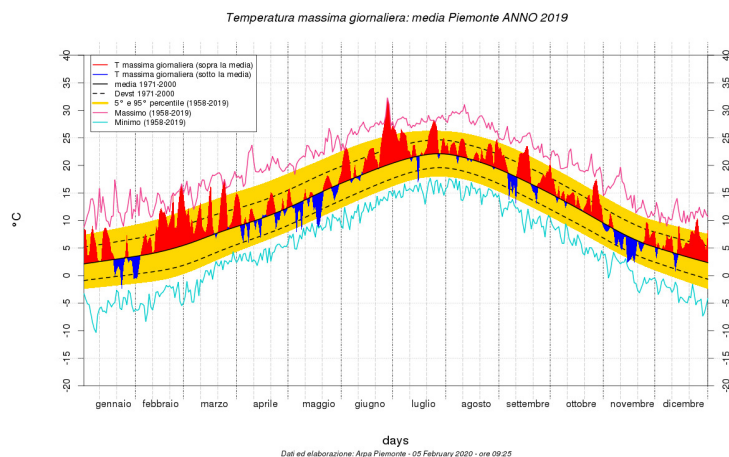




Il Clima in Piemonte

2019

L'anno 2019 in Piemonte è stato il 5° più caldo degli ultimi 62 anni, con una temperatura media di circa 10.6°C ed un'anomalia termica media attorno ad +1.5°C rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000. L'anno va a chiudere la decade più calda sulla regione a partire dagli anni '60. A giugno va evidenziata l'eccezionale ondata di calore dei giorni 26-29 giugno nel corso della quale 46% dei termometri della rete di Arpa Piemonte hanno registrato il primato assoluto di temperatura massima. In particolare, il 27 giugno 2019 ha fatto registrare la più elevata temperatura media misurata sul Piemonte dal 1958, superando l'11 agosto 2003.

L'apporto delle precipitazioni totali annue è stato pari a 1295.5 mm, con un surplus di 245 mm (pari al 23%) portando il 2019 ad essere il nono anno più piovoso. Da metà ottobre a fine novembre, l'anomalia di precipitazione è passata da -25% a +20% grazie a due eventi pluviometrici intensi, tra cui spicca quello dei giorni 19-24 Ottobre 2019, nel corso del quale si sono verificate situazioni di criticità nel territorio piemontese e il pluviometro di Gavi (AL) ha registrato 432.2 mm in 12 ore e 480 mm in 24 ore che rappresentano i primati assoluti per le stazioni piemontesi della rete di Arpa Piemonte.

Durante l'anno sono stati registrati sulla regione 86 giorni di foehn, nuovo primato del nuovo millennio, superando così il precedente valore massimo di 84 registrato nel 2009 e nel 2017.

Arpa Piemonte
Dipartimento Rischi
Naturali e Ambientali

Sommario

<i>Temperature</i>	3
Temperature nei capoluoghi di provincia	10
<i>Precipitazioni</i>	13
Precipitazioni nei capoluoghi di provincia	19
<i>Vento</i>	20
<i>Nebbie</i>	22
<i>Eventi in rilievo</i>	23
26-29 Giugno 2019: i giorni del caldo record	23
19-24 Ottobre 2019: periodo di persistenti precipitazioni con picchi record a Gavi (AL)	25
22-25 Novembre 2019: periodo di persistenti precipitazioni con giorno più piovoso dell'anno	28
<i>Approfondimenti</i>	30

Temperature

L'anno solare 2019 (gennaio-dicembre) è stato il **quinto più caldo** osservato in Piemonte nell'intera serie storica 1958-2019 (Figura 1), con un'anomalia termica positiva media stimata di 1.5°C rispetto al trentennio di riferimento 1971-2000.

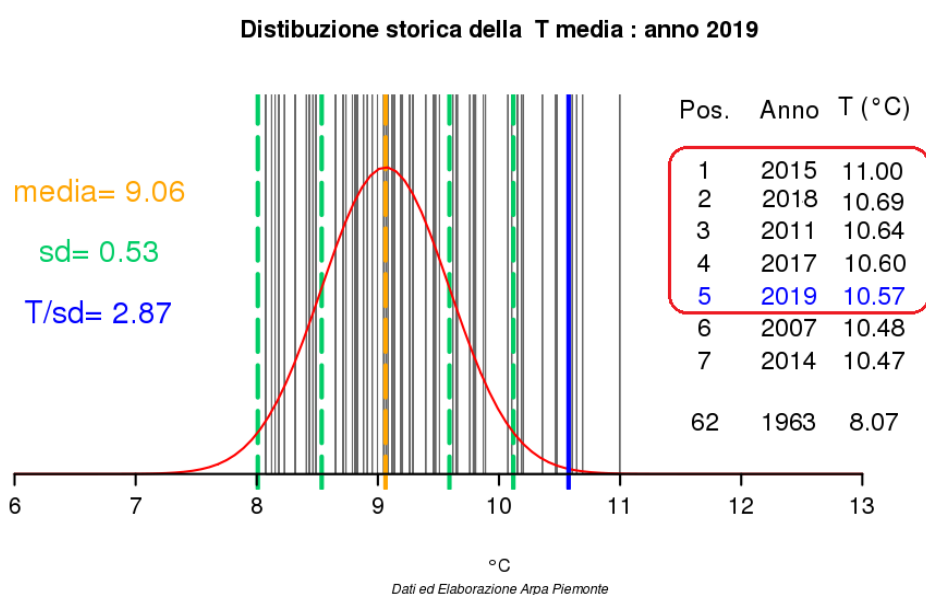


Figura 1 – Valore medio della temperatura annua sul Piemonte nel 2019, con relativa posizione nella distribuzione storica degli ultimi 62 anni

Tutti i cinque anni più caldi dell'intera serie storica, appartengono all'ultimo decennio che ha fatto registrare complessivamente una temperatura media di 1.3°C superiore alla norma climatica 71-00.

In tabella 1 si nota la progressione delle temperature media sulla regione decennio per decennio a partire dagli anni '60.

Decennio	Temperatura media (°C)
2010-2019	10.3
2000-2009	9.9
1990-1999	9.4
1980-1989	9.0
1970-1979	8.7
1960-1969	8.7

Tabella 1 - Temperature medie in Piemonte per ciascun decennio a partire dagli anni '60

