



Il Clima in Piemonte

Agosto 2021

In Piemonte agosto 2021 ha avuto una precipitazione media di 29.1 mm, con un'anomalia negativa di 53.9 mm (pari al 65%) rispetto alla norma degli anni 1971-2000 ed è risultato il terzo mese di agosto meno piovoso degli ultimi 64 anni.

Sul territorio piemontese agosto 2021 ha registrato una temperatura media di circa 18.8°C, con un'anomalia termica positiva di 0.5°C rispetto alla media del periodo 1971-2000, risultando il 26° mese di agosto più caldo dal 1958.

Arpa Piemonte
Dipartimento
Rischi Naturali e
Ambientali

Sommario

Eventi in rilievo	3
1° Agosto 2021: primo evento temporalesco di rilievo.....	3
4 Agosto 2021: il giorno mediamente più freddo in pianura	4
7 Agosto 2021: il giorno più piovoso del mese.....	5
14-15 Agosto 2021: i giorni più caldi del mese.....	6
28-29 Agosto 2021: i giorni più freddi del mese	7
31 Agosto 2021: forte temporale su Torino	8
Temperature.....	8
Temperature nei capoluoghi di provincia	11
Precipitazioni	14
Precipitazioni nei capoluoghi di provincia.....	15
Vento	16

Eventi in rilievo

Nonostante la marcata anomalia mensile pluviometrica negativa, nel mese di agosto 2021 si sono verificati locali fenomeni temporaleschi di forte intensità. Sono mancati gli eventi di precipitazione diffusa e persistente su buona parte del territorio regionale.

1° Agosto 2021: primo evento temporalesco

Il primo evento temporalesco di rilievo si è verificato il 1° agosto quando una saccatura di matrice atlantica avente l'asse sulla Francia è avanzata verso est, convogliando sul Piemonte flussi umidi da sudovest e aria più fresca in quota (Figura 1). Tali due fattori hanno favorito lo sviluppo di temporali, in particolare nella seconda parte della giornata e sul basso Piemonte.

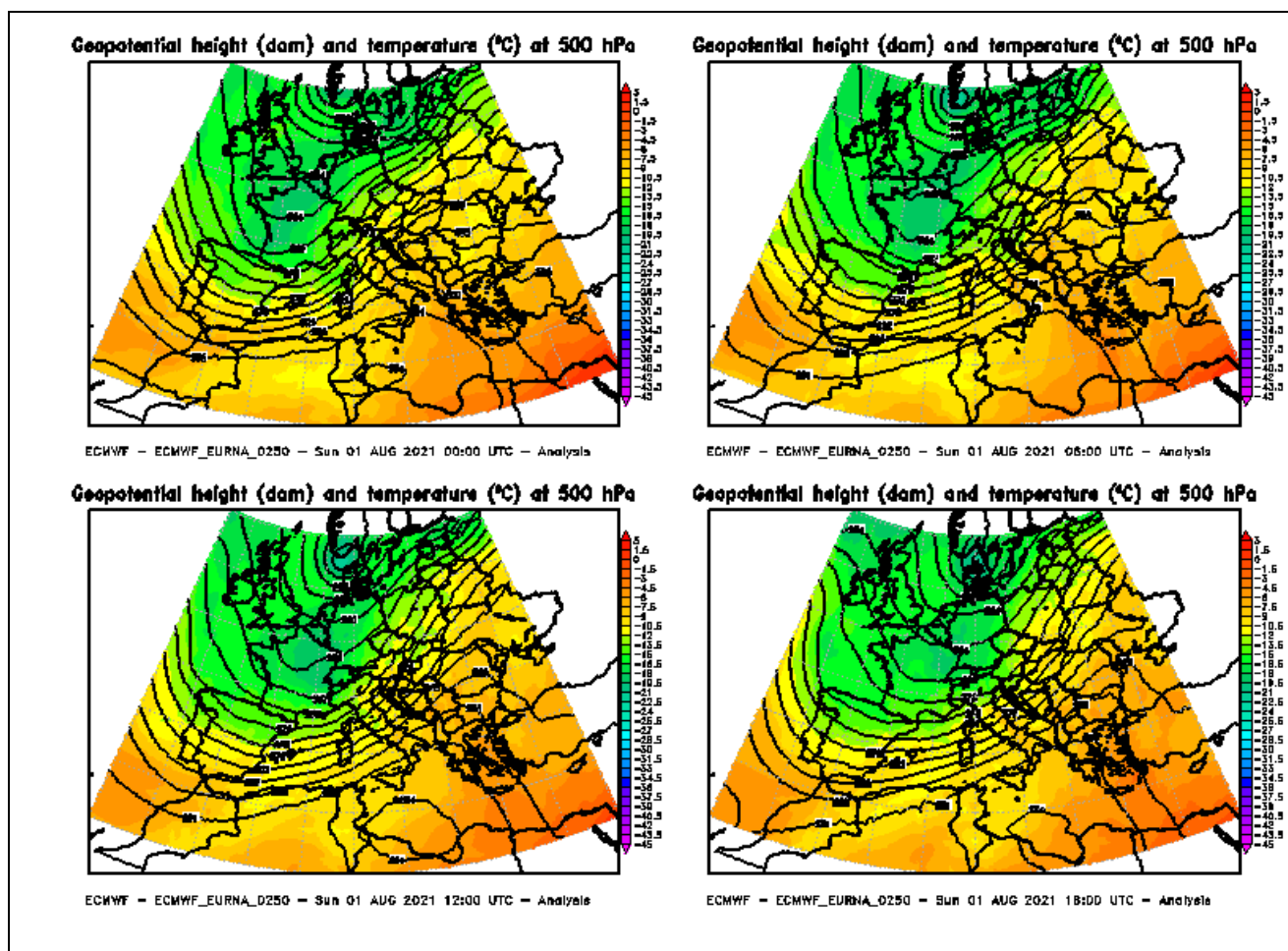


Figura 1 – Evoluzione di altezza di geopotenziale (dam, isolinee) e temperatura (°C, colori) a 500 hPa tra le ore 00 e 18 UTC del 1° agosto 2021, intervallate ogni 6 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Il picco più elevato è stato registrato a Roccaforte Mondovì nel Cuneese con 44 mm/h.

4 Agosto 2021: il giorno mediamente più freddo in pianura

Nel giorno 4 agosto 2021 un'onda depressionaria di matrice atlantica è transitata sul territorio piemontese; nella prima parte della giornata il Piemonte è stato interessato da un flusso di aria umida da sudovest (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** in alto) mentre dal pomeriggio l'arrivo del settore freddo della struttura depressionaria ha favorito l'innescò di fenomeni temporaleschi sui rilievi e sul settore nordorientale della regione. In questa occasione il picco pluviometrico più elevato si è verificato a Varallo Pombia in provincia di Novara con 50.6 mm/3h.

