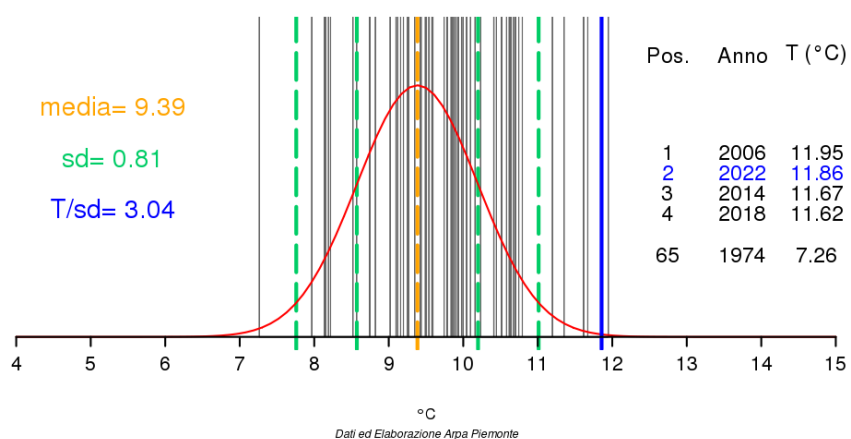


Distribuzione storica della T media : stagione SON anno 2022



Il Clima in Piemonte

Autunno 2022

L'autunno 2022 ha avuto una temperatura media di circa 11.9°C, con un'anomalia termica positiva di 2.5°C rispetto alla media del periodo 1971-2000, ed è risultato la seconda stagione autunnale più calda nella distribuzione storica degli ultimi 65 anni.

Nell'autunno 2022 in Piemonte le precipitazioni sono state inferiori alla media degli anni 1971-2000, con 168 mm medi ed un deficit di 143 mm (pari al 46%); pertanto l'autunno 2022 si posiziona al 10° posto tra le stagioni autunnali meno piovose dal 1958.

Arpa Piemonte
Sistemi
Previsionali

Sommario

Eventi in rilievo	3
Settembre 2022	3
6 Settembre 2022: il giorno mediamente più caldo e il temporale più intenso	3
15-16 Settembre 2022: le temperature massime più elevate	4
30 Settembre 2022: picchi pluviometrici su 6, 12 e 24 ore	5
Ottobre 2022	6
9 Ottobre 2022: il giorno più piovoso	6
Novembre 2022	7
30 Novembre 2022: il giorno più freddo	7
Temperature	8
Temperature nei capoluoghi di provincia	11
Precipitazioni	14
Precipitazioni nei capoluoghi di provincia	16
Vento	17
Nebbie	19

Eventi in rilievo

Settembre 2022

6 Settembre 2022: il giorno mediamente più caldo e il temporale più intenso

Nel giorno 6 settembre 2022 il Piemonte è stato interessato da un promontorio anticiclonico di matrice africana con asse esteso dalla Tunisia all'Europa centrale (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**); tale giornata è risultata la più calda della stagione autunnale sul territorio piemontese per quanto riguarda i valori termici medi.

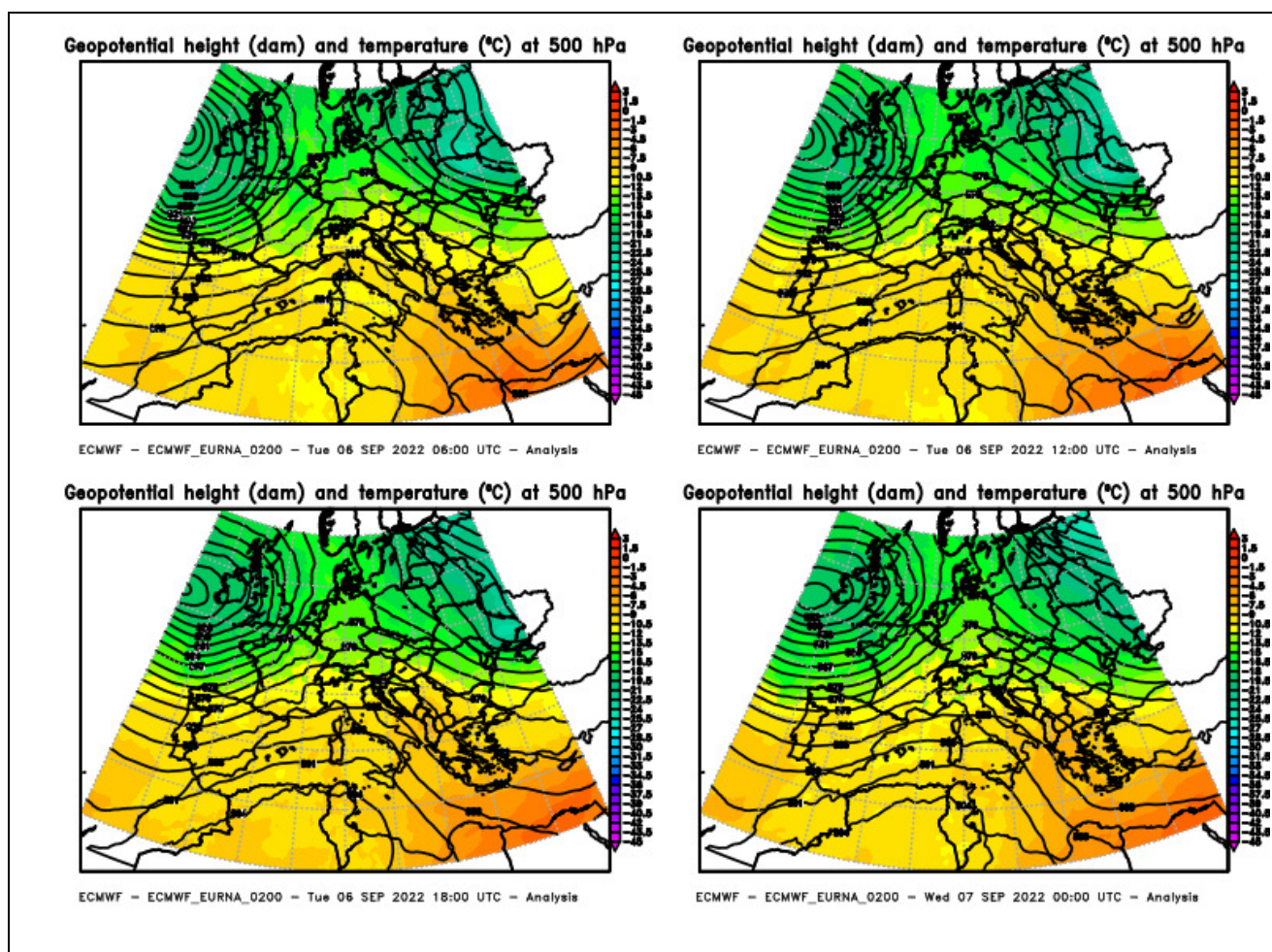


Figura 1 – Evoluzione di altezza di geopotenziale (dam, isolinee) e temperatura (°C, colori) a 500 hPa tra le ore 06 UTC del 6 settembre 2022 e 00 UTC del 7 settembre 2022, intervallate ogni 6 ore.

Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Tuttavia, in tale situazione sul Piemonte era presente un flusso di aria umida da sudovest in quota; dal tardo pomeriggio si sono sviluppati temporali sul settore settentrionale della regione causati da infiltrazioni di aria più fresca convogliate dalla vasta depressione avente il minimo ad ovest delle isole britanniche (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). I valori puntualmente più elevati sono stati registrati a

Sambughetto (VB) con 91.8 mm/h e 101 mm/3h, e rappresentano anche i picchi stagionali su tali intervalli orari. Forti temporali si sono verificati anche nel giorno successivo 7 settembre in cui la configurazione barica è risultata molto simile.

