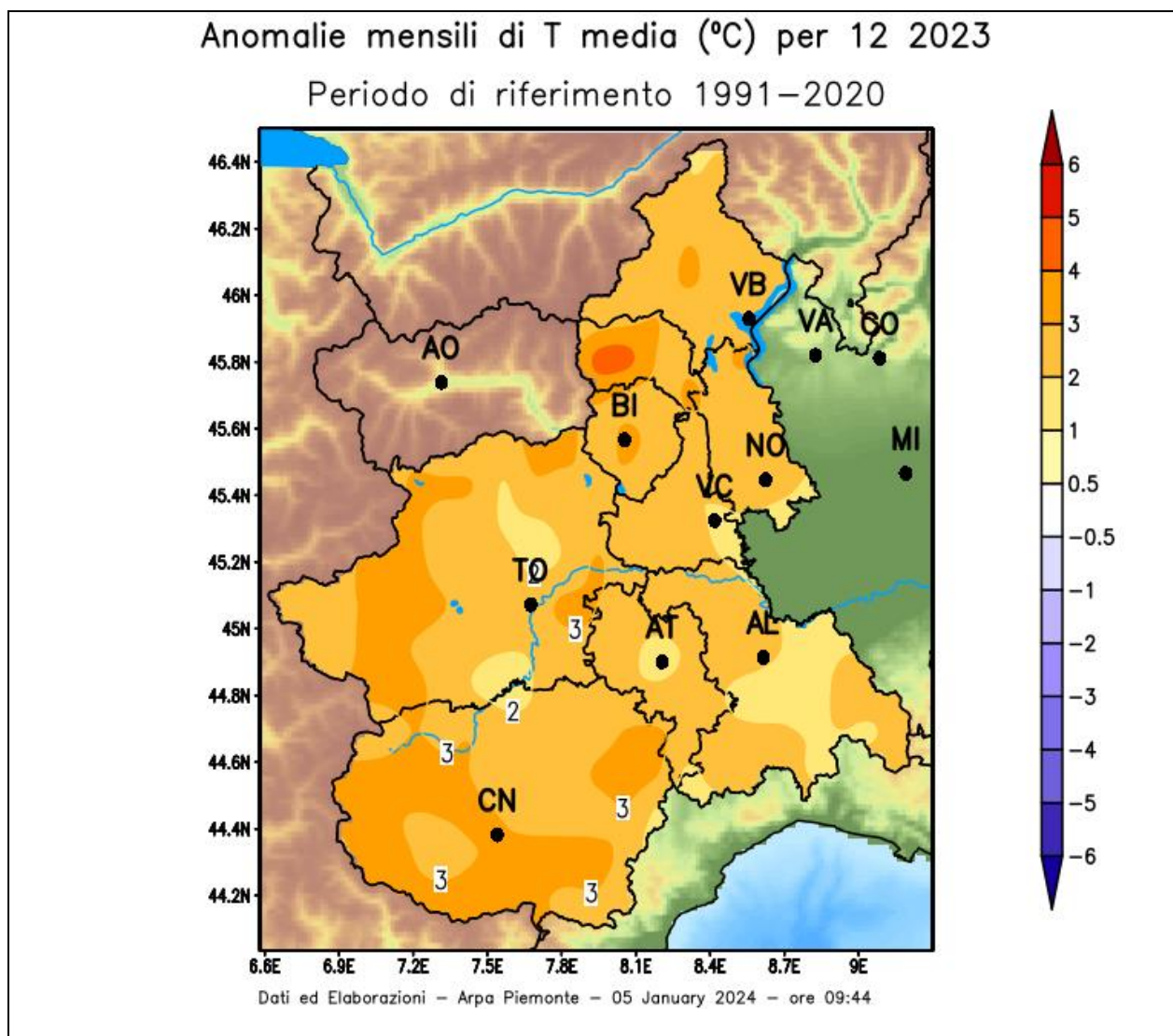


Figura 9 - Anomalia della temperatura minima (pagina precedente a sinistra), massima (pagina precedente a destra) e media (pagina corrente) in Piemonte nel mese di dicembre 2023 rispetto alla norma del periodo 1991-2020

Analizziamo ora la Figura 9 con la distribuzione territoriale dell'anomalia delle temperature minime, massime e medie rispetto al periodo 1991-2020. Gli scostamenti positivi sono presenti su tutta la regione, con anomalie più marcate sui settori alpini occidentali.