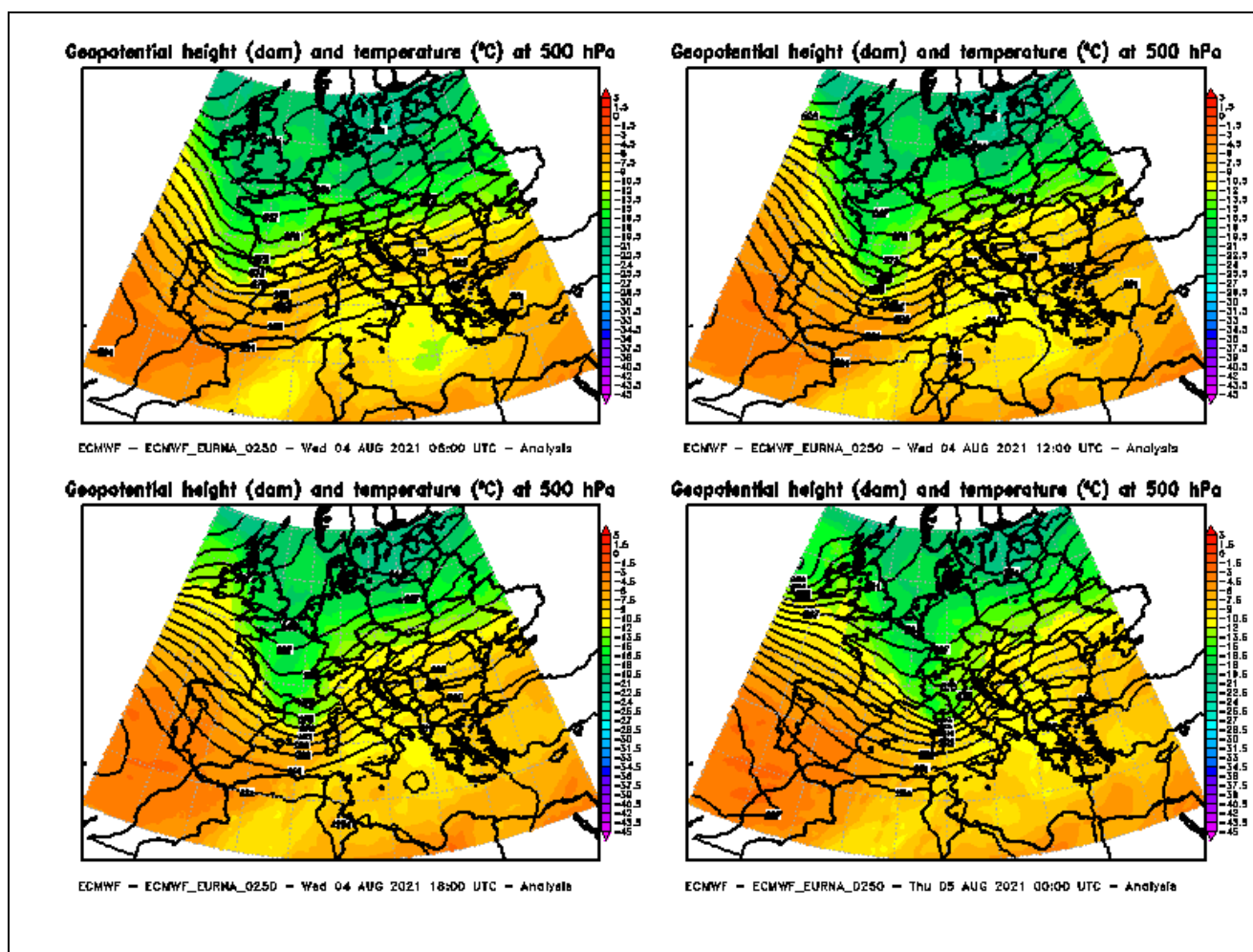


Figura 2 - Evoluzione di altezza di geopotenziale (dam, isolinee) e temperatura (°C, colori) a 500 hPa tra le ore 06 UTC del 4 agosto 2021 e 00 UTC del 5 Agosto 2021, intervallate ogni 6 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Il passaggio dell'onda ha determinato una rilevante copertura nuvolosa sul territorio piemontese per buona parte della giornata. È stato il giorno mediamente più freddo del mese sulle località pianeggianti del Piemonte, con una temperatura media di 18.8°C mentre i valori massimi si sono attestati intorno ai 21°C.

7 Agosto 2021: il giorno più piovoso del mese

Nel giorno 7 agosto 2021 una vasta circolazione depressionaria avente il minimo sulle isole britanniche si è estesa verso sudest convogliando flussi umidi da ovest, sudovest sul Piemonte unitamente ad aria più fresca instabile in quota (Figura 3).

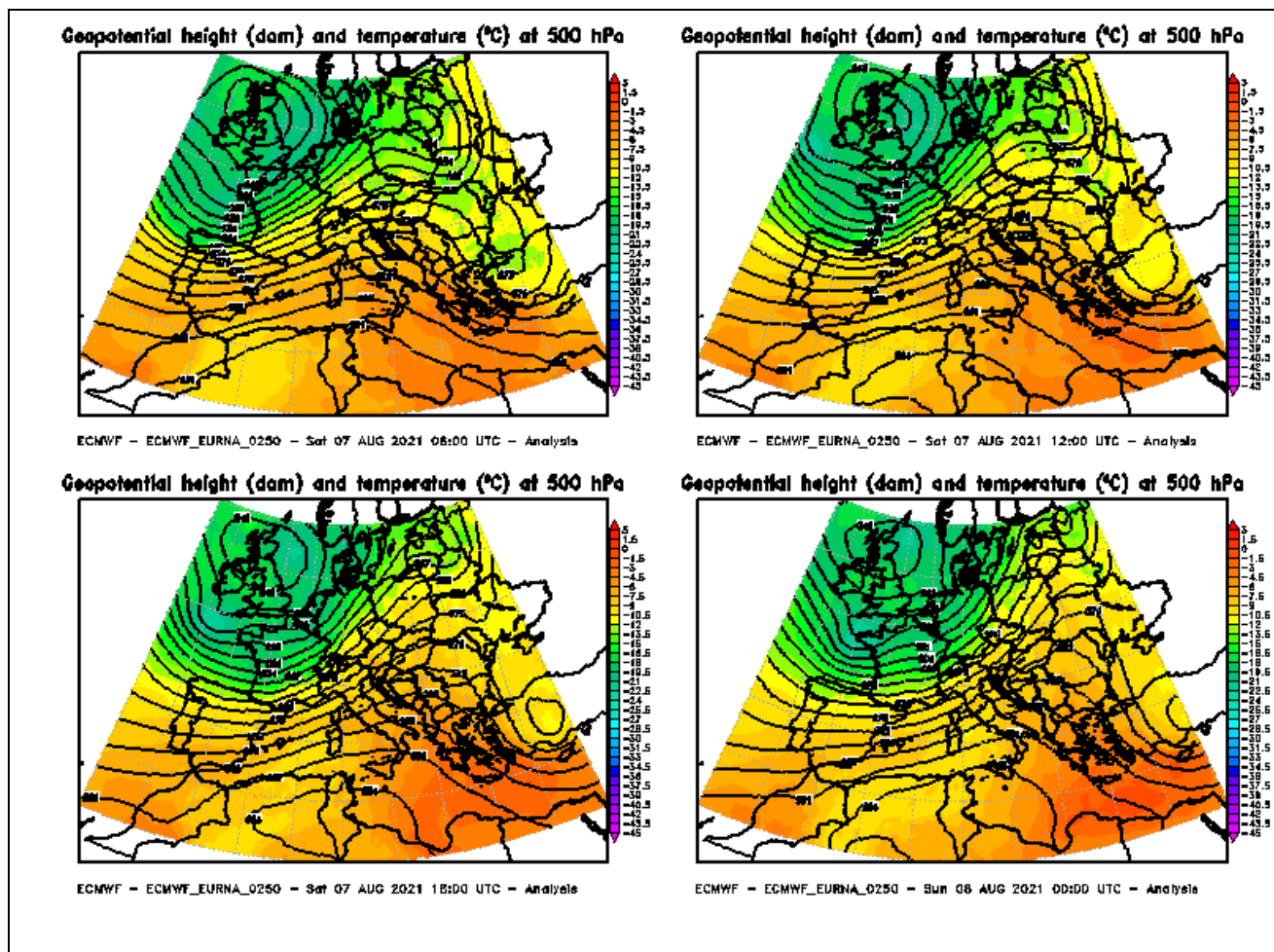


Figura 3 - Evoluzione di altezza di geopotenziale (dam, isolinee) e temperatura (°C, colori) a 500 hPa tra le ore 06 UTC del 7 agosto 2021 e 00 UTC dell'8 agosto 2021, intervallate ogni 6 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

I fenomeni precipitativi connessi a tale struttura depressionaria hanno interessato quasi esclusivamente i settori settentrionali e nordoccidentali del Piemonte nella seconda parte della giornata; comunque la precipitazione media giornaliera caduta sulla regione è stata la più elevata del mese, sia pure con un valore cumulato di soli 7.3 mm.