15-16 Settembre 2022: le temperature massime più elevate

Tra il 15 e il 16 settembre 2022 il Piemonte è stato interessato da forti correnti da ovest, nordovest in quota che hanno determinato condizioni di foehn nelle vallate alpine nordoccidentali, estese anche alle zone pianeggianti nelle ore pomeridiane e serali. (Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.).

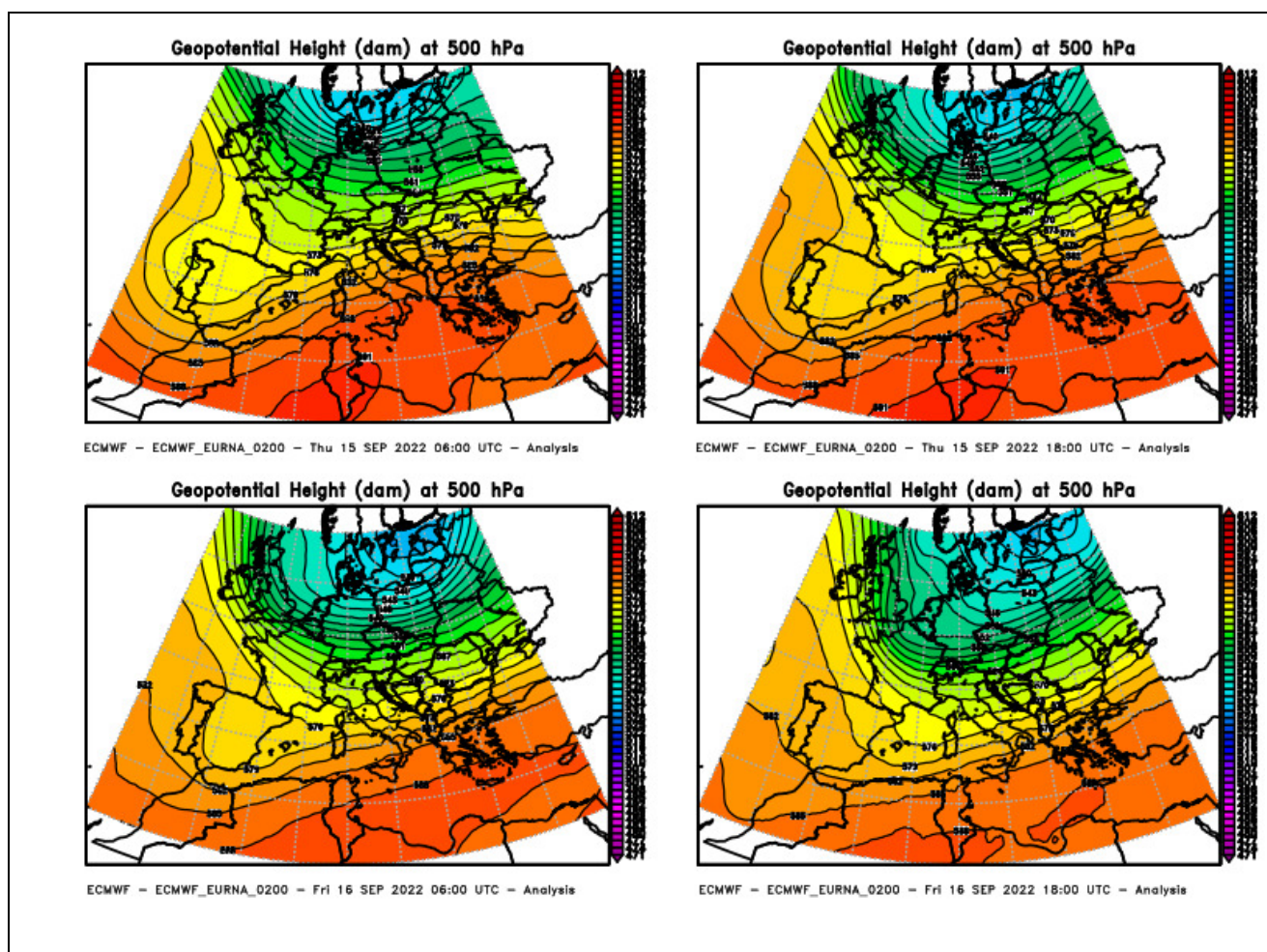


Figura 2 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa tra le ore 06 del 15 settembre 2022 e 18 UTC del 16 settembre 2022, intervallata ogni 12 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF.

Le raffiche di vento non hanno avuto un'intensità particolarmente marcata; al di sotto dei 2000 m di quota sono risultate inferiori a 70 km/h; l'aumento di temperatura causato dal vento di caduta ha avuto una maggiore rilevanza. Il giorno 15 settembre è stato il giorno con le temperature massime più elevate dell'autunno 2022, con 29.4°C sulle zone pianeggianti e picco stagionale a Isola Sant'Antonio (AL) con 33.9°C. Anche nel giorno successivo 16 settembre la media dei valori massimi in pianura è stata pari a 29.4°C.

30 Settembre 2022: picchi pluviometrici su 6, 12 e 24 ore

Nel giorno 29 settembre 2022 il Piemonte si è trovato sotto l'influenza di una vasta area depressionaria con valori minimi sull'Europa settentrionale che ha convogliato flussi umidi da sudovest sul territorio piemontese (Figura 3 in alto). Nella tarda serata si sono sviluppati temporali molto forti sull'Appennino ligure-piemontese al confine con la Liguria; analizzando la situazione a scala macro-regionale e nei bassi strati notiamo due fattori che hanno agevolato la marcata instabilità su tale settore: la presenza di un minimo al livello del mare tra il golfo ligure e i rilievi appenninici (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** a sinistra) e la convergenza tra il vento da sud proveniente dal mar ligure e la circolazione da nord, nordest presente sulla pianura piemontese (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** a destra).