Temperatura giornaliera: media Piemonte ANNO 2019

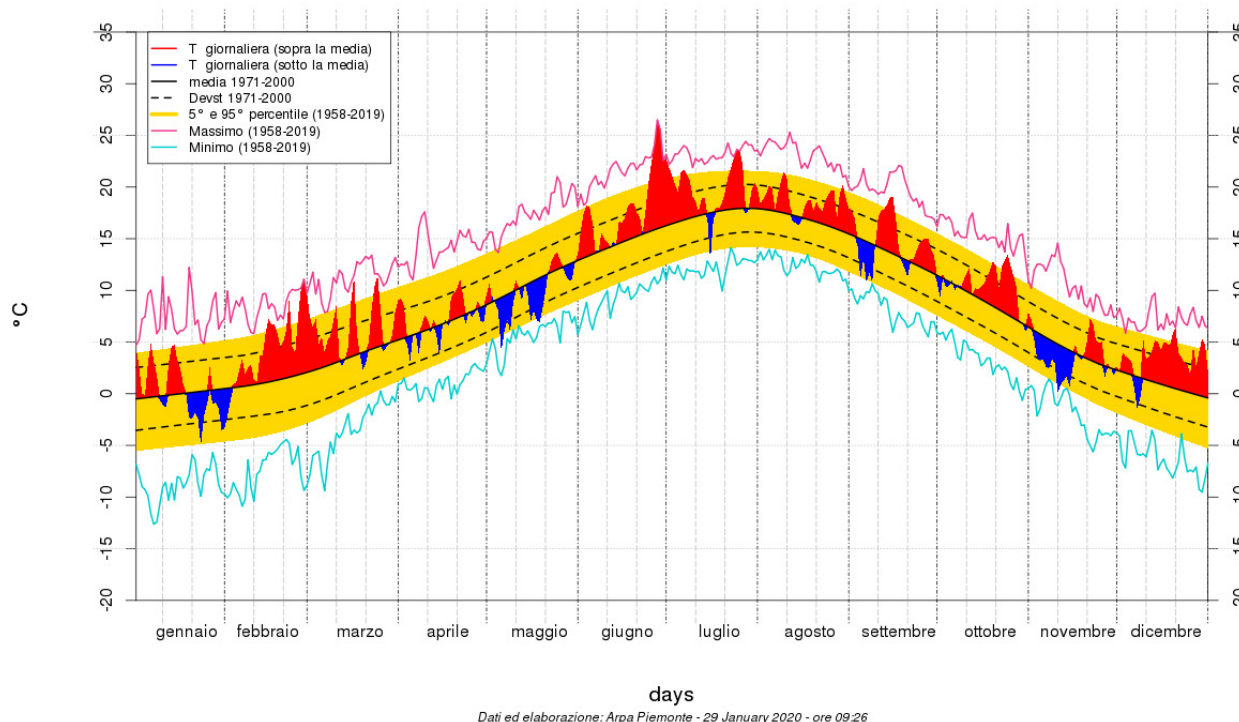


Figura 2 – Andamento della temperatura media giornaliera sul Piemonte per l'anno 2019 (valori riferiti ad un punto medio posto a 900 m di quota)

L'analisi dell'andamento giornaliero annuale (Figura 2) mostra come l'anomalia termica positiva abbia caratterizzato costantemente quasi tutta l'annata, a parte il mese di maggio, la prima metà di novembre e un periodo tra la fine di gennaio e l'inizio di febbraio.

L'esame dell'andamento nei vari mesi dell'anno (Tabella 2) evidenzia come solo il mese di maggio ha avuto un'anomalia termica negativa; tutti gli altri sono stati più caldi della norma e 6 su 11 sono risultati entro i primi 10 posti della rispettiva classifica mensile con tre terzi posti: febbraio, giugno e dicembre. febbraio con +3.3°C ha avuto il maggiore scostamento positivo; da segnalare anche giugno con un'anomalia di +3.2°C e l'ondata di caldo record della fine del mese che sarà esaminata nel paragrafo denominato "Eventi in rilievo".

Il mese più caldo è stato luglio con 20.6°C medi, mentre gennaio è risultato il mese più freddo dell'anno, con 0.8°C.

Temperatura media	Media (°C)	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)
Gennaio 2019	+0.8	+0.4	25° più caldo	+1.9
Febbraio 2019	+4.9	+3.3	3° più caldo	+5.4
Marzo 2019	+6.7	+2.2	8° più caldo	+9.6
Aprile 2019	+8.2	+0.7	25° più caldo	+11.6
Maggio 2019	+10.5	-1.5	5° più freddo	+13.9
Giugno 2019	+18.9	+3.2	3° più caldo	+22.1
Luglio 2019	+20.6	+1.9	6° più caldo	+23.7
Agosto 2019	+19.7	+1.4	12° più caldo	+22.6
Settembre 2019	+15.8	+1.4	16° più caldo	+18.2
Ottobre 2019	+11.8	+2.3	7° più caldo	+14.0
Novembre 2019	+4.8	+0.6	26° più caldo	+7.2
Dicembre 2019	+3.8	+2.5	3° più caldo	+4.9
Anno 2019	+10.6	+1.5	5* più caldo	+12.9

Tabella 2 - Temperature medie mensili in Piemonte nell'anno 2019. Per ciascun mese è riportata la temperatura media sul Piemonte, l'anomalia delle temperature medie mensili in °C rispetto alla media 1971-2000, la posizione relativa rispetto al corrispondente mese più caldo o più freddo dell'intera serie storica ed il valore medio sulle località pianeggianti. In arancione (caldo) o blu (freddo) i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra i primi tre.

Prendendo in considerazione i valori massimi e minimi (Tabella 3 e Tabella 4), si nota come il contributo all'anomalia termica positiva sia stato maggiore per le temperature massime (+1.8°C) rispetto alle minime (+1.2°C), anche se il 2019 è risultato il settimo anno più caldo per quanto riguarda le temperature massime ed il terzo per le temperature minime. I primati di temperatura massima annuale si sono verificati nel 46% dei termometri della rete ARPA Piemonte in occasione dell'ondata di calore dei giorni 26-29 giugno 2019. Sono invece risultati assenti i record di temperatura minima.

Temperatura massima	Media (*C)	Anomalia termica (*C)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio in pianura (*C)	Percentuale record termici stabiliti
Gennaio 2019	+4.8	+1.4	18° più caldo	+7.9	0
Febbraio 2019	+9.5	+4.5	2° più caldo	+12.3	20
Marzo 2019	+12.1	+3.5	6° più caldo	+16.5	0
Aprile 2019	+12.1	+0.7	27° più caldo	+16.7	0
Maggio 2019	+14.6	-1.4	7° più freddo	+19.0	0
Giugno 2019	+23.6	+3.7	3° più caldo	+28.0	90
Luglio 2019	+25.2	+2.0	10° più caldo	+29.6	2
Agosto 2019	+23.8	+1.3	18° più caldo	+28.1	0
Settembre 2019	+19.7	+1.5	18° più caldo	+23.6	1
Ottobre 2019	+15.0	+2.1	11° più caldo	+18.1	0
Novembre 2019	+7.0	-0.3	19° più freddo	+10.2	0
Dicembre 2019	+6.7	+2.5	5° più caldo	+8.7	5
Anno 2019	+14.5	+1.8	7° più caldo	+18.2	46

Tabella 3 - Temperature massime mensili in Piemonte. Per ciascun mese è riportata l'anomalia delle temperature medie massime mensili in °C rispetto alla media 1971-2000, la posizione relativa rispetto al corrispondente mese più caldo o più freddo dell'intera serie storica, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura massima assoluta. In arancione (caldo) o blu (freddo) i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra i primi tre. Sono prese in considerazione solo le stazioni attive da almeno 5 anni.