In questo giorno in provincia di Verbania sono stati registrati i massimi pluviometrici del mese nei vari intervalli orari: a Omegna Lago d'Orta 46.2 mm/h mentre a Cursolo sono caduti 67.6 mm/3h, 93.2 mm/6h, 99.4 mm/12h e 100.4 mm/24h.

14-15 Agosto 2021: i giorni più caldi del mese

Tra il 14 e 15 agosto 2021 il Piemonte si è trovato sotto l'influenza di un'ampia area di alta pressione di matrice africana avente i massimi tra la penisola iberica e l'Africa nordoccidentale (Figura 4).

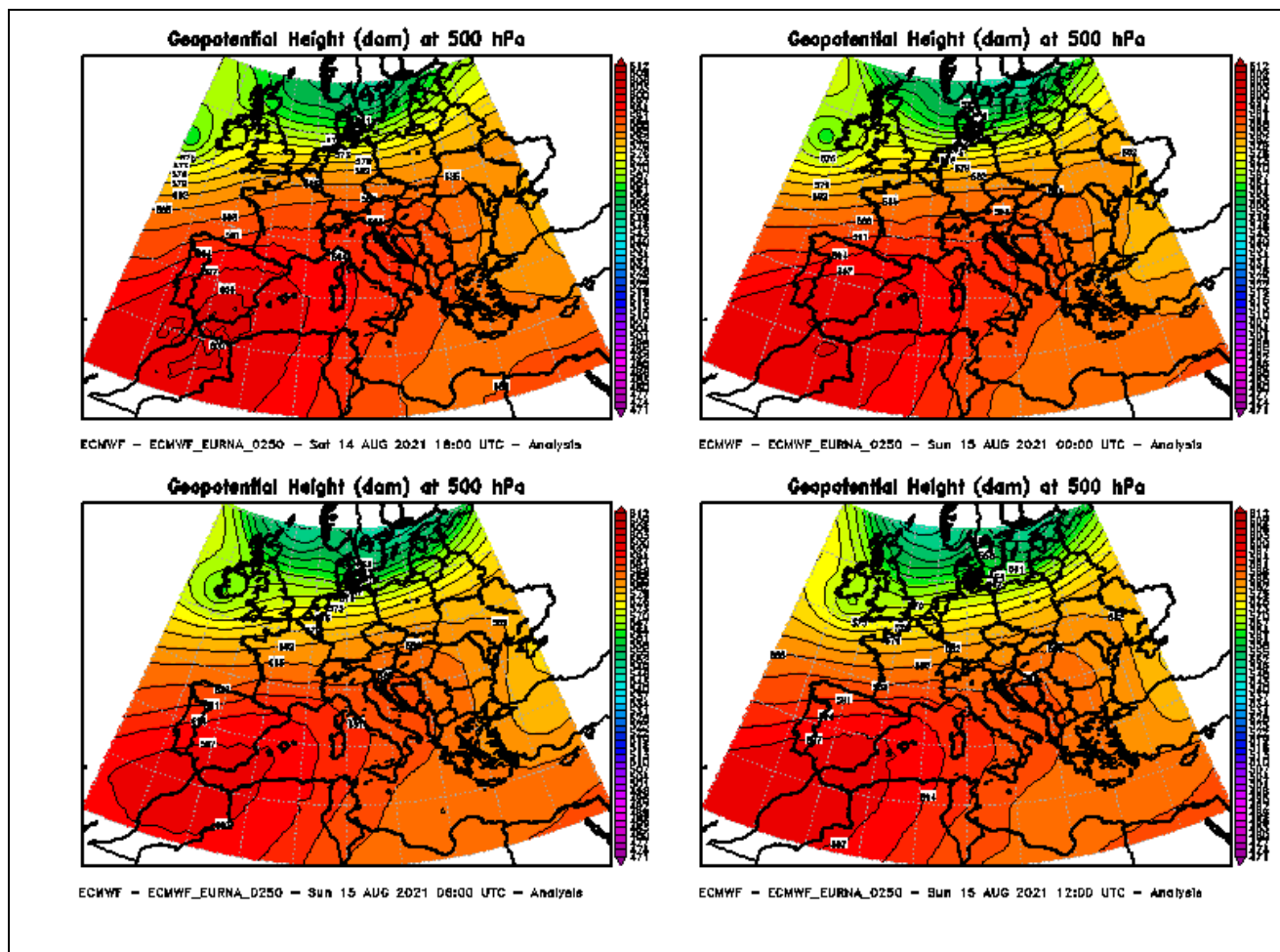


Figura 4 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa tra le ore 18 UTC del 14 agosto 2021 e 12 UTC del 15 agosto 2021, intervallata ogni 6 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

I due giorni citati sono stati i più caldi del mese sul Piemonte; a Ferragosto a Isola Sant'Antonio in provincia di Alessandria è stato registrato il valore termico più elevato del mese con 37.8°C mentre nel giorno precedente la media delle temperature massime in pianura è stata pari a 33.1°C, valore più alto nel mese di agosto 2021.

28-29 Agosto 2021: i giorni più freddi del mese

Tra i giorni 28 e 29 agosto 2021 il Piemonte è stato interessato da una circolazione depressionaria di matrice scandinava avente il minimo tra l'Austria e la Repubblica Ceca (Figura 5).