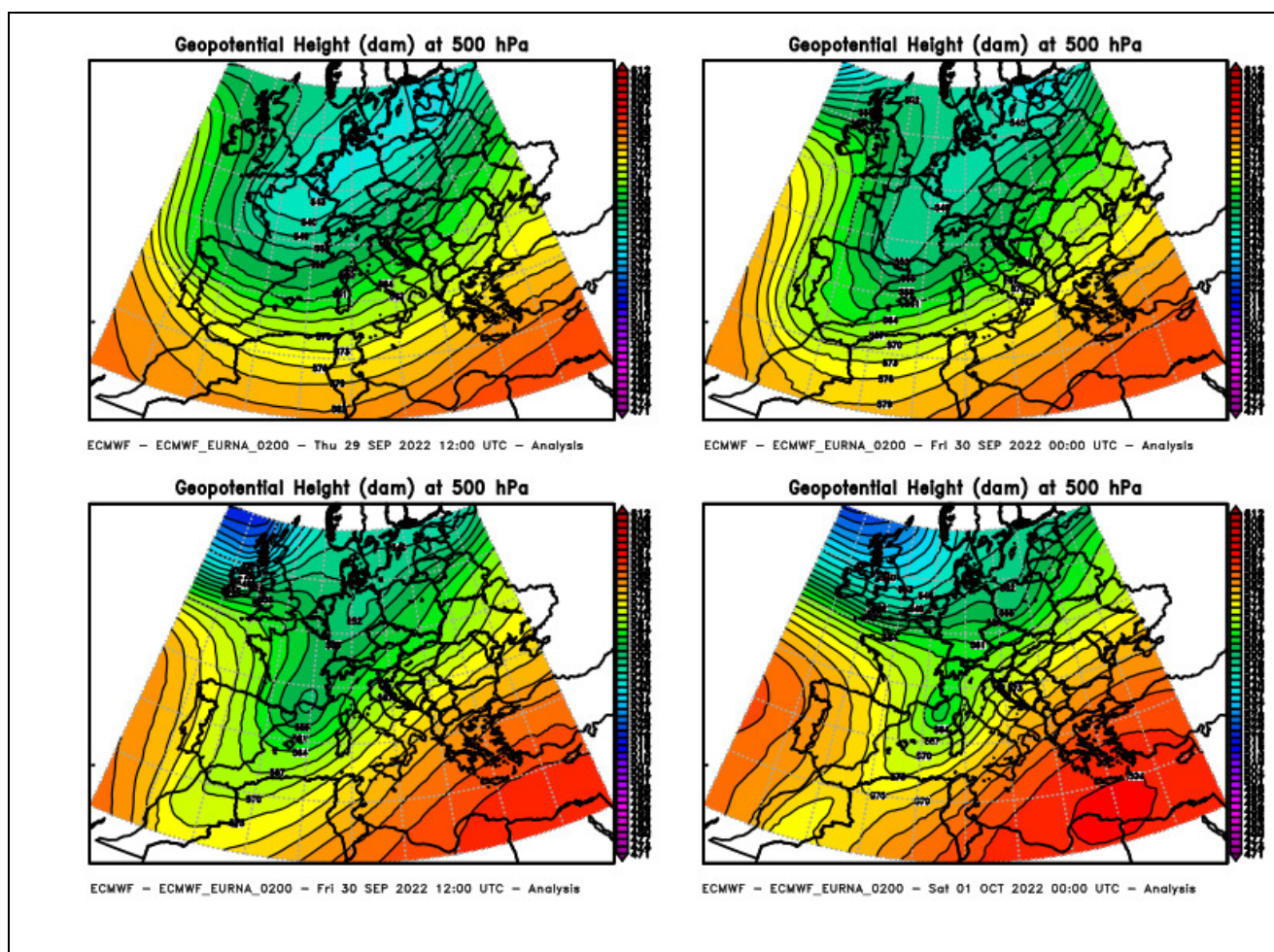


Figura 3 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa tra le ore 12 UTC del 29 settembre 2022 e 00 UTC del 1° ottobre 2022, intervallata ogni 12 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Nella giornata successiva del 30 settembre 2022 si è strutturato un minimo barico secondario in quota sul golfo del Leone che in nottata si è portato in prossimità del confine tra Liguria e Francia. In tale giorno i fenomeni precipitativi si sono estesi a tutto il territorio piemontese. Sul settore appenninico le precipitazioni hanno avuto un'intensità rilevante fino alle ore prima dell'alba; a

Fraconalto (AL) sono stati raggiunti i picchi stagionali più elevati su 6, 12 e 24 ore con 108 mm/6h, 151 mm/12h e 159.6 mm/24h.

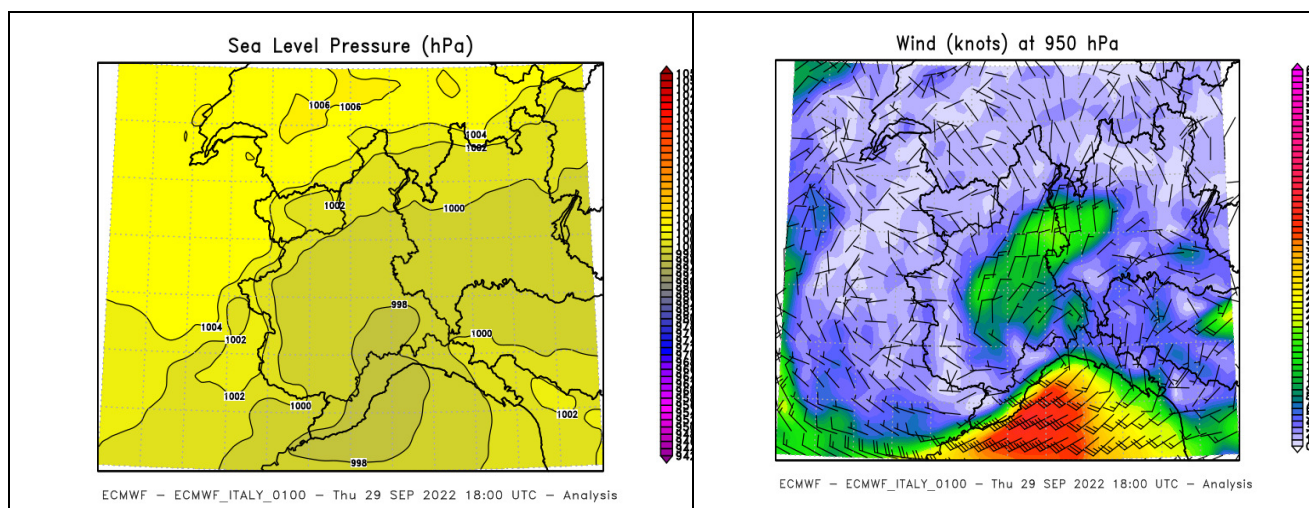


Figura 4 - Pressione al livello del mare (a sinistra) e vento a 950 hPa (a destra) alle ore 18 UTC del 29 settembre 2022. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

In seguito sui rilievi appenninici in provincia di Alessandria l'intensità delle piogge è calata grazie alla graduale risalita dei valori di pressione sul mar Ligure con rotazione da sud a nord della ventilazione e cessazione della convergenza delle masse d'aria.

Ottobre 2022

9 Ottobre 2022: il giorno più piovoso

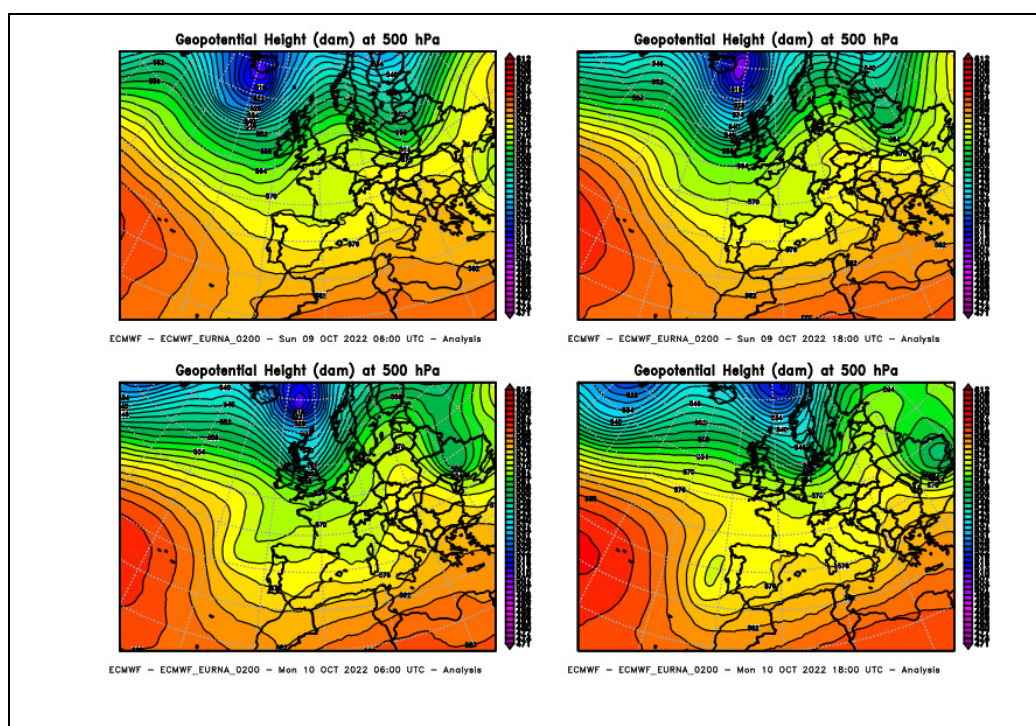


Figura 5 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa tra le ore 06 UTC del 9 ottobre 2022 e 18 UTC del 10 ottobre 2022, intervallata ogni 12 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

La configurazione barica del giorno 9 ottobre 2022 sullo scenario europeo e nordatlantico mostrava una profonda depressione avente il minimo in prossimità dell'Islanda (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** in alto).