Temperatura minima	Media (*C)	Anomalia termica (*C)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio in pianura (*C)	Percentuale record termici stabiliti
Gennaio 2019	-3.2	-0.7	26° più freddo	-1.9	0
Febbraio 2019	+0.2	+2.1	7° più caldo	+0.5	0
Marzo 2019	+1.7	+1.0	17° più caldo	+3.5	0
Aprile 2019	+4.2	+0.7	25° più caldo	+7.1	0
Maggio 2019	+6.4	-1.7	4° più freddo	+9.4	37
Giugno 2019	+14.2	+2.8	3° più caldo	+16.5	0
Luglio 2019	+16.0	+1.8	5° più caldo	+18.6	1
Agosto 2019	+15.5	+1.5	8° più caldo	+18.1	0
Settembre 2019	+11.8	+1.3	12° più caldo	+14.0	0
Ottobre 2019	+8.6	+2.5	2° più caldo	+10.9	0
Novembre 2019	+2.5	+1.4	15° più caldo	+5.1	0
Dicembre 2019	+0.9	+2.5	3° più caldo	+2.4	0
Anno 2019	+6.6	+1.2	3° più caldo	+7.8	0

Tabella 4 - Temperature minime mensili in Piemonte. Per ciascun mese è riportata l'anomalia delle temperature medie minime mensili in °C rispetto alla media 1971-2000, la posizione relativa rispetto al corrispondente mese più caldo o più freddo dell'intera serie storica, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura minima assoluta, ed infine dove e quando si è osservato il valore giornaliero più basso per una stazione avente quota inferiore a 700 m. In rosso (caldo) o blu (freddo) i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra i primi tre. Sono prese in considerazione solo le stazioni attive da almeno 5 anni.

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)
27 Giugno	27.2	27 Giugno	33.3	28 Giugno	29.4	27 Giugno	36.8
Giorno con temperatura media più bassa	Valore (°C)	Giorno con temperature minime più basse	Valore (°C)	Giorno con temperatura media più bassa	Valore (°C)	Giorno con temperature minime più basse	Valore (°C)
23 Gennaio	-4.4	23 Gennaio	-6.5	23 Gennaio	-1.9	25 Gennaio	-5.0

Tabella 5 – Giorni più freddi e più caldi nell'anno 2019 in Piemonte e sulle località pianeggianti piemontesi

	Giorno	Località	Valore (°C)
Temperatura più alta in pianura	27 Giugno 2019	San Damiano Borbore (AT)	40.6
Temperatura più bassa in pianura	25 Gennaio 2019	Sezzadio (AL)	-15.2

Tabella 6 – Estremi termici registrati nelle località pianeggianti piemontesi nell'anno 2019

Il 27 giugno 2019 è risultato il giorno più caldo degli ultimi 62 anni in Piemonte mentre il 28 giugno 2019 ha avuto le temperature medie più elevate in pianura. Il picco annuale del freddo è stato raggiunto il 23 gennaio 2019 mentre il 25 gennaio sono state registrate le temperature minime più basse in pianura (Tabella 3).

Gli estremi termici annuali sulle località pianeggianti sono stati i 40.6°C registrati a San Damiano Borbore (AT) il 27 giugno ed i -15.2°C di Sezzadio (AL) del 25 gennaio.

L'analisi della distribuzione spaziale delle anomalie di temperatura (Figura 3) evidenzia come per le temperature medie e massime lo scostamento positivo sia presente su tutto il territorio piemontese; invece per le temperature minime ci sono locali valori negativi in una zona compresa tra il basso Torinese e l'Astigiano.

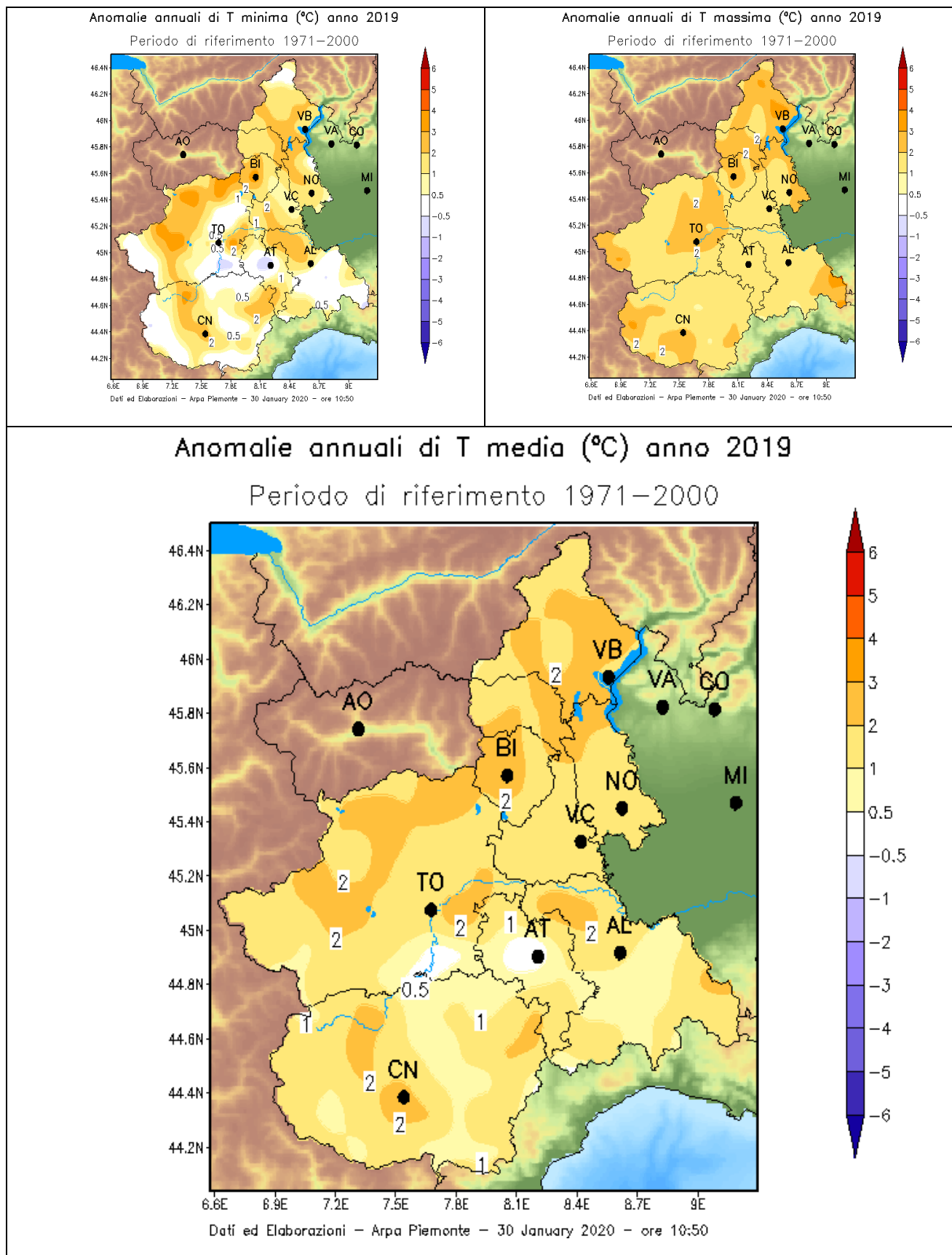


Figura 3 - Anomalia della temperatura minima (in alto a sinistra), massima (in alto a destra) e media (in basso) nell'anno 2019 rispetto alla media del periodo 1971-2000