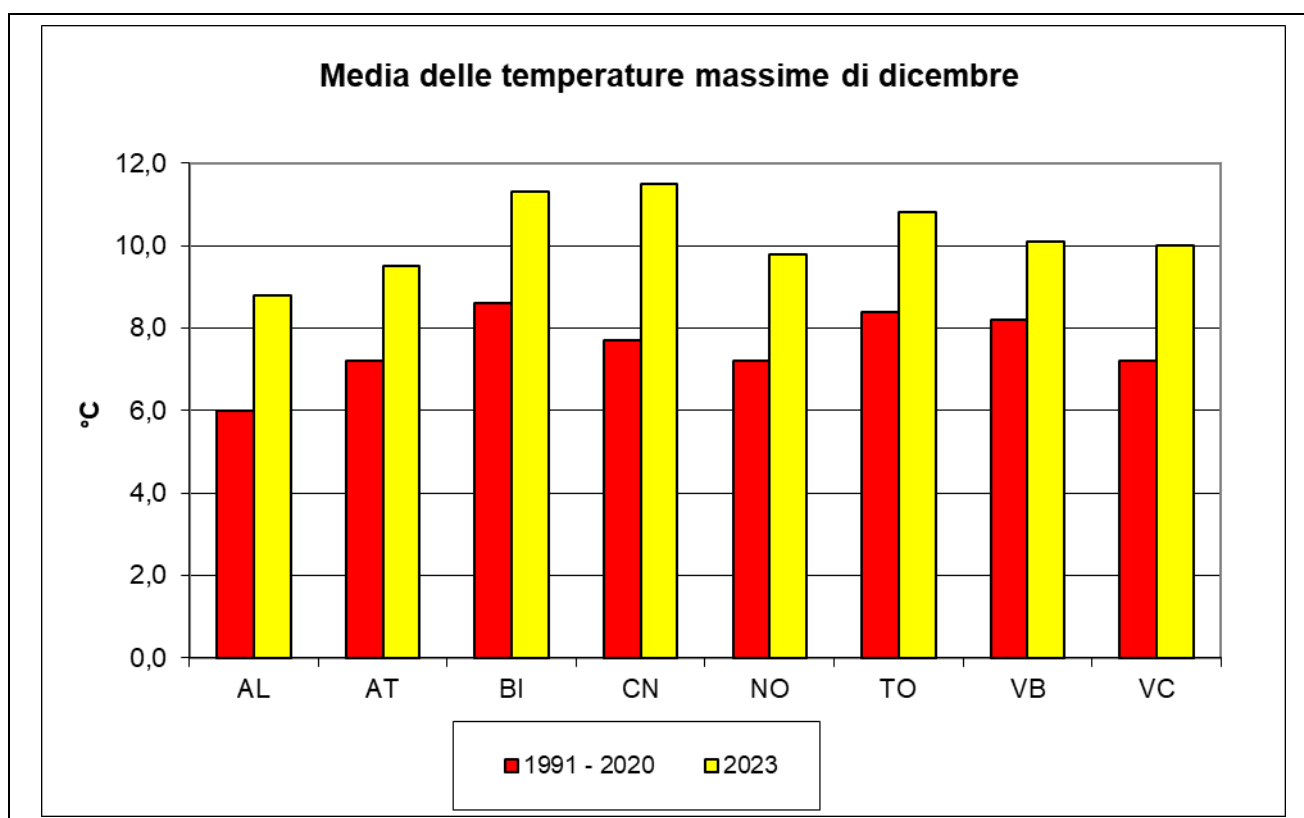
Temperature nei capoluoghi di provincia

Come si evince dalla Figura 10, i valori di temperatura massima, media e minima sono risultati nettamente superiori alle medie climatologiche del periodo di riferimento (1991 – 2020) in tutti i capoluoghi di provincia.