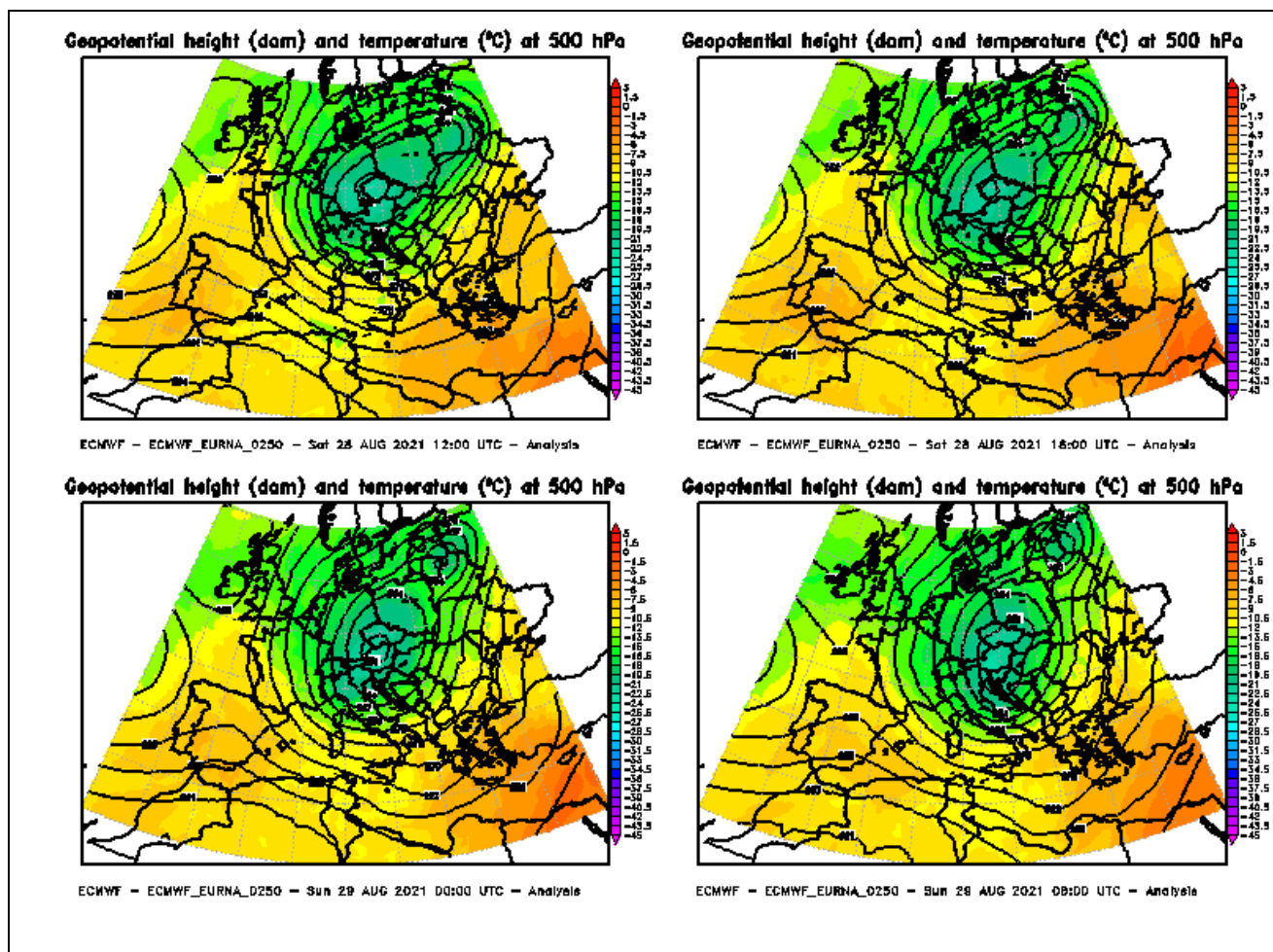


Figura 5 - Evoluzione di altezza di geopotenziale (dam, isolinee) e temperatura (°C, colori) a 500 hPa tra le ore 12 UTC del 28 agosto 2021 e 06 UTC del 29 agosto 2021, intervallate ogni 6 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

La depressione ha convogliato sul territorio piemontese correnti dai quadranti settentrionali fredde ma povere di umidità per cui, almeno in una fase iniziale, i fenomeni precipitativi causati da tale struttura depressionaria hanno avuto un'intensità debole o moderata.

Il calo termico è stato l'effetto più rilevante; il 28 agosto 2021 è stato il giorno mediamente più freddo del mese considerando il territorio piemontese nella sua globalità; invece il giorno successivo ha registrato le temperature minime più basse di agosto 2021.

A bassa quota il valore termico più basso del mese si è verificato all'alba del 29 agosto 2021 in due località situate in provincia di Cuneo, Bergalli e Castelletto Uzzone, con 8.9°C.

31 Agosto 2021: forte temporale su Torino

La circolazione depressionaria esaminata nel paragrafo precedente si è allontanata solo leggermente verso est nei due giorni del 30 e 31 agosto 2021; alle ore 00 UTC dell'ultimo giorno del mese il suo minimo era localizzato tra la Polonia e l'Ucraina (Figura 6 a sinistra) ma la depressione continuava a interessare il Piemonte.

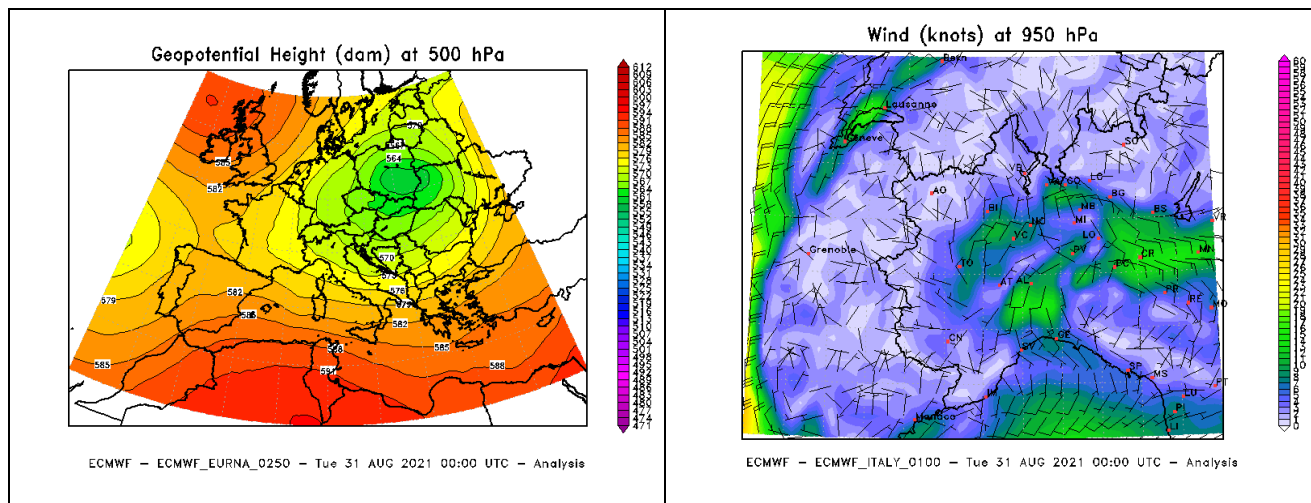


Figura 6 – Altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa (sinistra) e vento (nodi) a 950 hPa (destra) alle ore 00 UTC del 31 Agosto 2021. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Nelle prime ore del 31 agosto 2021 si è verificato un forte temporale su Torino, il cui sviluppo è stato favorito da un flusso da nordest nei bassi strati atmosferici con risalita orografica delle masse d'aria sulla collina torinese. Il picco più elevato è stato registrato dal pluviometro di via della Consolata con 43.4 mm/h.

Temperature

In Piemonte Agosto 2021 ha avuto una temperatura media di circa 18.8°C, con un'anomalia termica positiva di 0.5°C rispetto alla norma del periodo 1971-2000, risultando il 26° mese di agosto più caldo degli ultimi 64 anni.

Le temperature massime hanno avuto uno scostamento positivo leggermente maggiore rispetto alle temperature minime (+0.8°C rispetto a +0.3°C) ma entrambe si sono piazzate al 25° posto tra i mesi più caldi nelle rispettive distribuzioni storiche, cfr. Tabella 1.

I record mensili di temperatura sono risultati quasi assenti (cfr. Tabella 1), con l'unica eccezione di un primato di temperatura massima avvenuti il giorno 15 agosto in val Susa.

Temperatura <u>massima</u>	Valore medio (°C)	Anomalia termica (°C)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio in pianura (°C)	Percentuale record termici stabiliti
Agosto	23.3	+0.8	25° più caldo	27.8	0
Temperatura <u>minima</u>	Valore medio (°C)	Anomalia termica (°C)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio in pianura (°C)	Percentuale record termici stabiliti
Agosto	14.3	+0.3	25° più caldo	17.0	0

Tabella 1 - Temperature massime (in alto) e minime (in basso) in Piemonte nel mese di agosto 2021. Sono riportati il valore medio, l'anomalia delle temperature in °C rispetto alla norma 1971-2000, 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 arancione (caldo) o azzurro (freddo) se si trova nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto se è tra le prime tre.

I giorni più caldi del mese sono stati il 14 e 15 agosto mentre il 28 e 29 agosto sono stati i più freddi (cfr. Tabella 2). Il picco termico massimo mensile si è verificato a Ferragosto a Isola Sant'Antonio (AL) con 37.8°C; sulle località a quota inferiore a 700 m il valore più basso è stato registrato a Bergalli e Castelletto Uzzone in provincia di Cuneo con 8.9°C (cfr. Tabella 3).