Temperature nei capoluoghi di provincia

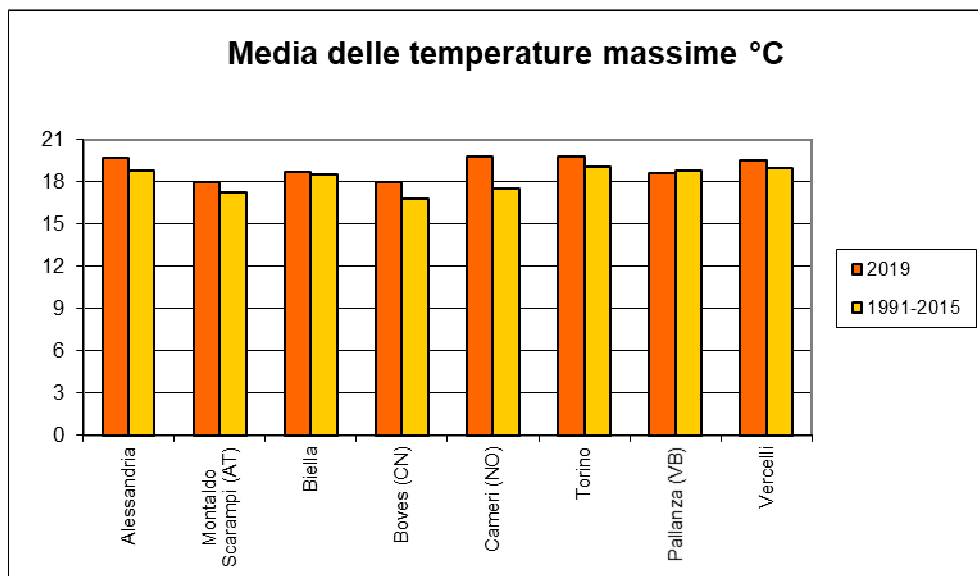


Figura 4 - Andamento della temperatura massima annua nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'anno 2019 rispetto alla media 1991 – 2015. (* Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

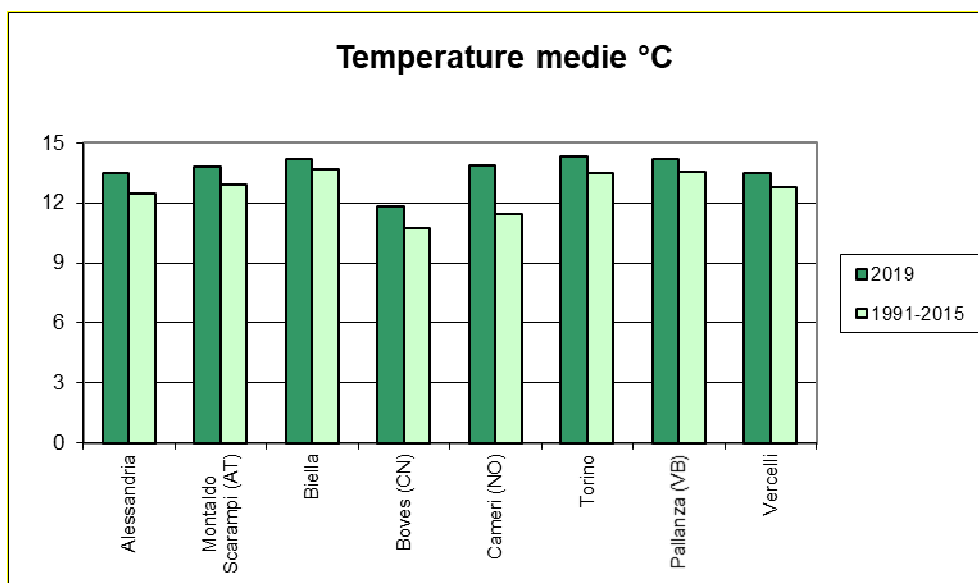


Figura 5 - Andamento della temperatura media annua nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'anno 2019 rispetto alla media 1991 – 2015. (* Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

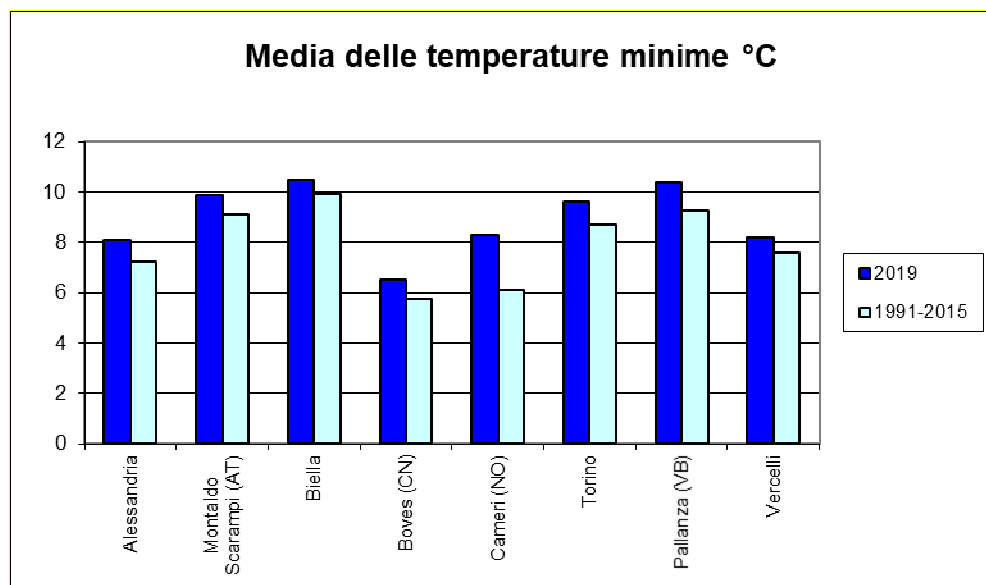


Figura 6 - Andamento della temperatura minima annua nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'anno 2019 rispetto alla media 1991 – 2015. (*Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

In tutti i capoluoghi di provincia (Figure 4-5-6) le temperature sono state superiori ai valori climatologici, con l'unica eccezione delle temperature massime a Pallanza (VB), dove i valori sono risultati lievemente inferiori.

I valori massimi assoluti nei capoluoghi di provincia sono stati misurati il 27 ed il 28 giugno in tutti i capoluoghi con il valore più elevato pari a 40.3°C ad Alessandria.

Il numero di notti tropicali ($T_{\text{minima}} > 20^{\circ}\text{C}$) è stato sensibilmente superiore ai valori medi in tutte le province; il numero di giorni estivi ($T_{\text{massima}} > 30^{\circ}\text{C}$) è stato superiore alle medie ad Alessandria, Boves (CN), Cameri (NO), Torino e Vercelli; si sono avuti fino a 71 giorni estivi ad Alessandria (Tabella 7).

I valori minimi nei capoluoghi di provincia sono stati registrati tutti nel mese di gennaio, il 3 a Torino, il 23 a Pallanza (VB), il 25 ad Alessandria, Boves (CN), Cameri (NO) e Vercelli, il 30 a Biella e il 31 a Montaldo Scarampi (AT). Il valore minimo è stato registrato ad Alessandria con -10.7°C .

Nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, aprile, novembre e dicembre ci sono stati fino a 86 giorni di gelo ($T_{\text{minima}} \leq 0^{\circ}\text{C}$) a Vercelli e, nei capoluoghi, sono stati più numerosi dei valori climatologici ad Alessandria, Boves (CN) e Vercelli, mentre in tutti gli altri sono risultati inferiori (Tabella 7).