I giorni di gelo ($T \text{ minima} \leq 0^{\circ}\text{C}$) sono stati inferiori rispetto ai valori medi climatici in tutti i capoluoghi, andando dagli zero giorni di Verbania (Pallanza) ai 20 giorni di Asti.

Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nel mese di dicembre 2023 è stato raggiunto in tutti i capoluoghi nei giorni 22 e 23 durante l'episodio di foehn che ha fatto registrare valori record in molte stazioni della rete Arpa Piemonte. Il valore più elevato è stato pari a 23.5°C Cuneo (Boves).

Il valore più basso delle temperature minime è stato registrato il 6 dicembre a Torino, Vercelli, Verbania, Cuneo ed Alessandria, il 5 dicembre a Biella, il 7 dicembre ad Asti e il 17 dicembre a Novara. Il picco negativo è stato di -6°C registrato ad Asti.



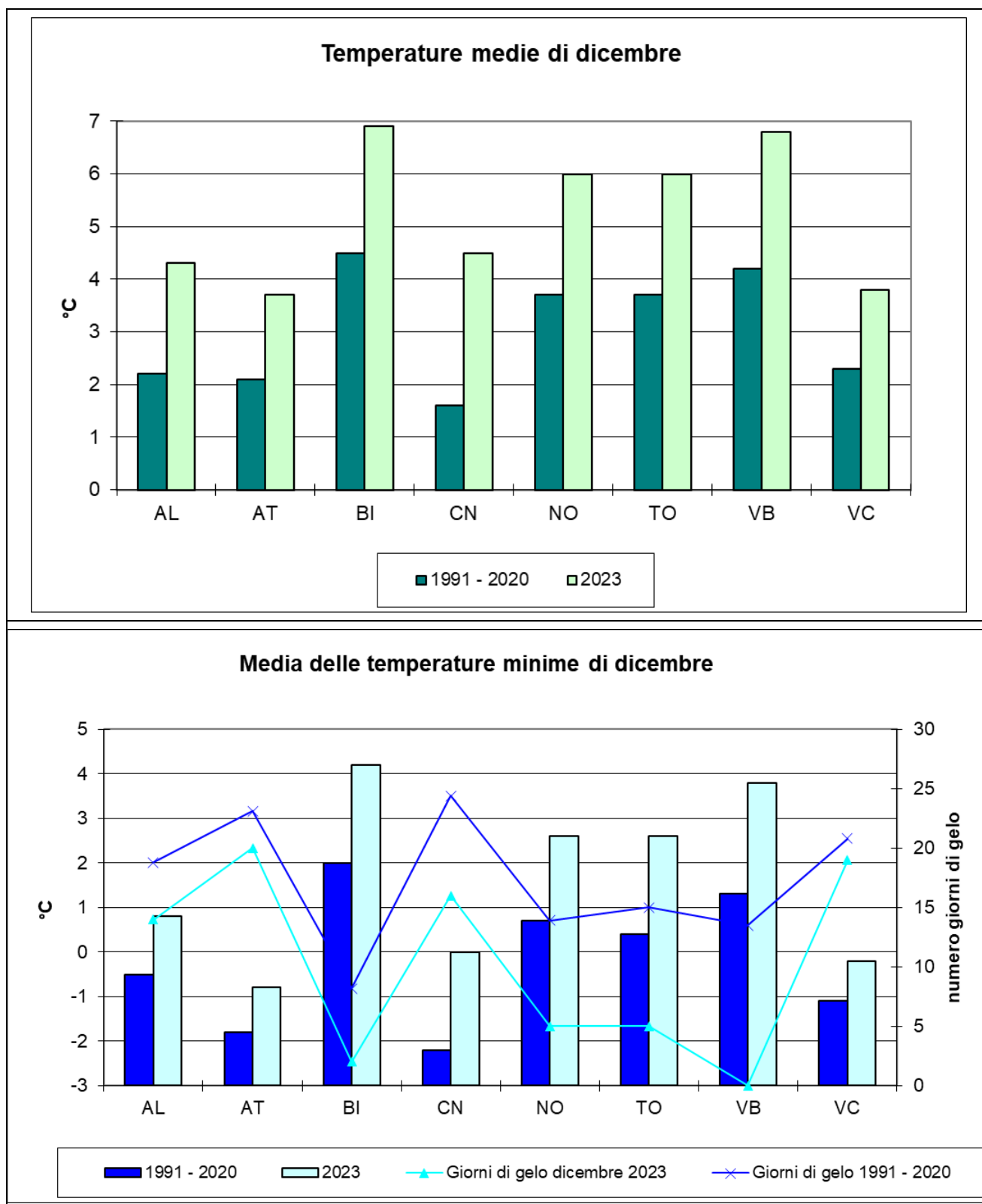


Figura 10 - Andamento della temperatura massima, media e minima mensile nei capoluoghi di provincia a dicembre 2023 rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020. Periodo di riferimento 2000-2020 per Biella, Novara e Verbania. Fonte Arpa Piemonte

Precipitazioni

In Piemonte dicembre 2023 ha avuto una precipitazione media di 45.8 mm, con un deficit pluviometrico di 11.5 mm (pari a-20%) rispetto alla norma degli anni 1991-2020, e si pone al 31° posto tra i corrispondenti mesi meno ricchi di precipitazione degli ultimi 66 anni: cfr. Tabella 6.

Sono stati registrati una ventina di primati mensili di precipitazione in 24 ore, in prevalenza nel primo giorno del mese, cfr. Tabella 6.

Precipitazione	Anomalia pluviometrica (%)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio (mm)	Percentuale record pluviometrici in 24 ore stabiliti
Dicembre	-20	31° meno piovoso	45.8	7