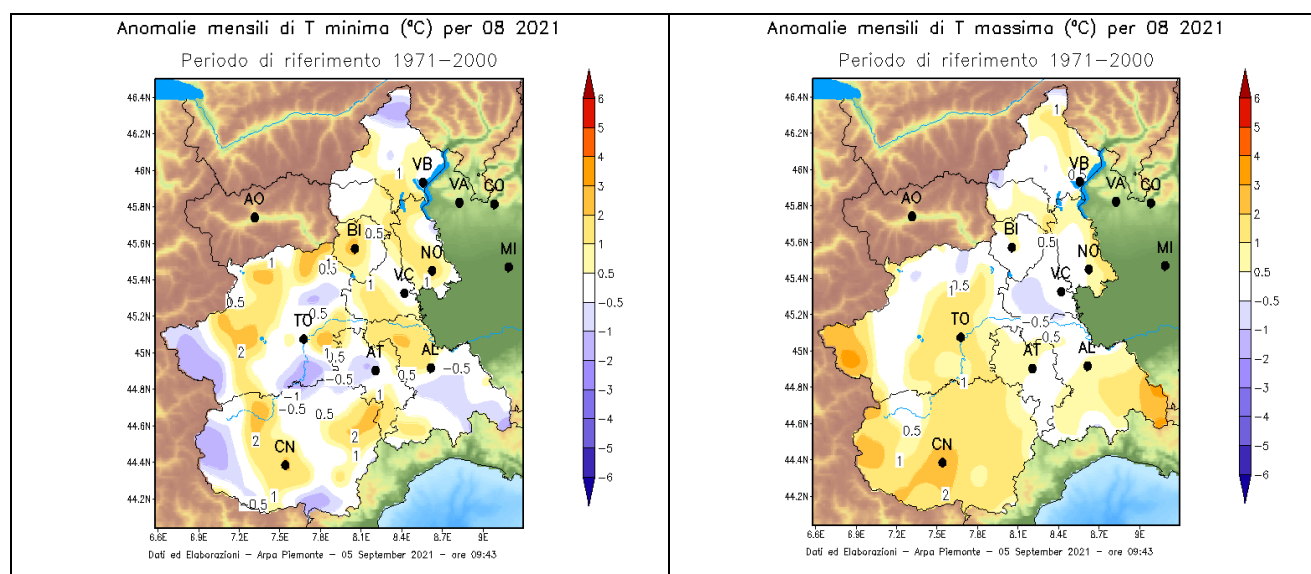
Piemonte				Pianura			
Giorno con temperatura media più alta	Valore (°C)	Giorno con temperature massime più alte	Valore (°C)	Giorno con temperatura media più alta	Valore (°C)	Giorno con temperature massime più alte	Valore (°C)
15 Agosto	23.8	14 Agosto	28.7	15 Agosto	26.6	14 Agosto	33.1
Giorno con temperatura 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)
28 Agosto	15.4	29 Agosto	10.3	4 Agosto	18.8	29 Agosto	12.4

Tabella 2 - Giorni più freddi e più caldi nel mese di agosto 2021 in Piemonte e sulle località pianeggianti piemontesi.

	Giorno	Località	Valore (°C)
Temperatura più alta in pianura	15 Agosto 2021	Isola Sant'Antonio (AL)	37.8
Temperatura più bassa in pianura	29 Agosto 2021	Bergalli (CN) Castelletto Uzzone (CN)	8.9

Tabella 3 - Estremi termici registrati nelle località pianeggianti piemontesi nel mese di agosto 2021

Analizziamo ora la Figura 7 con la distribuzione territoriale dell'anomalia delle temperature minime, massime e medie rispetto al periodo 1971-2000. Le temperature medie sono state ovunque superiori o prossime alla norma; prevalenza di scostamenti positivi anche per i valori termici massimi con locali anomalie negative sul Piemonte orientale e nordoccidentale. La distribuzione delle temperature minime è più irregolare in quanto sono risultate superiori alla climatologia per soli 0.3°C.



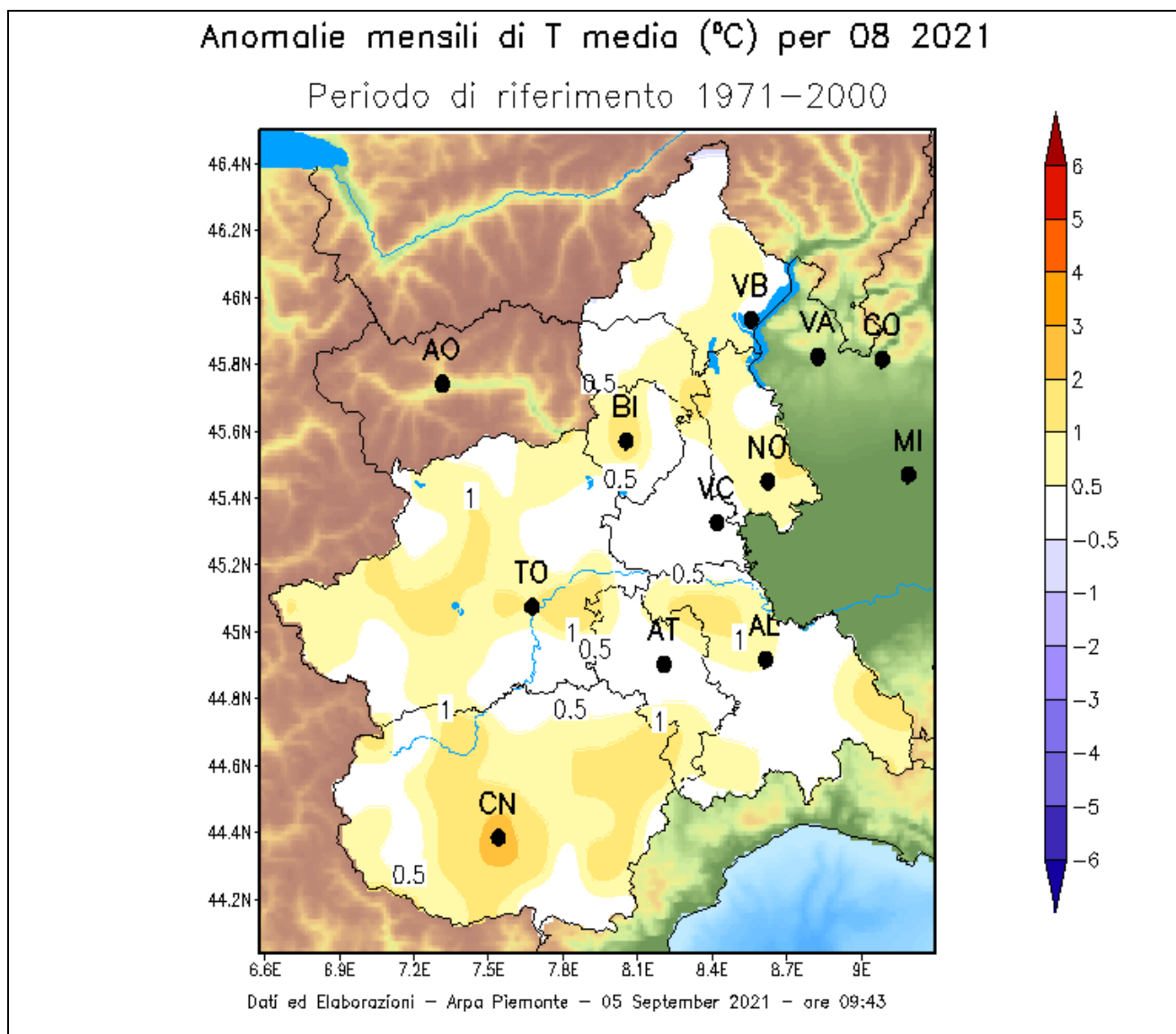


Figura 7 - Anomalia della temperatura minima (pagina precedente a sinistra), massima (pagina precedente a destra) e media (pagina corrente) in Piemonte nel mese di agosto 2021 rispetto alla norma del periodo 1971-2000