<i>località</i>	<i>PROV</i>	<i>notti tropicali 2019</i>	<i>notti tropicali 1991-2015</i>	<i>giorni estivi 2019</i>	<i>giorni estivi 1991-2015</i>	<i>giorni gelo 2019</i>	<i>giorni gelo 1991-2015</i>
Alessandria	AL	14	2	71	61	77	61
Montaldo Scarampi	AT	27	17	24	29	29	40
Biella	BI	37	28	28	35	14	31
Boves	CN	2	1	19	14	77	75
Cameri	NO	18	4	66	32	67	72
Torino	TO	27	17	53	46	39	44
Pallanza	VB	39	17	31	38	15	45
Vercelli	VC	23	8	53	48	86	62

Tabella 7 - Numero di notti tropicali ($T_{\text{minima}} > 20^{\circ}\text{C}$), giorni estivi ($T_{\text{massima}} > 30^{\circ}\text{C}$) e giorni di gelo ($T_{\text{minima}} \leq 0^{\circ}\text{C}$) nel 2019 rispetto alla media 1991-2015.

(*Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

Precipitazioni

Le precipitazioni cumulate medie dell'anno 2019 in Piemonte sono state pari a 1295.5 mm e sono risultate superiori alla norma 1971-2000, con un surplus di circa 245 mm, che corrisponde al 23%; il 2019 è il 9° anno più piovoso nella distribuzione storica degli anni 1958-2019 (Figura 7).

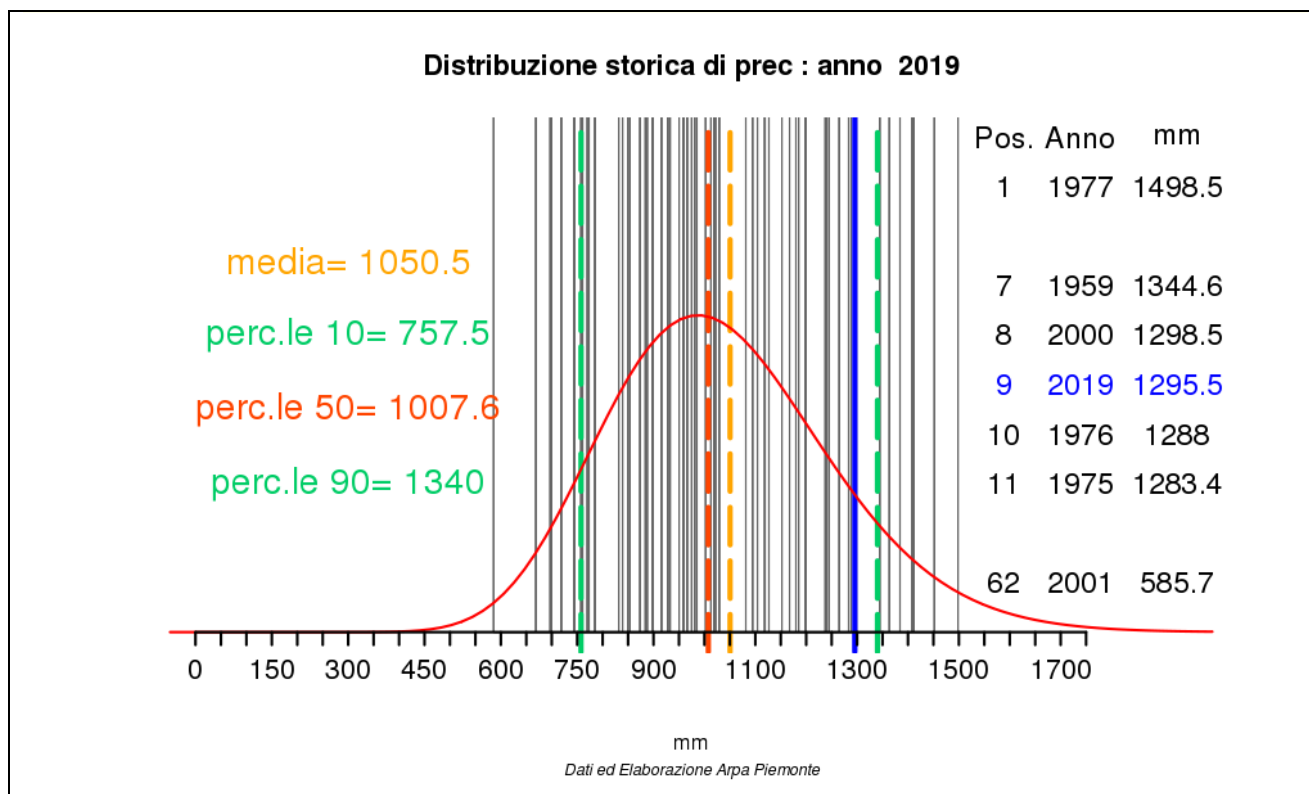


Figura 7 - Valore cumulato annuo della precipitazione media regionale sul Piemonte nel 2019 con relativa posizione nella distribuzione storica degli ultimi 62 anni.

L'analisi dell'andamento giornaliero annuale (Figura 8) evidenzia il rilevante contributo dato dai due eventi di precipitazioni intense e persistenti con conseguenti esondazioni e frane; il primo si è verificato nei giorni 19-24 ottobre 2019 ed il secondo tra il 22 ed il 25 novembre 2019. Entrambi gli episodi saranno esaminati nel paragrafo denominato "Eventi in rilievo". Il giorno più piovoso dell'anno è risultato il 23 novembre 2019 con 83.1 mm di precipitazione media sul territorio regionale