Tabella 6 - Precipitazioni cumulate medie in Piemonte nel mese di dicembre 2023. È riportata l'anomalia percentuale dalla norma 1991-2020, la posizione relativa rispetto al mese corrispondente più secco o più piovoso dell'intera serie storica, il valore medio e la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di precipitazione cumulata in 24 ore. Il mese è evidenziato in colore arancione (secco) o azzurro (umido) se si trova nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto se è tra le prime tre.

Sempre il 1° dicembre 2023 sono stati registrati i picchi di precipitazione mensile nei vari intervalli orari, 22.5 mm/h a Vinadio Stura Demonte (CN) mentre a Piani di Carrega (AL) si sono verificati i valori puntualmente più elevati sulle ampiezze temporali più vaste: 42.2 mm/3h, 76.7 mm/6h, 106.2 mm/12h e 137 mm/24h, cfr. Tabella 7. I picchi in 12 e 24 ore hanno interessato anche i primissimi istanti del giorno successivo.

Intervallo temporale (ore)	Giorno	Ora (UTC)	Località	Valore (mm)
1	01-Dic-2023	14:20	Vinadio Stura Demonte (CN)	22.5
3	01-Dic-2023	21:50	Piani di Carrega (AL)	42.2
6	01-Dic-2023	23:50	Piani di Carrega (AL)	76.7
12	02-Dic-2023	00:10	Piani di Carrega (AL)	106.2
24	02-Dic-2023	01:30	Piani di Carrega (AL)	137.0

Tabella 7 - Picchi pluviometrici registrati in Piemonte nel mese di dicembre 2023 nei vari intervalli orari. L'ora indicata (UTC) si riferisce alla fine dell'evento precipitativo

Analizziamo ora la Figura 11 con la precipitazione mensile di dicembre 2023 e la sua relativa anomalia rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020 sul Piemonte.

La maggioranza del territorio piemontese ha registrato un deficit pluviometrico, più marcato su Langa cuneese, Biellese e alto Vercellese. I surplus precipitativi sono presenti solo sui rilievi alpini (con l'eccezione delle Alpi Liguri) e sull'Appennino alessandrino; tali settori sono anche quelli che hanno registrato i valori più elevati di precipitazione mensile.