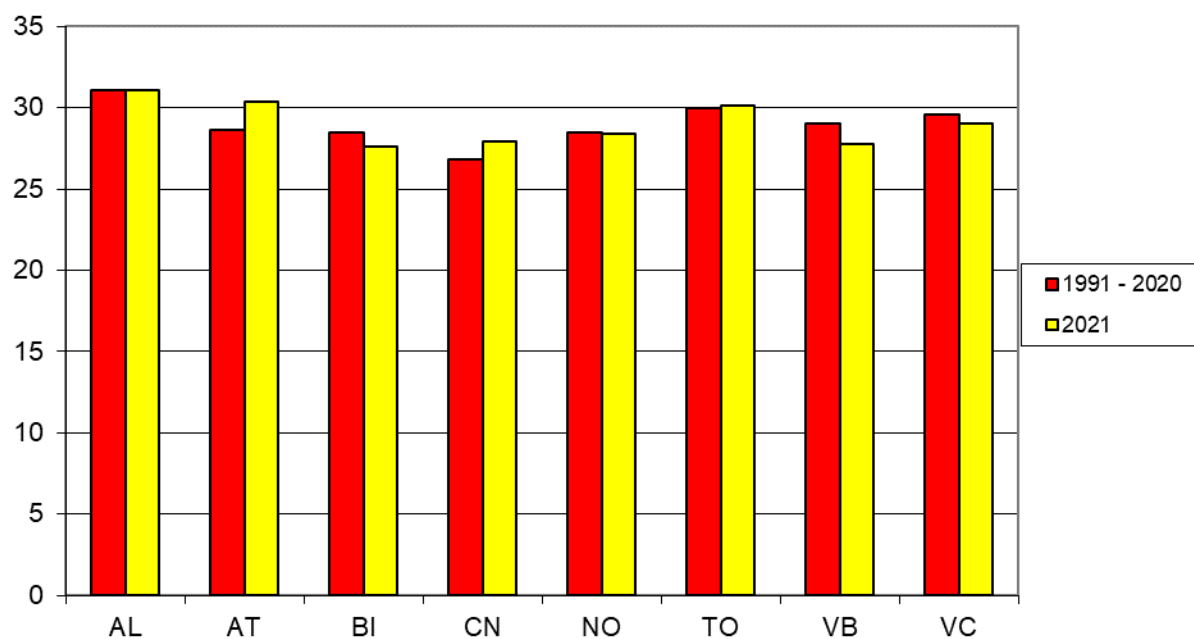
Temperature nei capoluoghi di provincia

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.

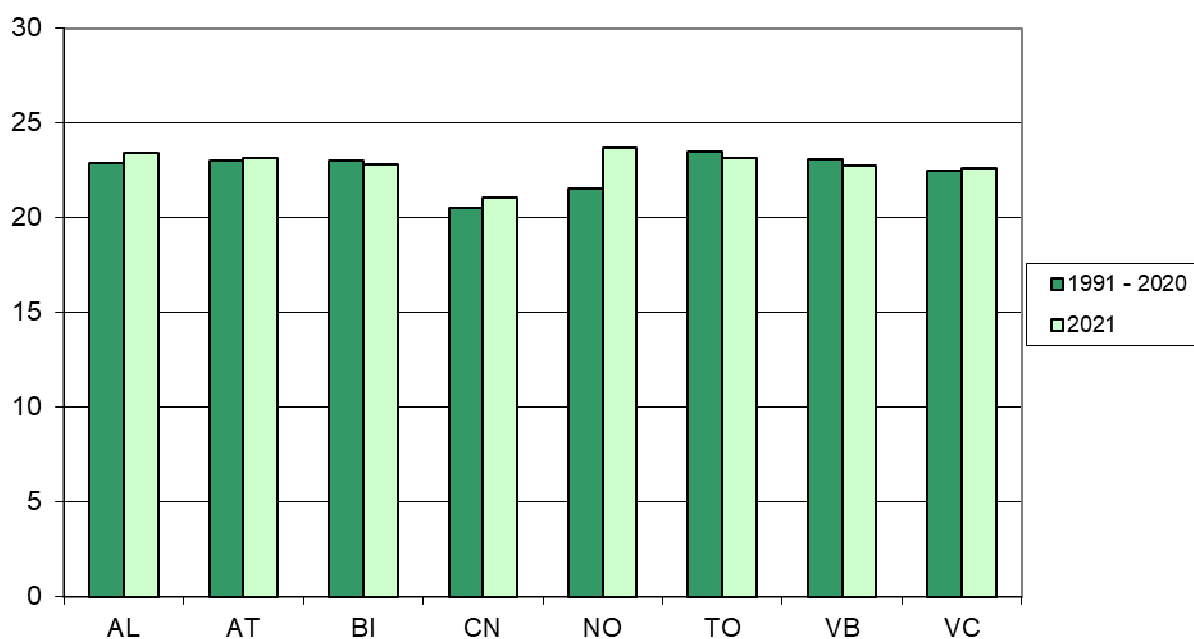
Nei capoluoghi di provincia i valori di temperatura si sono scostati poco dai valori climatologici, in particolare le massime sono risultate più elevate della norma ad Asti, Cuneo (Boves) e Torino, uguali ad Alessandria e più basse negli altri quattro capoluoghi; le minime invece sono state inferiori alla climatologia ad Asti, Cuneo e Torino e superiori nelle altre stazioni rappresentative dei capoluoghi. Il valore più alto delle temperature massime giornaliere nel mese di agosto 2021 è stato raggiunto in tutti i capoluoghi tra il 13 e il 15, con il valore più elevato pari a 36.7°C ad Alessandria.

Il valore più basso delle temperature minime è stato registrato il 29 in tutti i capoluoghi. Il picco negativo di 10.3°C è stato misurato a Boves (CN).

Media delle temperature massime di agosto



Temperature medie di agosto



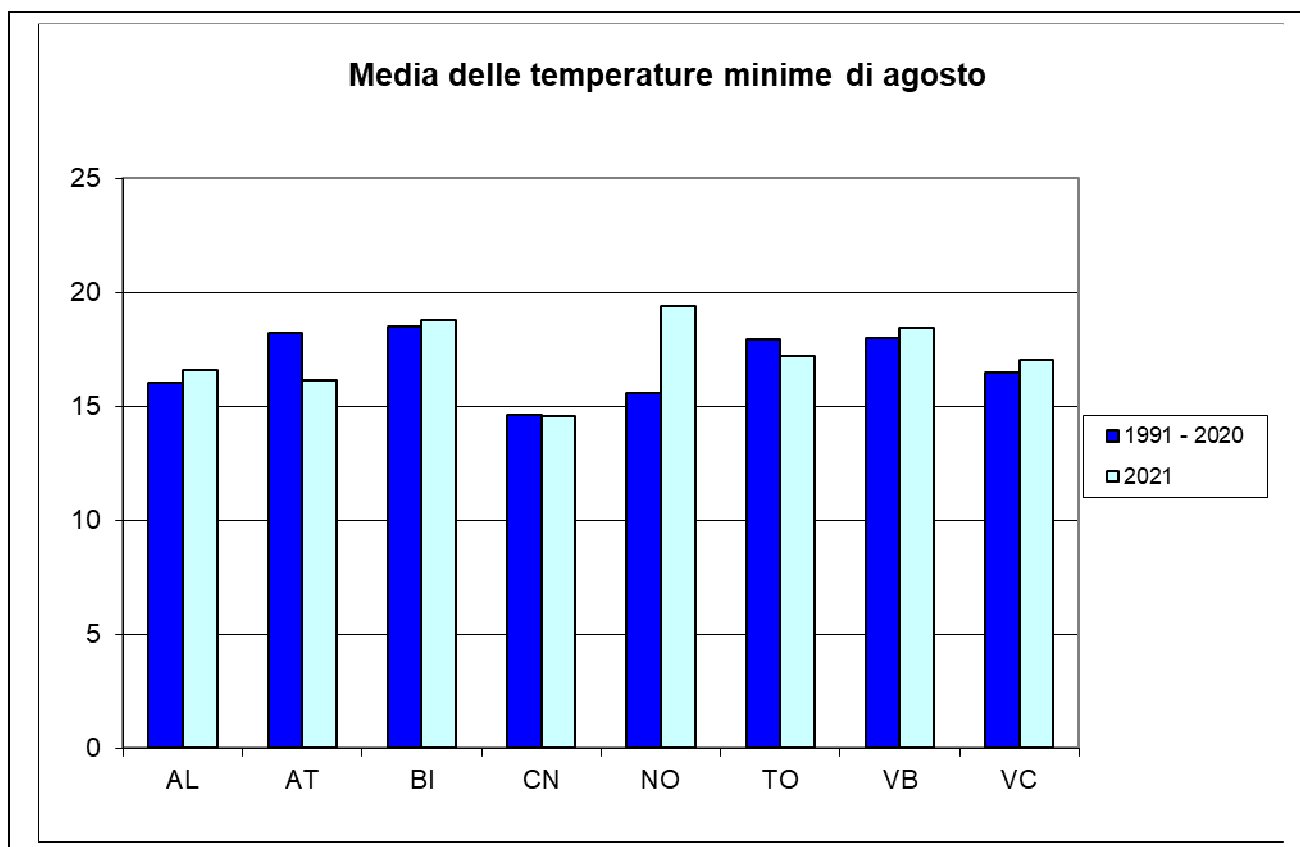


Figura 8 -- Andamento della temperatura massima, media e minima mensile nei capoluoghi di provincia ad agosto 2021 rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020. Periodo di riferimento 2000-2020 per Biella e Verbania, fonte Arpa Piemonte