Nonostante la notevole lontananza dal territorio piemontese, la struttura depressionaria è riuscita a convogliare flussi umidi da sud in quota e da est nei bassi strati atmosferici sul Piemonte tra la serata dell'8 ottobre 2022 e la mattinata del 10 ottobre 2022, determinando condizioni di maltempo con piogge diffuse. Il 9 ottobre 2022 è risultato il giorno più piovoso dell'autunno 2022 con 22.7 mm medi sul Piemonte.

Novembre 2022

30 Novembre 2022: il giorno più freddo

Il 30 Novembre 2022 il Piemonte si è trovato all'interno di una vasta area depressionaria avente il minimo a sudovest della Sicilia (Figura 6).

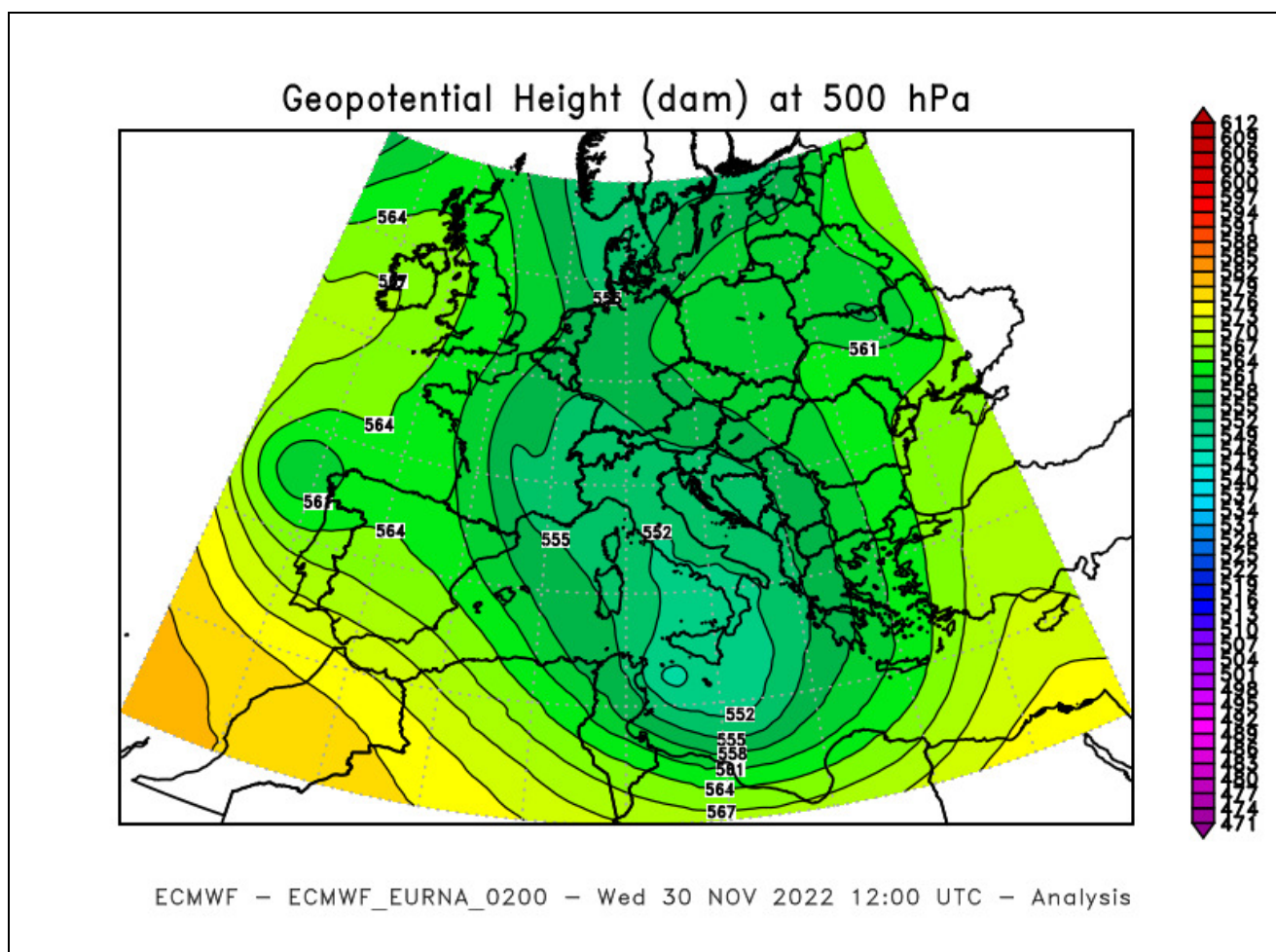


Figura 6 - Altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa alle ore 12 UTC del 30 Novembre 2022. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Gli effetti di tale struttura di bassa pressione sul Piemonte sono stati modesti dal punto di vista precipitativo e più rilevanti sotto l'aspetto termico. Tale giornata è stata la più fredda della stagione con una media delle temperature minime pari a -1.5°C.

Temperature

In Piemonte l'autunno 2022 ha avuto una temperatura media di 11.9°C, con un'anomalia termica positiva di 2.5 °C rispetto alla media del periodo 1971-2000, ed è risultato la seconda stagione autunnale più calda nella distribuzione storica degli ultimi 65 anni, superato per soli 0.1°C dall'autunno 2006.

Tutti i tre mesi autunnali sono risultati più caldi della norma; ottobre 2022 ha avuto lo scostamento positivo più marcato con +4.3°C e primo posto in classifica, seguito da novembre 2022 con +2.2°C e settimo posto e infine settembre 2022 con +0.8°C e 27° posizione (Tabella 1).

Temperatura media	Media (°C)	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)
Settembre 2022	15.2	+0.8	27° più caldo	18.2
Ottobre 2022	13.9	+4.3	1° più caldo	16.0
Novembre 2022	6.4	+2.2	7° più caldo	8.1
Autunno 2022	11.9	+2.5	2° più caldo	14.1

Tabella 1 - Temperature medie in Piemonte nell'autunno 2022. Per ciascun mese e per la stagione sono riportate la temperatura media in °C, la relativa anomalia rispetto alla media 1971-2000, 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.

Temperatura massima	Media (°C)	Anomalia termica (°C)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio in pianura (°C)	Percentuale record termici stabiliti (%)
Settembre 2022	19.3	+1.1	26° più caldo	23.7	0
Ottobre 2022	17.4	+4.5	1° più caldo	20.9	0
Novembre 2022	9.7	+2.5	6° più caldo	12.9	0
Autunno 2022	15.5	+2.7	3° più caldo	19.2	0

Tabella 2 -- Temperature massime in Piemonte nell'autunno 2022. Sono riportati il valore medio, l'anomalia delle temperature in °C rispetto alla norma 1971-2000, 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.

Anomalia termica leggermente più elevata per le temperature massime (+2.7°C) rispetto ai valori minimi (+2.3°C) ma entrambe si sono piazzate rispettivamente al 3° posto nella distribuzione storica (cfr. Tabella 2 e Tabella 3). I primati termici stagionali sono risultati assenti.

Temperatura minima	Media (*C)	Anomalia termica (°C)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio in pianura (°C)	Percentuale record termici stabiliti (%)
Settembre 2022	11.0	+0.5	29° più caldo	13.7	0
Ottobre 2022	10.4	+4.2	1° più caldo	12.5	0
Novembre 2022	3.1	+2.0	10° più caldo	5.1	0
Autunno 2022	8.2	+2.3	3° più caldo	10.4	0

Tabella 3 -- Temperature minime in Piemonte nell'autunno 2022. Sono riportati il valore medio, l'anomalia delle temperature in °C rispetto alla norma 1971-2000, 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.