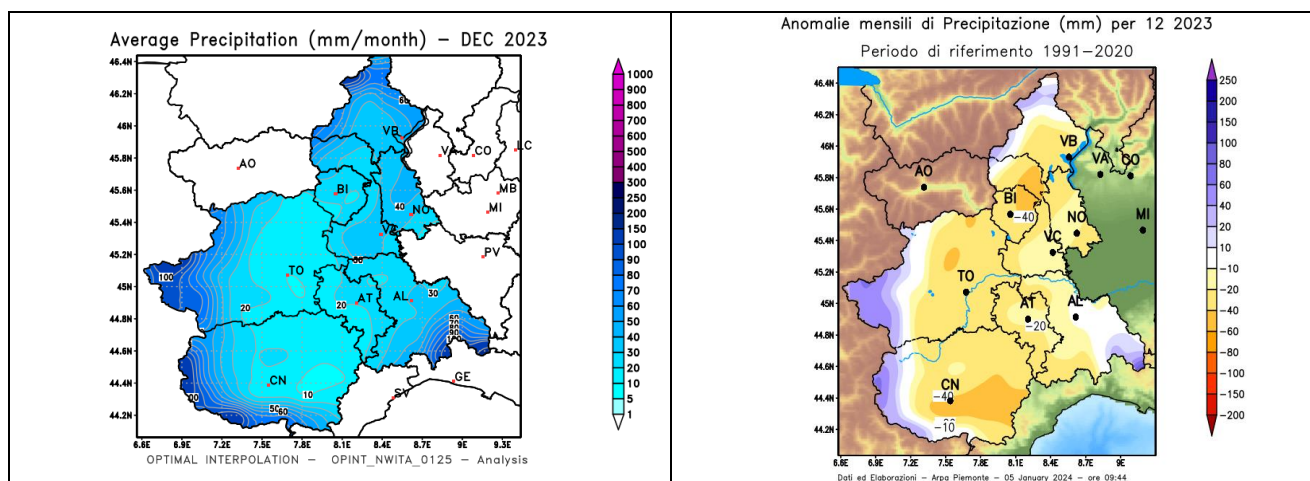


Figura 11 - Precipitazione mensile (sinistra) ed anomalia rispetto alla climatologia degli anni 1991-2020 (destra) sul Piemonte nel mese di dicembre 2023.

Precipitazioni nei capoluoghi di provincia

In tutti i capoluoghi di provincia le precipitazioni del mese di dicembre 2023 sono state inferiori alla norma del periodo 1991-2020. Tale deficit è stato più ridotto ad Alessandria con uno scostamento dalla media di -9 mm e sensibilmente più elevato negli altri capoluoghi, registrando fino a -70 mm rispetto alla media a Verbania (Pallanza).

Il numero di giorni piovosi è risultato inferiore rispetto alla media climatica in tutti i capoluoghi tranne che ad Alessandria, dove sono stati registrati 7 giorni piovosi, valore più alto tra tutti i capoluoghi, invece Torino con 2 giorni è il capoluogo con il minor numero (Figura 12).