I giorni tropicali (temperatura massima $>30^{\circ}\text{C}$) sono stati ovunque inferiori o uguali alla media climatica; minori della norma anche le notti tropicali che solo a Biella hanno raggiunto i valori climatologici del periodo 1991 - 2020 (Tabella 4).

	Giorni tropicali		Notti tropicali			Giorni tropicali		Notti tropicali	
	1991-2020	2021	1991-2020	2021		1991-2020	2021	1991-2020	2021
AL	20,6	19	3,3	1	NO	12,3	9	11,9	11
AT	16,9	17	2,1	0	TO	16,5	17	6,5	3
BI	10,4	6	9,7	10	VB	12,4	9	8,4	5
CN	6,0	6	1,4	0	VC	15,8	11	3,3	1

Tabella 4 – Giorni tropicali ($T_{\text{massima}} > 30^{\circ}\text{C}$) e notti tropicali ($T_{\text{minima}} > 20^{\circ}\text{C}$) nel mese di agosto 2021 rispetto alla climatologia del periodo 1991-2020. Periodo di riferimento 2000-2020 per Biella e Verbania

Precipitazioni

In Piemonte Agosto 2021 ha avuto una precipitazione media di 29.1 mm, con un'anomalia negativa di 53.9 mm (pari al 65%) rispetto alla norma degli anni 1971-2000 ed è risultato il terzo mese di agosto meno piovoso degli ultimi 64 anni, cfr. Tabella 5.

I primati mensili di precipitazione in 24 ore sono risultati assenti.

Precipitazione	Anomalia pluviometrica (%)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio (mm)	Percentuale record pluviometrici in 24 ore stabiliti
Agosto	-65	3° meno piovoso	29.1	0

Tabella 5 -- Precipitazioni cumulate medie in Piemonte nel mese di agosto 2021. È riportata l'anomalia percentuale dalla norma 1971-2000, 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.

I picchi pluviometrici mensili si sono manifestati il 7 agosto nel Verbano, a Omegna Lago d'Orta per la pioggia oraria e a Cursolo per le altre scadenze temporali, cfr. Tabella 6.

Intervallo temporale (ore)	Giorno	Ora (UTC)	Località	Valore (mm)
1	07-Ago-2021	15:40	Omegna Lago d'Orta (VB)	46.2
3	07-Ago-2021	19:40	Cursolo (VB)	67.6
6	07-Ago-2021	19:50	Cursolo (VB)	93.2
12	07-Ago-2021	19:50	Cursolo (VB)	99.4
24	07-Ago-2021	21:10	Cursolo (VB)	100.4

Tabella 6 - Picchi pluviometrici registrati in Piemonte nel mese di agosto 2021 nei vari intervalli orari. L'ora (UTC) si riferisce all'istante finale dell'evento precipitativo.

Nella Figura 9 possiamo vedere la precipitazione cumulata mensile di agosto 2021 a sinistra e a destra la sua anomalia rispetto al periodo 1971-2000. Tutta la regione ha registrato un deficit di precipitazione, più marcato sul Piemonte settentrionale; tale zona è anche quella in cui ha piovuto di più nel corso del mese ma l'anomalia negativa è maggiore a causa del valore climatico elevato. In quanto normalmente sui settori alpini e prealpini settentrionali i temporali agostani sono abbastanza frequenti, diffusi e persistenti.

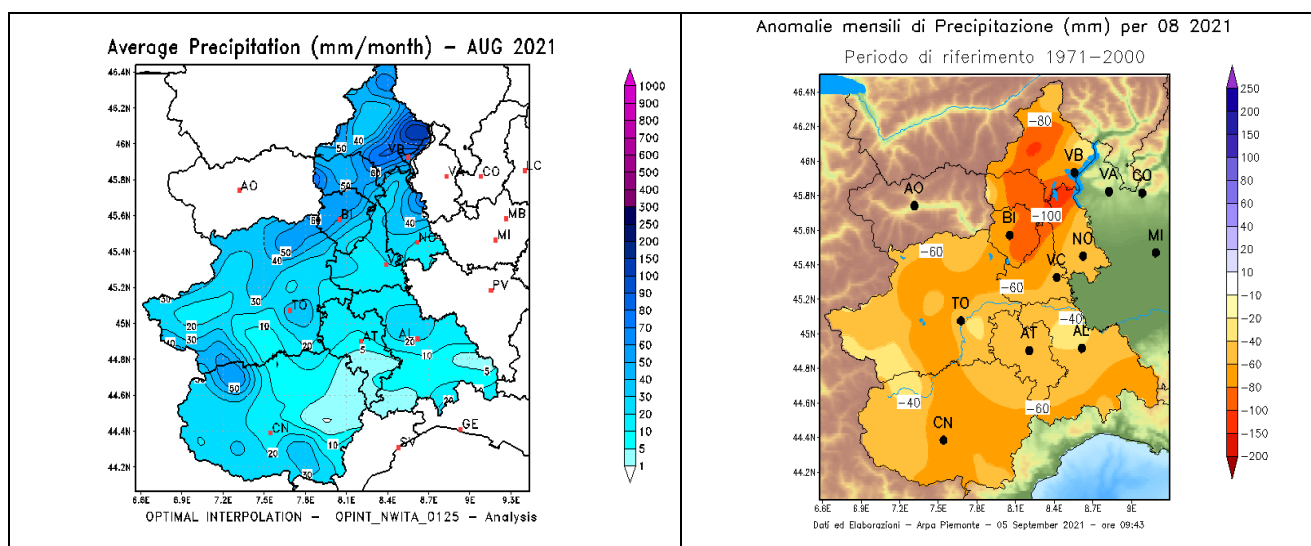


Figura 9 – Precipitazione cumulata mensile (sinistra) del mese di agosto 2021 e anomalia rispetto alla climatologia degli anni 1971-2000

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.

Nei capoluoghi di provincia le precipitazioni del mese di agosto 2021 sono state sensibilmente inferiori alla norma del periodo 1991-2020 in tutti i capoluoghi, con uno scostamento rispetto ai valori medi che va da 29 mm in meno ad Alessandria fino a 107 mm in meno a Verbania (Pallanza); anche il numero dei giorni piovosi è stato sempre inferiore alla climatologia ed è variato tra 1 ad Asti a 8 a Biella, cfr. Figura 10.

Il giorno con la maggior quantità di pioggia è stato il primo agosto a Biella, Novara e Alessandria, il 4 a Vercelli, il 7 a Verbania (Pallanza), il 12 a Cuneo (Boves) e il 31 a Torino e Asti. La maggior quantità di pioggia giornaliera è stata registrata a Torino con 40.4 mm.