Il 6 settembre è stato il giorno più mediamente caldo dell'autunno 2022, mentre intorno alla metà del mese di settembre sono state registrate le temperature massime più elevate con il picco stagionale di 33.9°C a Isola Sant'Antonio (AL) il 15 settembre: cfr. Tabella 4 e Tabella 5. Invece il 30 novembre 2022 è stato il giorno più freddo della stagione ma il valore più basso, sulle località inferiori a 700 m, si è verificato a Bergalli (CN) con -6.0°C il 21 novembre: cfr. Tabella 4 e Tabella 5.

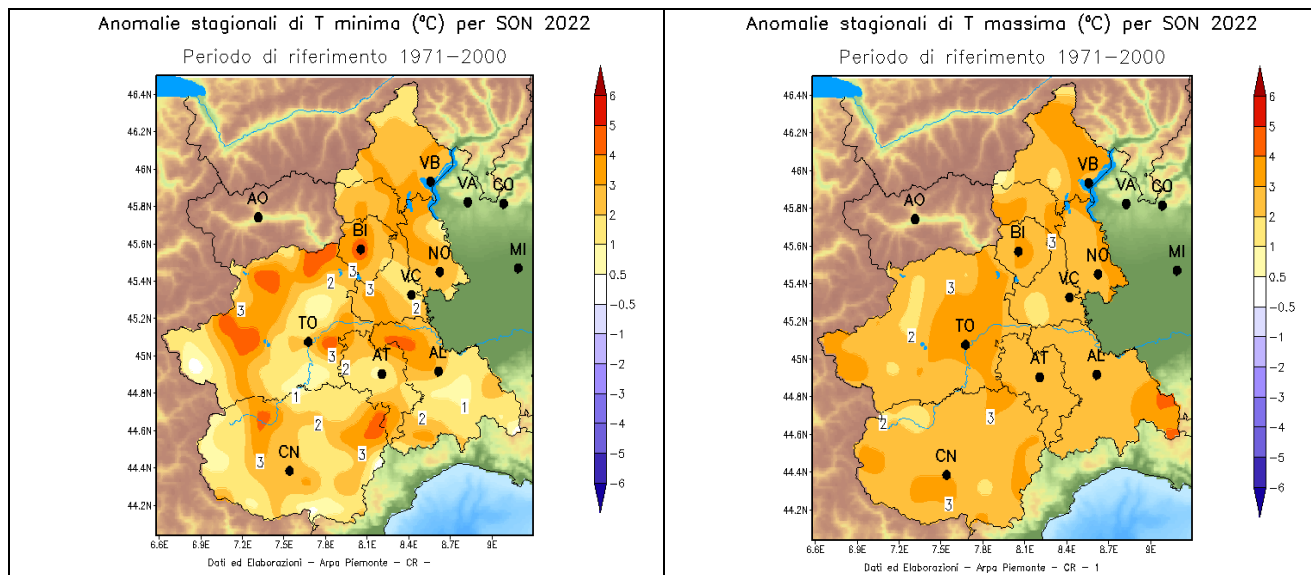
Piemonte				Pianura piemontese			
Giorno con temperatura media più alta	Valore (°C)	Giorno con temperature massime più alte	Valore (°C)	Giorno con temperatura media più alta	Valore (°C)	Giorno con temperature massime più alte	Valore (°C)
6 Settembre	19.6	15 Settembre	24.1	6 Settembre	22.8	15-16 Settembre	29.4
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)
30 Novembre	0.9	30 Novembre	-1.5	30 Novembre	2.6	30 Novembre	0.2

Tabella 4 – Giorni più freddi e più caldi nell'autunno 2022 in Piemonte e sulle località pianeggianti piemontesi

	Giorno	Località	Valore (°C)
--	--------	----------	-------------

Temperatura più alta in pianura	15 Settembre 2022	Isola Sant'Antonio (AL)	33.9
Temperatura più bassa in pianura	21 Novembre 2022	Bergalli (CN)	-6.0

Tabella 5 - Estremi termici registrati nelle località pianeggianti piemontesi nell'autunno 2022



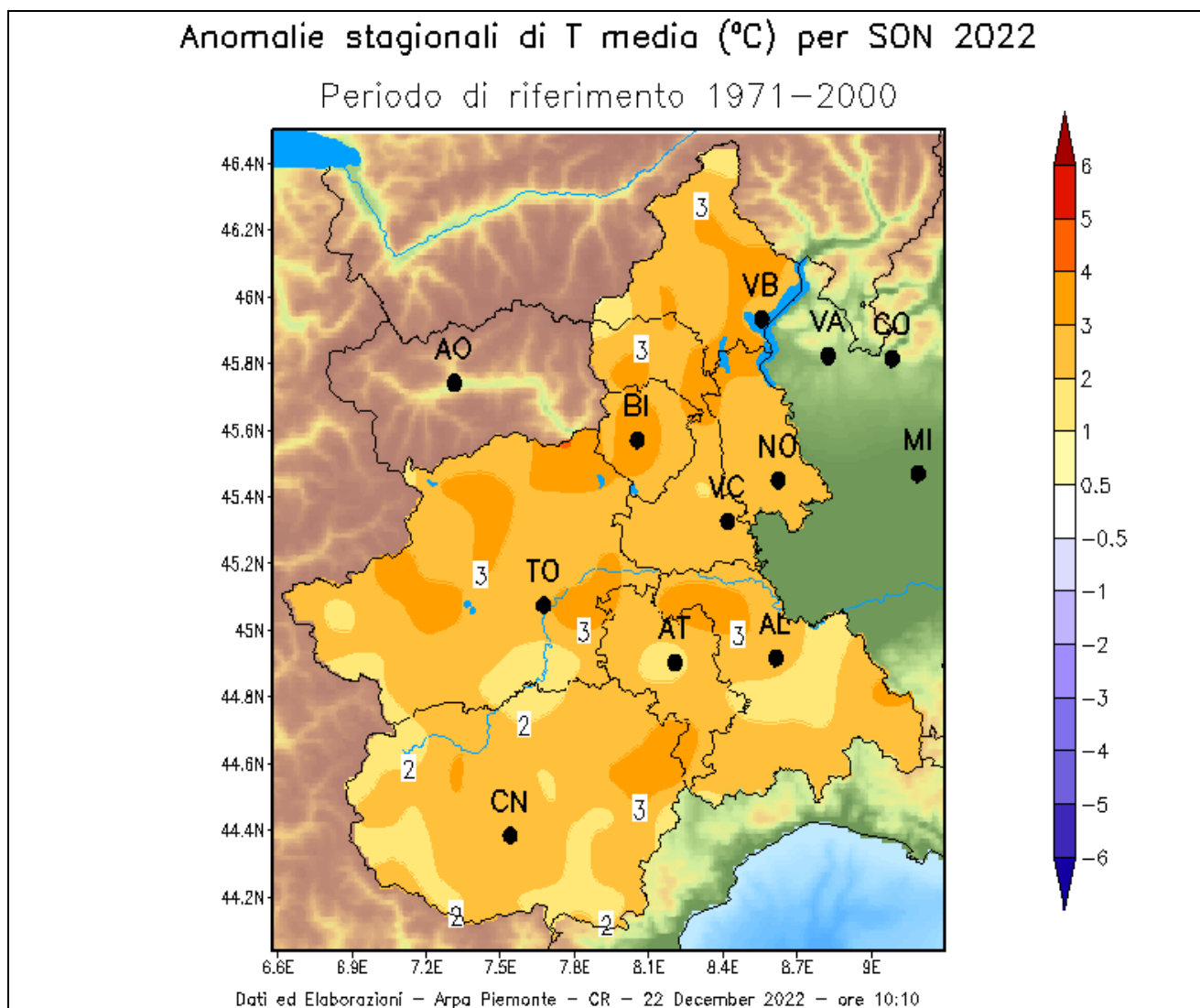


Figura 7 - Anomalia della temperatura minima (in alto a sinistra), massima (in alto a destra) e media (sotto) nell'autunno 2022 rispetto alla norma del periodo 1971-2000

Dall'analisi della distribuzione territoriale delle temperature minime, massime e medie (Figura 7), notiamo come l'anomalia termica positiva è stata generalmente presente su tutto il territorio piemontese.