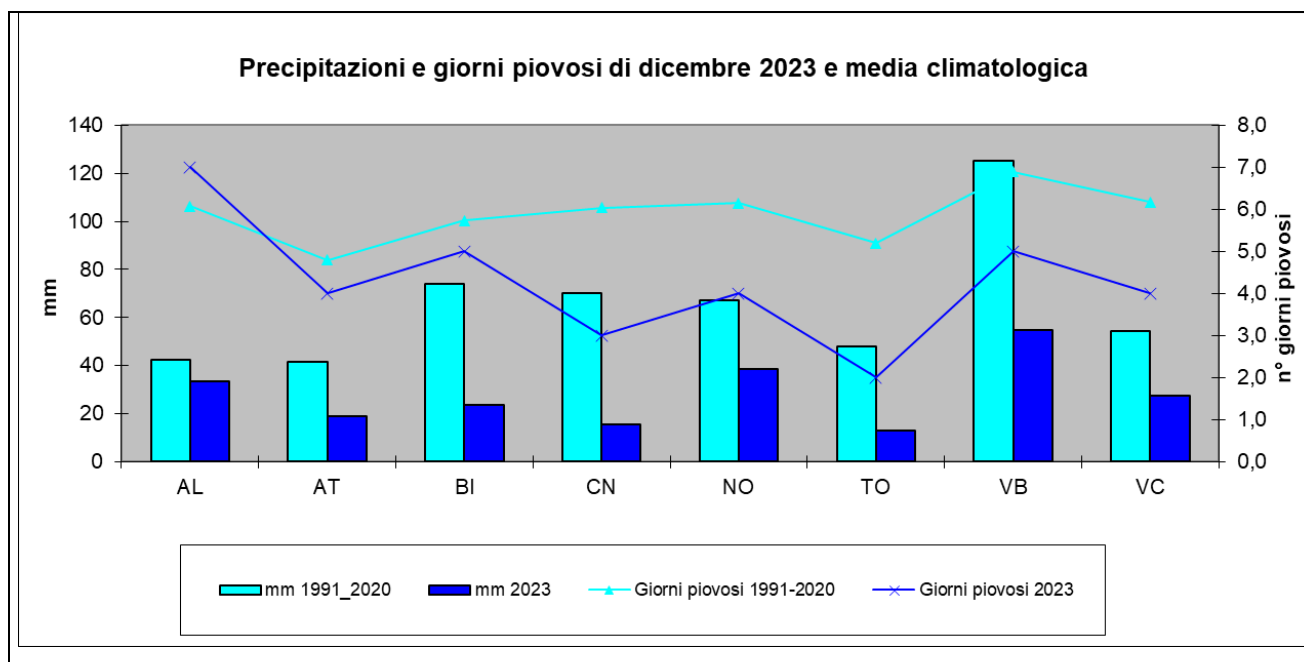


Figura 12 -- Precipitazione cumulata del mese di dicembre 2023 e numero di giorni piovosi nei capoluoghi di provincia, rispetto alla media 1991-2020. Periodo di riferimento 2000-2020 per Verbania, Novara e Biella, fonte Arpa Piemonte.

I primi due giorni di dicembre hanno registrato la maggiore quantità di precipitazione in tutti i capoluoghi, ad esclusione di Asti e Alessandria dove tale picco è stato raggiunto l'8 dicembre. La maggior quantità è stata registrata a Verbania con 28 mm.

Vento

A dicembre 2023 nei capoluoghi di provincia la velocità media mensile del vento è variata da 0.9 m/s misurati a Vercelli fino a 2.1 misurati a Biella (Oropa). La massima raffica, di 27.7 m/s, è stata registrata a Biella (Oropa) il 22 dicembre (Tabella 8), durante un evento di *foehn*.

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	15	22/12/2023	Oropa (BI)	2,1	27,7	22/12/2023
Asti	1,1	11,1	22/12/2023	Pallanza (VB)	1,4	23,5	22/12/2023
Boves (CN)	1,4	11,8	23/12/2023	Torino Alenia	1,7	26,5	22/12/2023
Novara	1	10,6	02/12/2023	Vercelli	0,9	7,1	02 e 22/12/2023

Tabella 8 – Velocità media e raffica massima misurate nei capoluoghi di provincia piemontesi a dicembre 2023

	Velocità media (m/s)	Raffica media (m/s)	Raffica massima (m/s)	Quota stazioni (m s.l.m)	Data massima raffica
AL	1,4	5,4	19,5	< 700	21/12/2023
AL	2,8	8,7	21,6	tra 700 e 1500	01/12/2023
AL	5,8	15,2	33,5	tra 1500 e 2500	01/12/2023
AT	1,7	5,4	26	< 700	22/12/2023
BI	1,2	4,2	18,9	< 700	22/12/2023
BI	2,1	7,6	27,7	tra 700 e 1500	22/12/2023
CN	1,3	4,8	14	< 700	22/12/2023
CN	3,1	8,4	23	tra 700 e 1500	01/12/2023
CN	2,8	11	33,6	tra 1500 e 2500	01/12/2023
NO	1,2	4,8	18,4	< 700	02/12/2023
TO	1,5	6,1	32,6	< 700	22/12/2023
TO	2,1	9,5	29,3	tra 700 e 1500	22/12/2023
TO	2,2	9,8	36,7	tra 1500 e 2500	22/12/2023