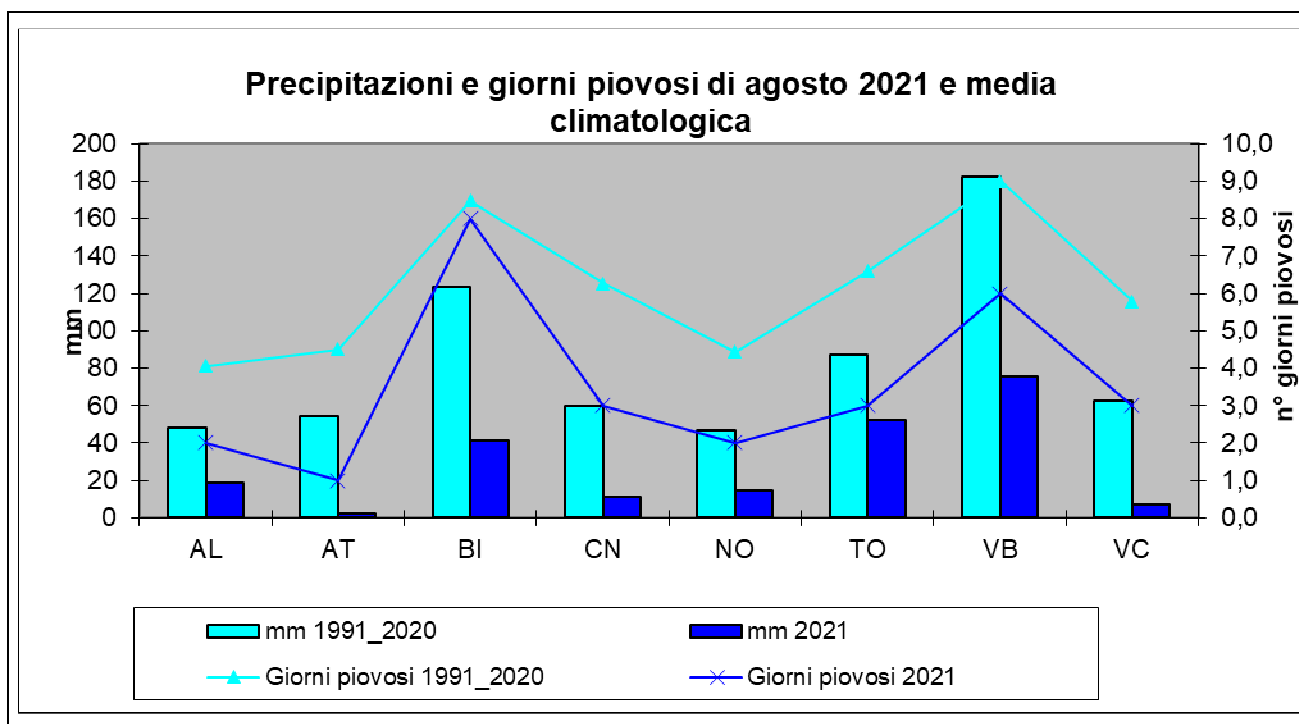


Figura 10 - Precipitazione cumulata del mese di agosto 2021 e numero di giorni piovosi nei capoluoghi di provincia, rispetto alla media 1991-2020. Periodo di riferimento 2000-2020 per Verbania e Biella, fonte Arpa Piemonte.

Vento

Ad agosto 2021 nei capoluoghi di provincia la velocità media mensile del vento è variata da 1.3 m/s, registrati a Boves (CN), fino a 2.3 m/s ad Alessandria, mentre la massima raffica (21.5 m/s) è stata misurata ad Oropa (BI) il 12 agosto durante un temporale (Tabella 7).

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	2.3	14.8	01-08-21	Oropa (BI)	2.1	21.5	12-08-21
Asti	1.7	12.3	01-08-21	Pallanza (VB)	1.6	16.6	07-08-21
Cuneo (Boves)	1.3	9.1	01-08-21	Torino Alenia	1.8	14.1	16-08-21
Novara	1.7	10.2	01-08-21	Vercelli	1.5	13.7	03-08-21

Tabella 7 – Velocità media e raffica massima misurate nei capoluoghi di provincia piemontesi ad agosto 2021

	Velocità media (m/s)	Raffica media (m/s)	Raffica massima (m/s)	Quota stazioni (m s.l.m)	Data massima raffica
AL	1,9	8	18,2	< 700	07-ago-21
AL	3	10	16,4	tra 700 e 1500	07-ago-21
AL	3,9	11,7	21,7	tra 1500 e 2500	07-ago-21
AT	2,1	7,5	14,4	< 700	01-ago-21
BI	1,8	5,9	23,4	< 700	12-ago-21
BI	2,1	6,6	21,5	tra 700 e 1500	12-ago-21
CN	1,4	6,5	14,5	< 700	13-ago-21
CN	3,9	10,3	21	tra 700 e 1500	01-ago-21
CN	2,2	8,8	21	tra 1500 e 2500	07-ago-21
NO	1,8	6	10,2	< 700	01-ago-21
TO	1,5	6,6	24,7	< 700	16-ago-21
TO	2,4	9,9	17,3	tra 700 e 1500	07-ago-21
TO	1,6	7,9	24,6	tra 1500 e 2500	07-ago-21
VB	1,2	6,3	16,6	< 700	07-ago-21
VB	2,9	8,8	18,3	tra 700 e 1500	16-ago-21
VB	1,6	9,3	23,1	tra 1500 e 2500	22-ago-21
VC	1,7	6	13,7	< 700	03-ago-21
VC	1,8	8,5	22,2	tra 1500 e 2500	12-ago-21

Tabella 8 -- Velocità media, raffica media e massima, mediate per provincia e per fasce altimetriche ad agosto 2021 in Piemonte

	Descrizione evento di foehn
02/08/2021	Venti deboli o moderati in montagna, occidentali sulle Alpi, con locali condizioni di foehn nelle vallate nordoccidentali e settentrionali, meridionali sull'Appennino; deboli variabili altrove con rinforzi da sud tra Astigiano ed Alessandrino.
	Massima raffica sotto i 700 m: BRIC CASTELLARO(AL) alle 20:00 UTC - 12.8 m/s (46.1 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: GAD(TO) alle 15:00 UTC - 12.5 m/s (45.0 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: CAPANNE DI COSOLA(AL) alle 21:00 UTC - 10.2 m/s (36.7 km/h).
05/08/2021	Venti occidentali, moderati in quota con rinforzi nelle vallate alpine occidentali per locali condizioni di foehn, deboli altrove.
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 21:00 UTC - 18.8 m/s (67.7 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: SALBERTRAND(TO) alle 22:00 UTC - 13.6 m/s (49.0 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: LE SELLE(TO) alle 00:00 UTC - 11.5 m/s (41.4 km/h).
16/08/2021	In montagna venti moderati, al mattino da ovest sulle Alpi e da sudovest sul settore appenninico in successiva rotazione da nordovest su tutti i rilievi. Altrove venti deboli orientali con rinforzi estesi dal pomeriggio nelle vallate alpine, in Val d'Ossola, sulla zona dei laghi e pianure adiacenti per condizioni di foehn
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 17:00 UTC - 24.7 m/s (88.9 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: GAD(TO) alle 15:00 UTC - 16.4 m/s (59.0 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: MOTTARONE(VB) alle 19:00 UTC - 18.3 m/s (65.9 km/h).
17/08/2021	Venti deboli o moderati nord-occidentali sulle Alpi, in attenuazione a fine giornata; deboli o moderati settentrionali sul Piemonte orientale al primo mattino, in successiva attenuazione; deboli variabili sulle pianure occidentali, prevalentemente tra sud e ovest
	Massima raffica sotto i 700 m: PIETRASTRETTA(TO) alle 00:00 UTC - 22.4 m/s (80.6 km/h).
	Massima raffica tra 700 e 1500 m: GAD(TO) alle 15:00 UTC - 13.2 m/s (47.5 km/h).
	Massima raffica tra 1500 e 2000 m: CAPANNE DI COSOLA(AL) alle 05:00 UTC - 18.3 m/s (65.9 km/h).

Tabella 9 – Eventi di foehn nel mese di agosto 2021 in Piemonte

Nel mese di agosto 2021 si sono avuti 4 giorni con *foehn* (Tabella 9), valore nella media climatica mensile di 4 giorni.