Temperature nei capoluoghi di provincia

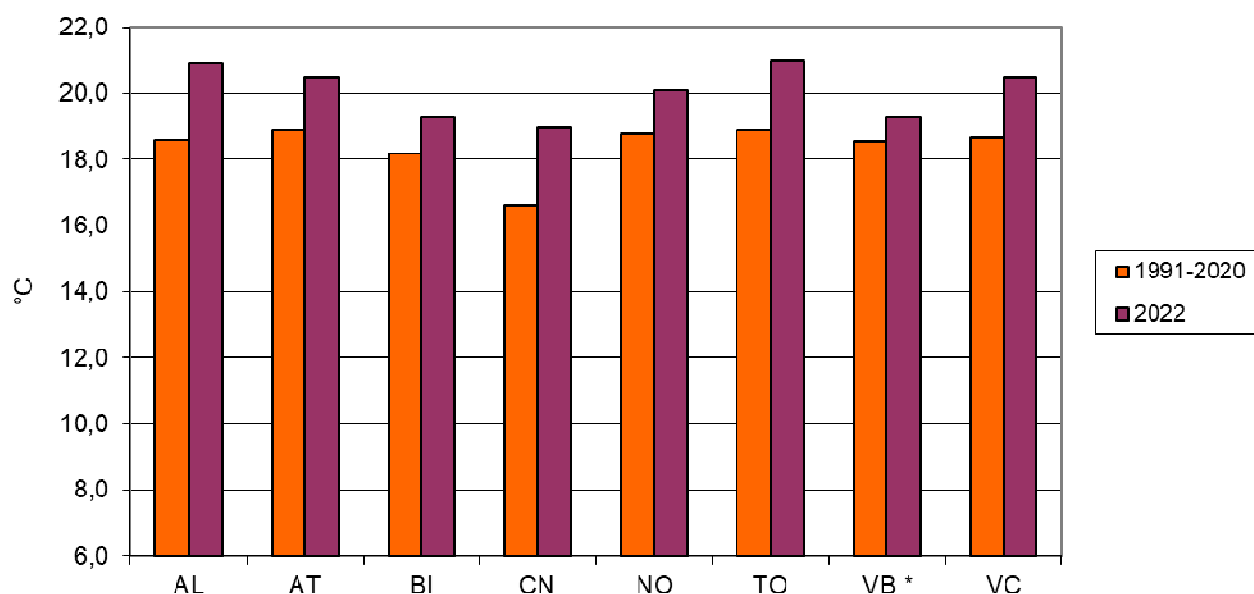
Per l'esame delle temperature nei capoluoghi di provincia il periodo climatico considerato è più recente, 1991-2020, in quanto si utilizzano le stazioni termometriche della rete ARPA Piemonte, che sono state attivate mediamente 30 anni fa.

I valori di temperatura massimi, medi e minimi sono stati sensibilmente superiori ai valori climatologici del periodo 1991-2020 in tutti i capoluoghi di provincia: Figura 8.

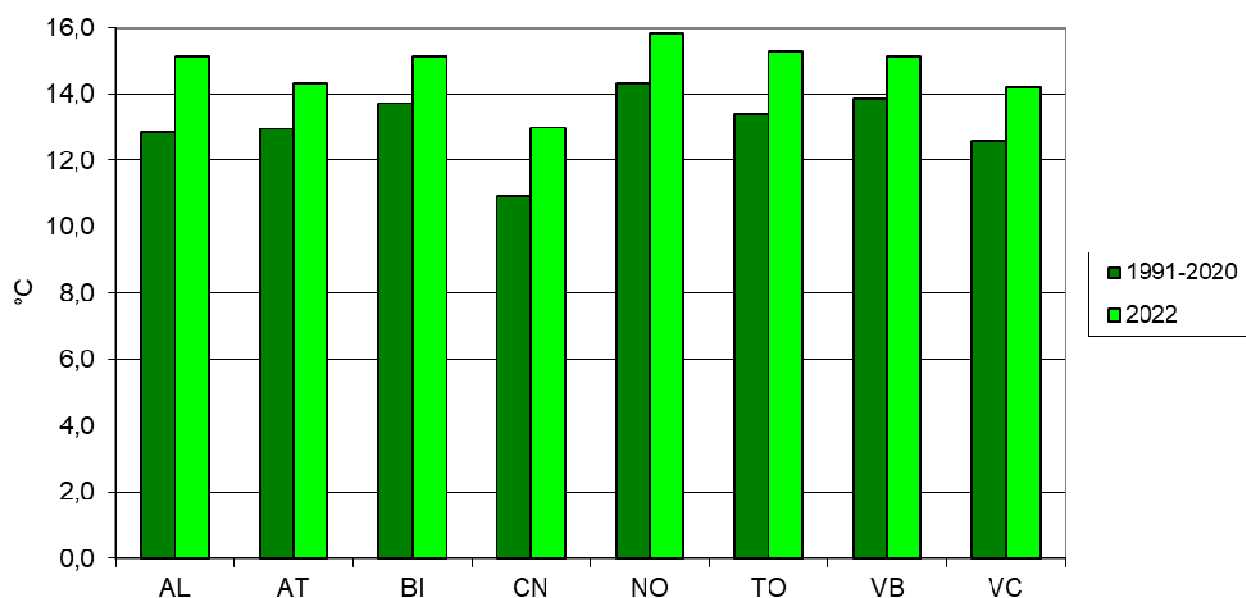
Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nell'autunno 2022 si è verificato nel mese di settembre: il 6 a Biella, Vercelli e Novara, il 15 a Verbania, Cuneo (Boves), Asti e Alessandria ed il 16 a Torino. Il picco è stato pari a 32.8°C, registrato ad Asti.

Il valore più basso delle temperature minime è stato registrato a novembre il 21 a Torino, Vercelli, Verbania e Asti, il 27 ad Alessandria e il 30 a Biella, Novara e Cuneo (Boves), con picco negativo di -3.5° C ad Asti. Durante l'autunno ci sono stati anche i primi giorni di gelo (temperatura minima $\leq 0^{\circ}\text{C}$) tutti a novembre: 1 a Novara, 5 a Cuneo (Boves), 6 ad Alessandria e 8 a Vercelli e Asti.