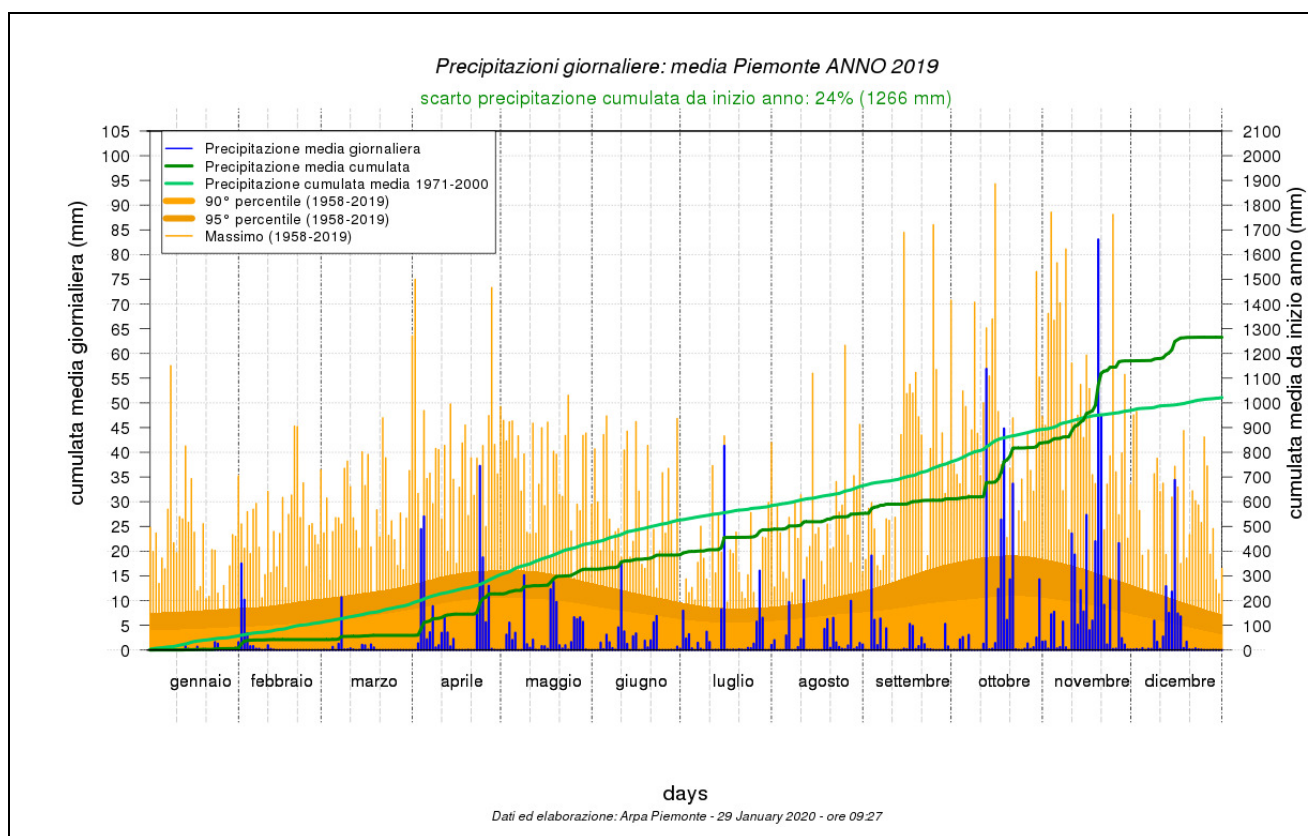


Figura 8 - Andamento della precipitazione cumulata giornaliera media sul Piemonte per l'anno 2019
 (valori riferiti ad un punto medio posto a 900 m di quota)

L'analisi dell'andamento nei singoli mesi (Tabella 8) conferma il ruolo importante esercitato da novembre (mese più piovoso dell'anno 2019) ed ottobre: in questi due mesi sono caduti 543.9 mm di precipitazione, pari al 42% del totale annuale. Da notare come a metà Ottobre 2019, il saldo di precipitazione per l'annata fosse negativo con un 25% in meno di pioggia caduta rispetto alla norma mentre a fine novembre l'anomalia di precipitazione fosse superiore del 20% rispetto a quanto si registra normalmente alla fine della stagione autunnale. Gennaio con soli 9.5 mm medi è risultato il mese più secco dell'annata. Nonostante l'anomalia pluviometrica positiva è prevalente il numero dei mesi, sette, in cui la precipitazione è risultata inferiore alla norma.

I record assoluti di precipitazione in 24 ore si sono verificati in 11 stazioni pluviometriche della rete ARPA Piemonte, 7 tra il 22 ed il 24 ottobre e 4 durante il prolungato evento temporalesco del 15 luglio.

Precipitazione	Anomalia pluviometrica (%)	Posizione nella distribuzione storica	Valore medio (mm)	Percentuale record pluviometrici in 24 ore stabiliti
Gennaio 2019	-84	8° meno piovoso	9.5	0
Febbraio 2019	-37	24° meno piovoso	35.5	0
Marzo 2019	-77	9° meno piovoso	18.4	0
Aprile 2019	+45	12° più piovoso	170.0	6
Maggio 2019	-22	32° meno piovoso	102.4	0
Giugno 2019	-37	13° meno piovoso	60.6	2
Luglio 2019	+71	7° più piovoso	104.0	31
Agosto 2019	-15	28° meno piovoso	70.3	3
Settembre 2019	-44	25° meno piovoso	57.9	0
Ottobre 2019	+63	13° più piovoso	216.8	13
Novembre 2019	+317	2° più piovoso	327.1	7
Dicembre 2019	+127	8° più piovoso	122.9	9
Anno 2019	+23	7° più piovoso	1295.5	4

Tabella 8 - Precipitazioni cumulate medie mensili in Piemonte. Per ciascun mese 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, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di precipitazione cumulata giornaliera. In arancione (secco) o blu (piovoso) i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra i primi tre.

Sono prese in considerazione solo le stazioni attive da almeno 5 anni.

Intervallo temporale (ore)	Giorno	Ora (UTC)	Località	Valore (mm)
1	09-lug-2019	20:30	Lanzo (TO)	82.4
3	21-ott-2019	17:40	Gavi (AL)	205.4
6	21-ott-2019	20:10	Gavi (AL)	318.0
12	22-ott-2019	01:30	Gavi (AL)	432.2
24	22-ott-2019	00:00	Gavi (AL)	480.0

Tabella 9 – Picchi pluviometrici registrati in Piemonte nell'anno 2019 nei vari intervalli orari

I picchi pluviometrici annuali sugli intervalli di 1, 3,6 e 12 ore si sono registrati in prevalenza tra il 21 ottobre e le prime ore del giorno successivo a Gavi (AL) mentre Lanzo (TO) ha avuto il valore più elevato sull'intervallo orario in occasione del temporale serale del 9 luglio, cfr. Tabella 8.