VB	1,3	6,2	23,5	< 700	22/12/2023
VB	3,6	10,3	27,5	tra 700 e 1500	22/12/2023
VB	2,6	15,5	37,4	tra 1500 e 2500	22/12/2023
VC	1,3	5,5	19,5	< 700	22/12/2023
VC	0,8	3,9	11,7	tra 1500 e 2500	22/12/2023

Tabella 9 - Velocità media, raffica media e massima, mediate per provincia e per fasce altimetriche a dicembre 2023 in Piemonte

	Descrizione evento di <i>foehn</i>
02/12/2023	Venti da nord, nordovest sulle Alpi; nei bassi strati da ovest sul Piemonte meridionale e occidentale e da nord sul resto della regione. Dalla tarda mattinata condizioni di foehn estese a quasi tutto il territorio piemontese; intensità debole o moderata con locali picchi forti o molto forti.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 08:00 UTC - 26.7 m/s (96.1 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: GAD(TO) alle 08:00 UTC - 19.0 m/s (68.4 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: CAPANNE DI COSOLA(AL) alle 01:00 UTC - 28.8 m/s (103.7 km/h).
03/12/2023	Su Alpi e Appennini venti deboli o moderati tra nord e nordovest. In pianura generalmente deboli tra est e nordest. Attenuazione del foehn nelle prime ore del mattino sui settori settentrionali.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 02:00 UTC - 24.2 m/s (87.1 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: COLLE SAN BERNARDO(CN) alle 12:00 UTC - 15.4 m/s (55.4 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: CAPANNE DI COSOLA(AL) alle 05:00 UTC - 15.0 m/s (54.0 km/h).
09/12/2023	Sulle Alpi venti moderati tra ovest e nordovest al mattino, in intensificazione fino a forti o molto forti nel pomeriggio, con locali condizioni di foehn nelle valli più interne. Sull'Appennino inizialmente deboli da sud in intensificazione nel pomeriggio. In pianura deboli variabili.
	Massima raffica sotto i 700 m: MONTALDO SCARAMPI(AT) alle 20:00 UTC - 7.8 m/s (28.1 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: SALBERTRAND(TO) alle 23:00 UTC - 20.6 m/s (74.2 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: RIFUGIO MONDOVI'(CN) alle 23:00 UTC - 18.4 m/s (66.2 km/h).
10/12/2023	Venti nordoccidentali al mattino a tutte le quote, in rotazione dai quadranti meridionali sull'Appennino e sulle pianure sudorientali dal pomeriggio. Intensità moderata o forte sulle Alpi, moderata sull'Appennino e generalmente debole in pianura, con rinforzi per condizioni di foehn nelle vallate alpine occidentali e settentrionali.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 12:00 UTC - 20.6 m/s (74.2 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: COLLE SAN BERNARDO(CN) alle 08:00 UTC - 22.2 m/s (79.9 km/h).