MEDIA DELLE TEMPERATURE MASSIME IN AUTUNNO



TEMPERATURE MEDIE IN AUTUNNO



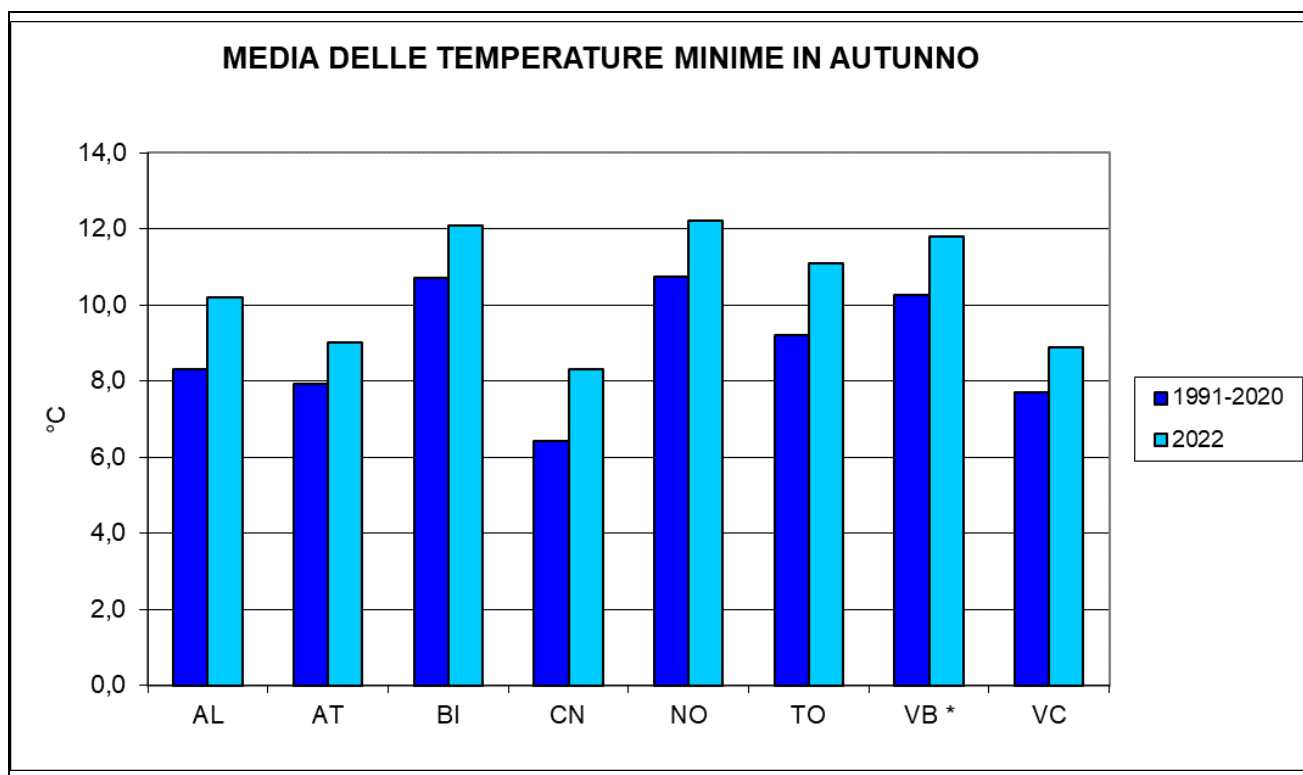


Figura 8 - Andamento della temperatura massima, media e minima nei capoluoghi di provincia nell'Autunno 2022, rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020, fonte Arpa Piemonte. (*Periodo di riferimento 2000-2020 per Verbania, Novara e Biella)

Precipitazioni

Nell'autunno 2022 in Piemonte le precipitazioni sono state inferiori alla media degli anni 1971-2000, con 168 mm medi ed un deficit di 143 mm (pari al 46%); pertanto l'autunno 2022 si posiziona al 10° posto tra le stagioni autunnali meno piovose dal 1958.

Tutti i 3 mesi autunnali hanno registrato una precipitazione inferiore alla norma, con valori cumulati mensili sui 50-60 mm e un deficit percentuale tra il 35 e il 55% circa. cfr. Tabella 6.

I primati di precipitazione stagionale in 24 sono risultati assenti.

I picchi stagionali di precipitazione nei vari intervalli orari sono stati registrati nel mese di settembre, il giorno 6 a Sambughetto (VB) per gli intervalli di breve durata e il 30 a Fraconalto per le ampiezze temporali maggiori: cfr. Tabella 7.

Precipitazione	Anomalia pluviometrica (%)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio (mm)	Percentuale record pluviometrici in 24 ore stabiliti (%)
Settembre 2022	-46	23° meno piovoso	54.0	0
Ottobre 2022	-53	20° meno piovoso	63.0	0
Novembre 2022	-35	20° meno piovoso	51.0	0
Autunno 2022	-46	10° meno piovoso	168	0

Tabella 6 - Precipitazioni cumulate medie in Piemonte nell'autunno 2022. Sono riportati l'anomalia percentuale dalla norma 1971-2000, 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 (secco) o azzurro (umido) se si trovano nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto se sono tra le prime tre.

Intervallo temporale (ore)	Giorno	Ora (UTC)	Località	Valore (mm)
1	06-Set-2022	18:40	Sambughetto (VB)	91.8
3	06-Set-2022	20:30	Sambughetto (VB)	101.0
6	30-Set-2022	04:40	Fraconalto (AL)	108.0
12	30-Set-2022	06:00	Fraconalto (AL)	151.0
24	30-Set-2022	06:50	Fraconalto (AL)	159.6

Tabella 7 – Picchi pluviometrici registrati in Piemonte nell'Autunno 2022 nei vari intervalli orari. L'ora indicata (UTC) si riferisce alla fine dell'evento precipitativo

La Figura 9 riporta la distribuzione delle anomalie di precipitazione sul Piemonte per la stagione autunnale in esame rispetto al trentennio 1971-2000. Il deficit pluviometrico interessa tutta la regione, con carenze più marcate su Verbano, alto Vercellese e Biellese.

Anomalie stagionali di Precipitazione (mm) per SON 2022

Periodo di riferimento 1971–2000

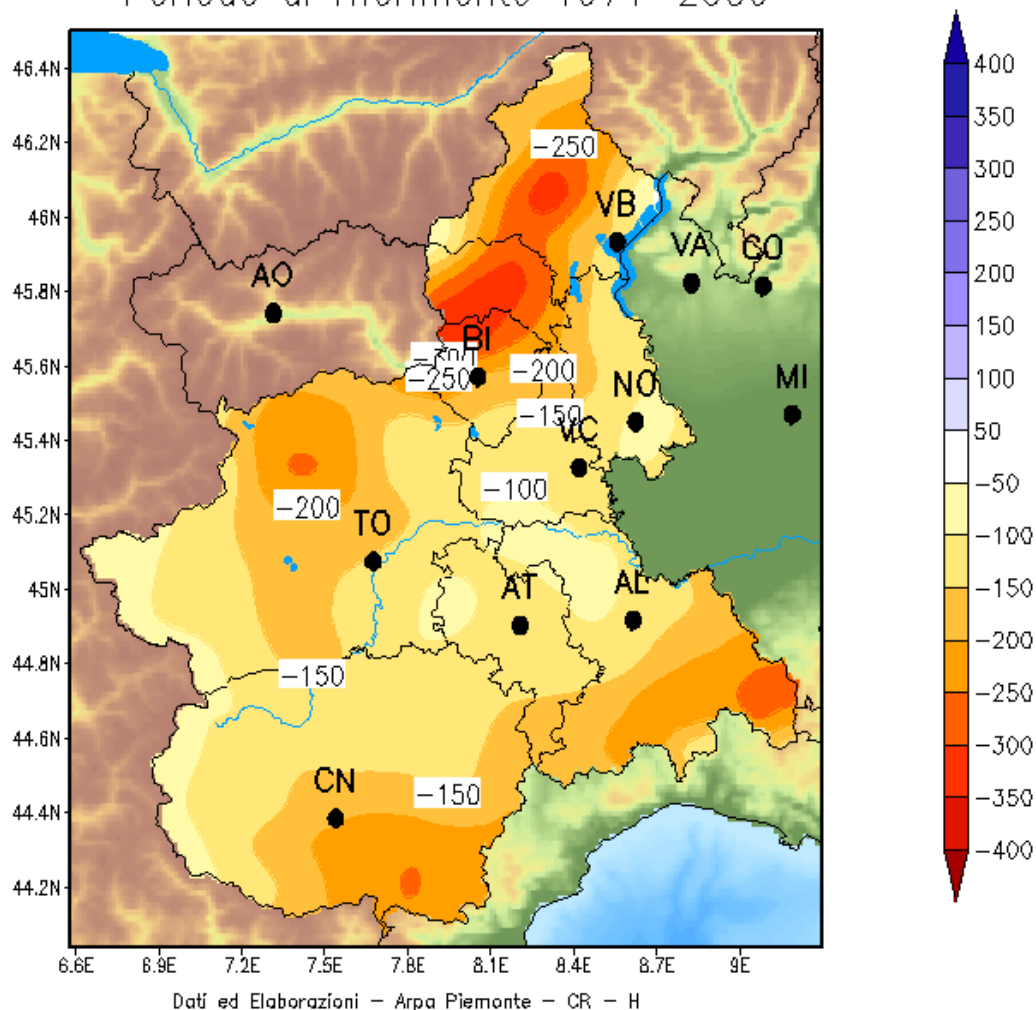


Figura 9 - Anomalia della precipitazione cumulata sul Piemonte nell'autunno 2022 rispetto alla climatologia degli anni 1971-2000