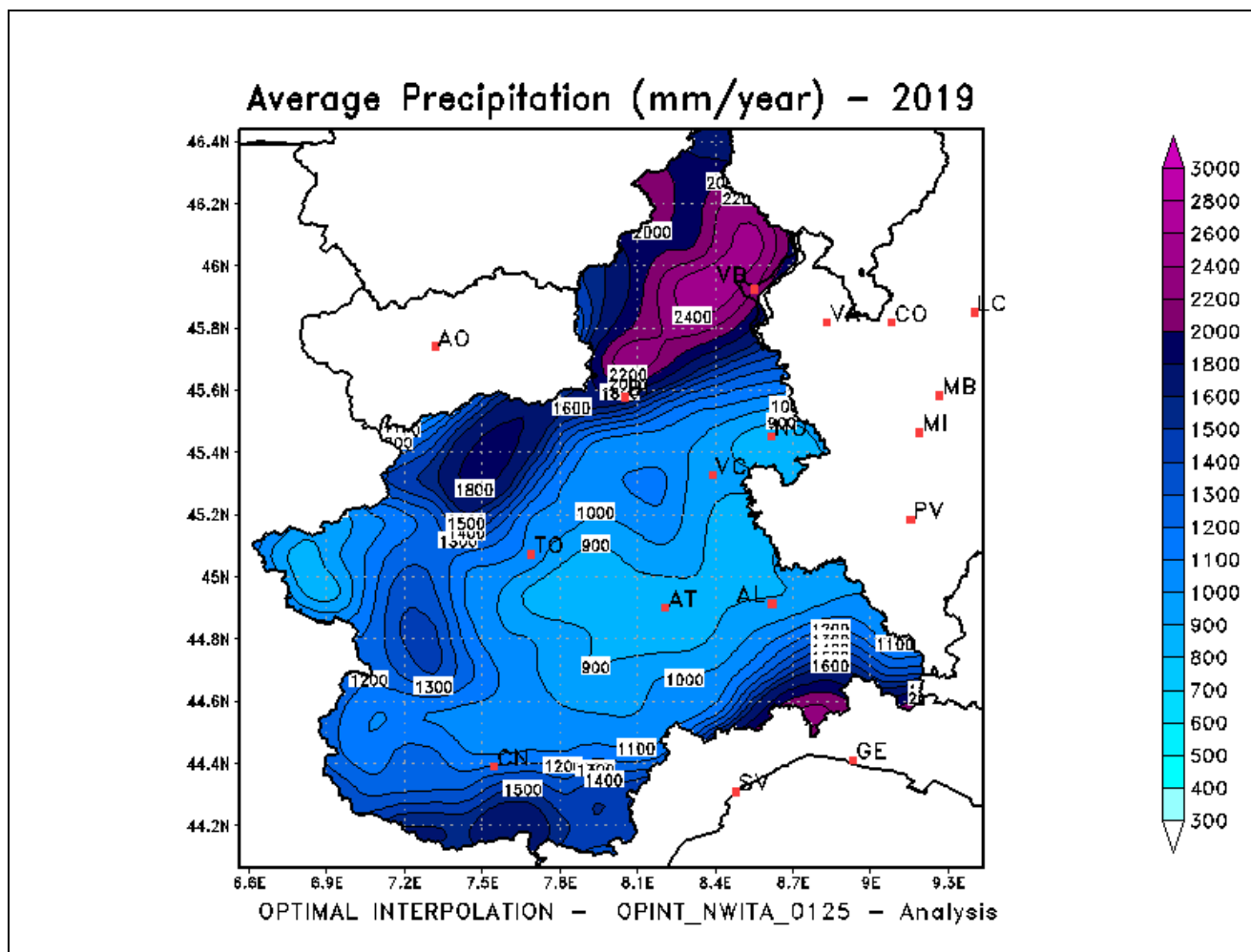


Figura 9 - Precipitazione totale nell'anno 2019 in Piemonte

La Figura 9 evidenzia la precipitazione totale nell'anno 2019 in Piemonte; le zone che hanno ricevuto la maggiore quantità di pioggia annua sono il Verbano, i rilievi appenninici ed i settori settentrionali delle province di Biella e Torino, mentre le pianure hanno avuto precipitazioni inferiori.

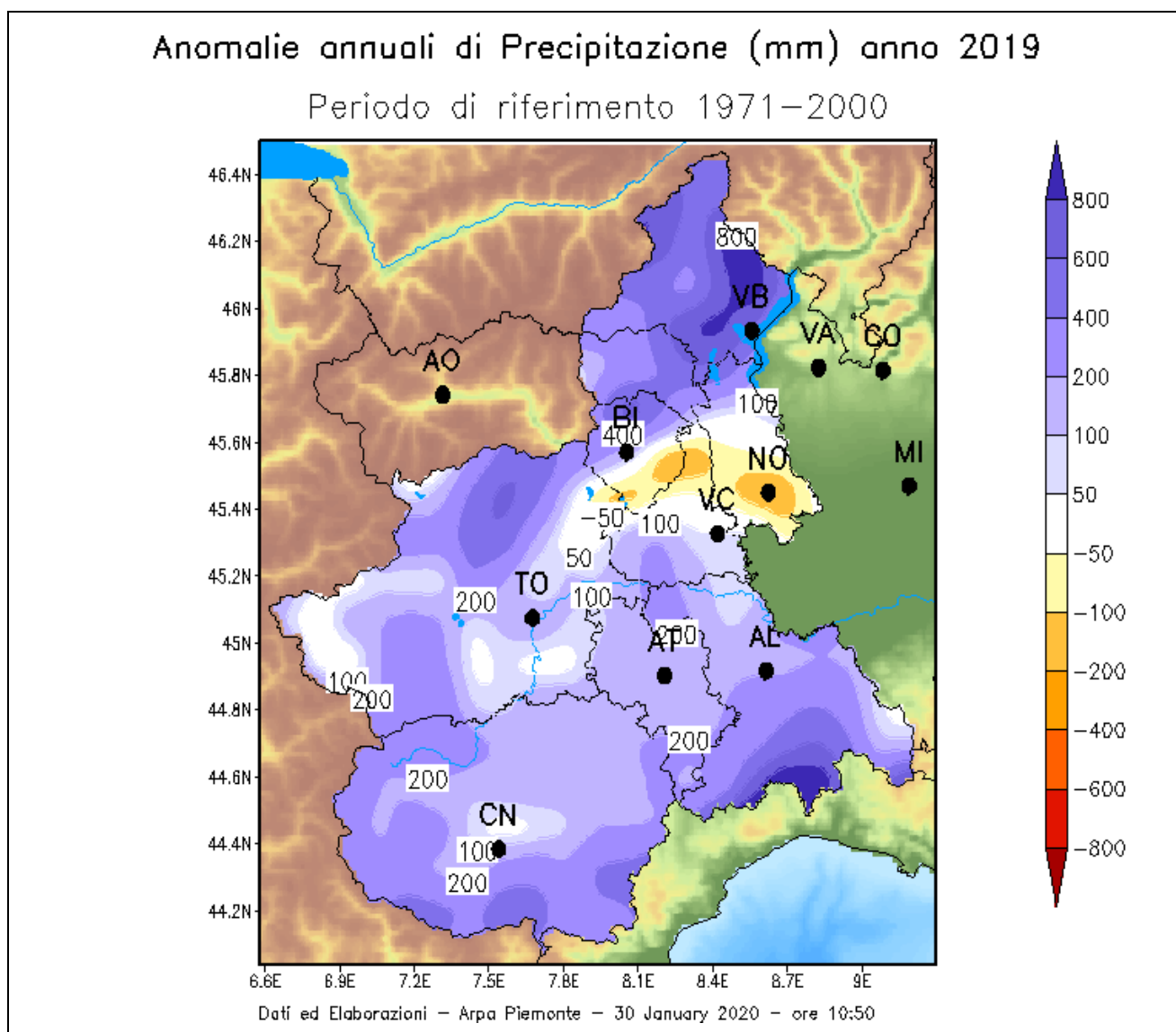


Figura 10 - Anomalia della precipitazione nell'anno 2019 rispetto alla media del periodo 1971-2000.
 Elaborazione ARPA Piemonte

L'esame della mappa con le anomalie annuali di precipitazione rispetto al periodo 1971-2000 (Figura 10) mostra come, nuovamente la provincia di Verbania e l'Appennino Alessandrino hanno avuto il maggiore scostamento positivo, mentre su alcuni settori delle province di Novara, Vercelli, Biella e Torino ha piovuto meno rispetto alla norma.