	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: CAPANNE DI COSOLA(AL) alle 03:00 UTC - 20.6 m/s (74.2 km/h).
14/12/2023	In montagna venti moderati da nord con rinforzi per condizioni di foehn nelle vallate, più sostenuti ed estesi sul settore settentrionale della regione; in pianura deboli occidentali.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 14:00 UTC - 18.9 m/s (68.0 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: GAD(TO) alle 13:00 UTC - 13.8 m/s (49.7 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: MOTTARONE(VB) alle 10:00 UTC - 15.3 m/s (55.1 km/h).
15/12/2023	Venti moderati settentrionali in montagna con rinforzi sulle creste alpine di confine, deboli in pianura con rinforzi per condizioni di foehn in Val d'Ossola.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 05:00 UTC - 14.5 m/s (52.2 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: COLLE SAN BERNARDO(CN) alle 13:00 UTC - 15.2 m/s (54.7 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: BARCENISIO(TO) alle 18:00 UTC - 17.4 m/s (62.6 km/h).
20/12/2023	Sulle Alpi venti prima nordoccidentali poi settentrionali tra deboli e moderati. Sull'Appennino deboli prima meridionali poi nel pomeriggio settentrionali localmente moderati. In pianura deboli generalmente occidentali. Condizioni di foehn nelle valli tra Alpi Cozie settentrionali e Lepontine.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 14:00 UTC - 27.8 m/s (100.1 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: PRERICHARD(TO) alle 19:00 UTC - 18.8 m/s (67.7 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: MOTTARONE(VB) alle 13:00 UTC - 15.8 m/s (56.9 km/h).
21/12/2023	Venti da sud su Astigiano ed Alessandrino, da nordovest altrove a tutte le quote. Moderati al mattino sulle Alpi in intensificazione fino a forti o molto forti, con progressivo intenso rinforzo della ventilazione nelle vallate alpine e sulle zone di pianura in serata per innesco di condizioni di foehn.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 03:00 UTC - 30.6 m/s (110.2 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: SALBERTRAND(TO) alle 23:00 UTC - 26.3 m/s (94.7 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: BARCENISIO(TO) alle 14:00 UTC - 20.5 m/s (73.8 km/h).
22/12/2023	Venti nordoccidentali su gran parte della regione, forti o molto forti sulle Alpi, sulle zone pedemontane e sulle pianure, moderati o forti meridionali sull'Appennino. Condizioni di foehn estese.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 17:00 UTC - 32.6 m/s (117.4 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: GAD(TO) alle 19:00 UTC - 29.3 m/s (105.5 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: MOTTARONE(VB) alle 08:00 UTC - 27.5 m/s (99.0 km/h).
23/12/2023	Venti forti da nordovest sulle Alpi con foehn ancora esteso nelle vallate alpine nordoccidentali e sulle zone di pianura adiacenti. Venti deboli o localmente moderati da sud su Astigiano ed Alessandrino. Attenuazione della ventilazione in serata.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 03:00 UTC - 21.7 m/s (78.1 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: SALBERTRAND(TO) alle 01:00 UTC - 25.7 m/s (92.5 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: BARCENISIO(TO) alle 02:00 UTC - 24.0 m/s (86.4 km/h).
24/12/2023	Venti prevalentemente nordoccidentali in montagna, moderati o localmente forti sulle Alpi, con locali condizioni di foehn nelle valli, deboli o moderati sull'Appennino; calmi o deboli occidentali altrove, con moderati rinforzi da sud tra Astigiano ed Alessandrino.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 21:00 UTC - 19.2 m/s (69.1 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: SALBERTRAND(TO) alle 10:00 UTC - 14.3 m/s (51.5 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: MOTTARONE(VB) alle 03:00 UTC - 15.9 m/s (57.2 km/h).
25/12/2023	Venti moderati in montagna, nordoccidentali sui settori alpini, meridionali sull'Appennino; deboli variabili su zone di pianura e collina con rinforzi moderati da sud tra Astigiano ed

	Alessandrino. Residue condizioni di foehn al mattino nelle vallate alpine nordoccidentali.
	Massima raffica sotto i 700 m: SARDIGLIANO(AL) alle 06:00 UTC - 16.5 m/s (59.4 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: MOMBARCARO(CN) alle 13:00 UTC - 14.8 m/s (53.3 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: CERESOLE VILLA(TO) alle 02:00 UTC - 10.5 m/s (37.8 km/h).

Tabella 10 – *Eventi di foehn nel mese di dicembre 2023 in Piemonte*

Nel mese di dicembre 2023 si sono avuti 12 giorni con *foehn* (Tabella 10), 4 in più della media.

Nebbie

Nel mese di dicembre 2023 in Piemonte si sono verificati 21 giorni di nebbia ordinaria (visibilità inferiore ad 1 km), in perfetto accordo con i 21 episodi mensili attesi dalla climatologia recente del periodo 2004-2022.

Si è verificato un solo giorno di nebbia fitta (visibilità inferiore a 100 m), quindi solo un quarto dei 4 calcolati dalla media climatica degli anni 2004-2022.