Precipitazioni nei capoluoghi di provincia

Anche per l'esame delle precipitazioni nei capoluoghi di provincia il periodo climatico considerato è più recente, 1991-2020, in quanto si utilizzano le stazioni pluviometriche della rete ARPA Piemonte, che sono state attivate mediamente 30 anni fa.

Il numero di giorni piovosi è risultato inferiore alla norma in tutti i capoluoghi con il deficit pluviometrico che varia tra 86 mm in meno a Novara e 243 mm a Verbania: (Figura 10).

Il giorno con la maggior quantità di pioggia è stato il 7 settembre a Biella, il 9 ottobre a Torino, Vercelli, Novara e Alessandria, il 21 ottobre a Verbania, il 4 novembre a Cuneo (Boves) e il 22 novembre ad Asti. La maggior quantità di pioggia giornaliera è stata registrata a Verbania con 61.2 mm.

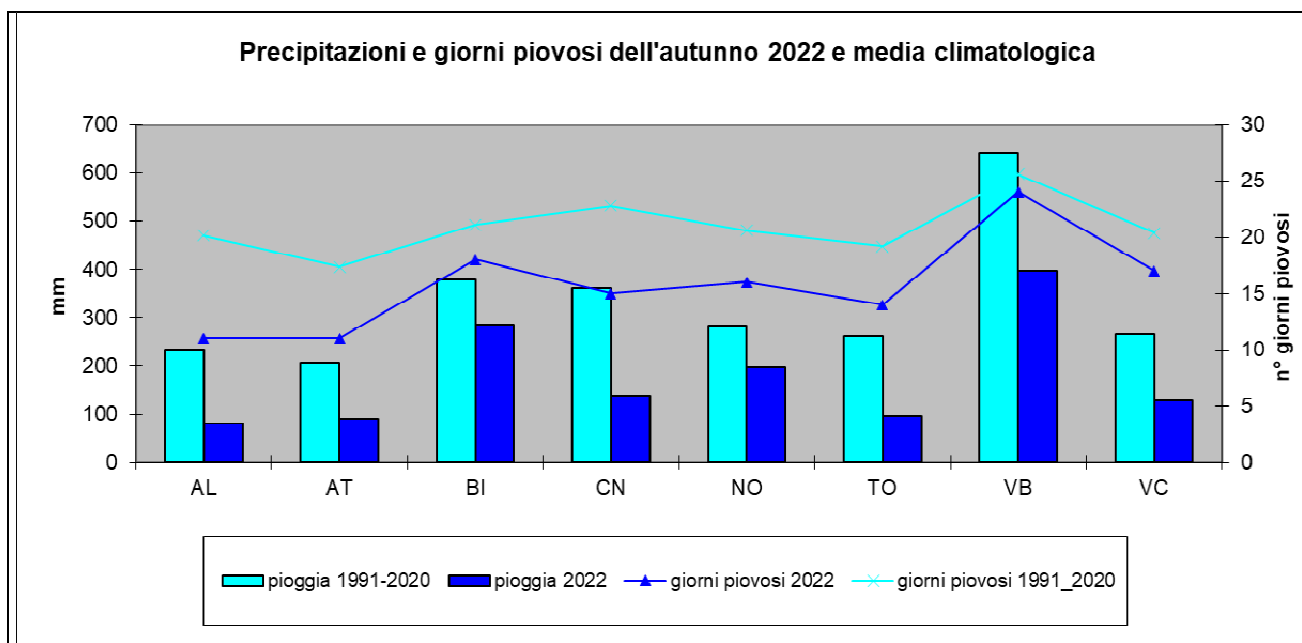


Figura 10 - Precipitazione cumulata dell'autunno 2022 e numero di giorni piovosi nei capoluoghi di provincia, rispetto alla media 1991-2020, fonte Arpa Piemonte. (*Periodo di riferimento 2000-2020 per Verbania, Novara e Biella)

Vento

Nell'autunno 2022 nei capoluoghi di provincia piemontesi la velocità media stagionale del vento è variata da 1.1 m/s, registrati a Boves (CN) e a Vercelli, fino a 2,1 m/s ad Oropa (BI), mentre la massima raffica (19.9 m/s) è stata misurata a Torino Alenia il 17 settembre durante un evento di foehn (Tabella 8).

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	1,7	13,1	17-set-22	Oropa (BI)	2,1	18,4	17-set-22
Asti	1,3	11,7	17-set-22	Pallanza (VB)	1,4	19	17-set-22
Boves	1,1	10,2	14-set-22	Torino Alenia	1,7	19,9	17-set-22
Novara	1,3	13,7	17-set-22	Vercelli	1,1	13,4	17-set-22

Tabella 8 – 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	1,4	5,8	18,9	< 700
AL	2,6	8	21,3	tra 700 e 1500
AL	4,3	11,4	28,7	tra 1500 e 2500
AT	1,8	5,5	11,8	< 700
BI	1,4	4,8	21,2	< 700
BI	2,1	6	18,4	tra 700 e 1500
CN	1,2	5	14,6	< 700
CN	3,8	9,2	21,9	tra 700 e 1500
CN	2,3	9	28,1	tra 1500 e 2500
NO	1,5	5,1	13,7	< 700
TO	1,2	5,3	27,2	< 700
TO	1,9	8,5	20,8	tra 700 e 1500
TO	1,5	7,3	26,5	tra 1500 e 2500
VB	1	5,1	19	< 700
VB	2,9	8,5	29,9	tra 700 e 1500
VB	1,7	8,6	27	tra 1500 e 2500
VC	1,4	5	13,4	< 700
VC	1,4	7,2	22,4	tra 1500 e 2500

Tabella 9 – Velocità media, raffica media e massima, mediate per provincia e per fasce altimetriche

Nell'Autunno 2022 si sono avuti 21 giorni con *foehn*, 10 a settembre, 2 a ottobre e 9 a novembre, risultando superiori alla media stagionale di 14 giorni.

Nebbie

Nella stagione autunnale 2022 i giorni di nebbia ordinaria (visibilità inferiore a 1 km) sono risultati leggermente superiori alla climatologia recente del periodo 2004-2021, con 46 episodi rispetto ai 44 attesi: cfr. Tabella 10.

Si sono verificati 4 episodi di nebbia fitta (visibilità inferiore a 100 m) a novembre; in deficit rispetto ai 7 giorni attesi dalla norma climatica.

	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)
Settembre	3	6	0	0
Ottobre	24	19	2	3
Novembre	19	19	2	4
Autunno	46	44	4	7

Tabella 10 – Giorni di nebbia ordinaria e fitta registrati in Piemonte nell'autunno 2022, comparati con le medie del periodo 2004-2021