Precipitazioni nei capoluoghi di provincia

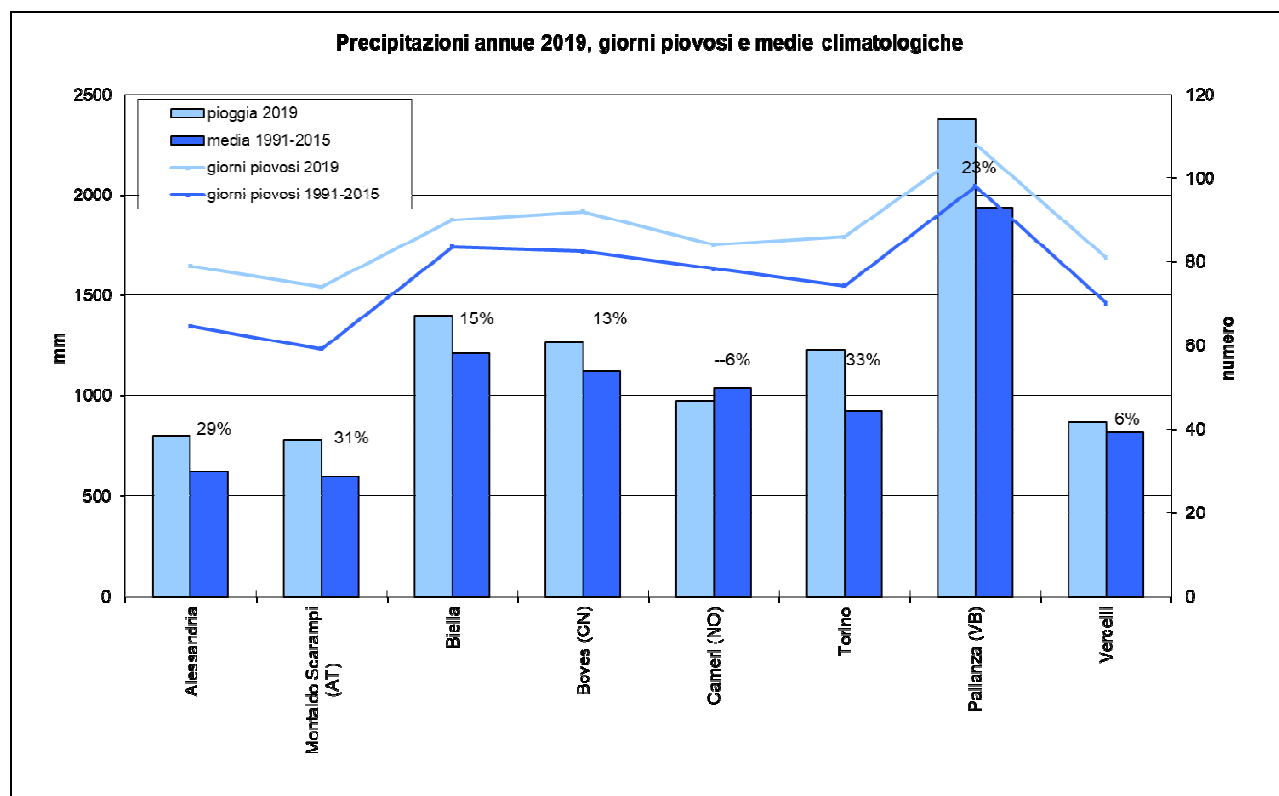


Figura 11 - Andamento della precipitazione cumulata annua e del numero di giorni piovosi nei capoluoghi di provincia del Piemonte (in celeste chiaro) nell'anno 2019, rispetto alla media 1991-2015 (in azzurro).

(* Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

Nei capoluoghi di provincia (Figura 11) le precipitazioni sono state superiori ai valori climatologici in tutti i capoluoghi tranne a Cameri (NO), mentre l'anomalia percentuale misurata va da -6% a Cameri (NO) fino a +33% a Torino.

In tutti i capoluoghi il numero di giorni piovosi nel 2019 è stato superiore alla media del periodo 1991-2015 ed è variato tra 74 a Montaldo Scarampi (AT) e 108 a Pallanza (VB).

Il giorno più piovoso nei capoluoghi di provincia è stato il 15 luglio a Torino, il 15 ottobre a Cameri (NO) e Pallanza (VB), il 21 ottobre ad Alessandria, il 23 novembre a Biella, Montaldo Scarampi (AT) e Vercelli ed il 24 novembre a Boves (CN), con il picco più elevato a Pallanza (VB): 140.4 mm.

Vento

Nel 2019 nei capoluoghi di provincia (Tabella 10) la velocità media annua del vento è variata da 1.4 m/s, registrati a Boves, fino a 2.3 m/s di Montaldo Scarampi (AT), mentre la massima raffica (33.2 m/s) è stata misurata a Pallanza (VB) il 12 agosto, durante un temporale intenso associato a forti raffiche di vento.

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	2.2	20.7	25/03	Oropa (BI)	2	22	28/01
Boves (CN)	1.4	17.4	11/03	Pallanza (VB)	1.8	33.2	12/08
Cameri (NO)	1.8	19.9	02/03	Torino Alenia	1.9	24.7	22/12
Montaldo Scarampi (AT)	2.3	22.4	12/08	Vercelli	1.5	22.8	06/07

Tabella 10 - 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	1,9	7,4	26,6	< 700
AL	3,2	9,8	26	tra 700 e 1500
AL	5,1	13,8	33,3	tra 1500 e 2500
AT	2	6,9	22,6	< 700
BI	1,9	6,2	18,1	< 700
BI	2	7,1	22	tra 700 e 1500
CN	1,5	6,1	22,9	< 700
CN	4,5	11,1	32,1	tra 700 e 1500
CN	2,6	9,8	29,9	tra 1500 e 2500
NO	1,7	6,5	21,8	< 700
TO	1,5	6,6	30,8	< 700
TO	2,3	9,6	23,5	tra 700 e 1500
TO	1,8	8,3	39,7	tra 1500 e 2500
VB	1,4	6,7	33,2	< 700

VB	3,5	10,4	31,5	tra 700 e 1500
VB	2	10,5	37	tra 1500 e 2500
VC	1,8	6,5	22,8	< 700
VC	1,7	9,4	46,1	tra 1500 e 2500

Tabella 11 - Velocità media, raffica media e massima, mediate per provincia e per fasce altimetriche

Nel 2019 si sono avuti, complessivamente sulla regione, 86 giorni di *foehn* che rappresentano il maggior numero di giorni con *foehn* dal 2000, superando così il precedente valore massimo di 84 registrato nel 2009 e nel 2017.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
2019	19	7	16	3	5	2	6	1	2	5	7	13
Media 2000-2015	9	7	8	4	5	3	5	4	5	4	5	7

Tabella 12 - Numero di giorni di *foehn* per mese

Nebbie

L'anno 2019 è risultato deficitario dal punto di vista dei fenomeni nebbiosi, in particolare per gli episodi di nebbia fitta (visibilità inferiore a 100 m): infatti si sono verificati solo 9 episodi rispetto ai 23 attesi dalla climatologia recente del periodo 2004-2018, ossia il 39%. Si tratta del secondo valore più basso dopo l'anno 2018 da quando è attiva la rete dei visibilimetri ARPA (dal 2004).

Invece i giorni di nebbia ordinaria (visibilità inferiore ad 1 km) sono risultati 98, rispetto ai 124 attesi, con un deficit del 21%.

	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)
Gennaio	13	20	4	6
Febbraio	15	17	1	5
Marzo	6	10	0	1
Aprile	3	5	0	0
Maggio	3	3	0	0
Giugno	1	1	0	0
Luglio	1	2	0	0
Agosto	2	2	0	0
Settembre	4	6	0	0
Ottobre	16	19	0	3
Novembre	17	19	1	4
Dicembre	17	21	3	4
Anno	98	124	9	23

Tabella 13 - Giorni di nebbia ordinaria e fitta registrati in Piemonte nell'anno 2019, comparati con le medie del periodo 2004-2018

Eventi in rilievo

26-29 Giugno 2019: i giorni del caldo record

Il caldo da primato degli ultimi giorni di giugno 2019 è stato causato da un'area di alta pressione di matrice africana

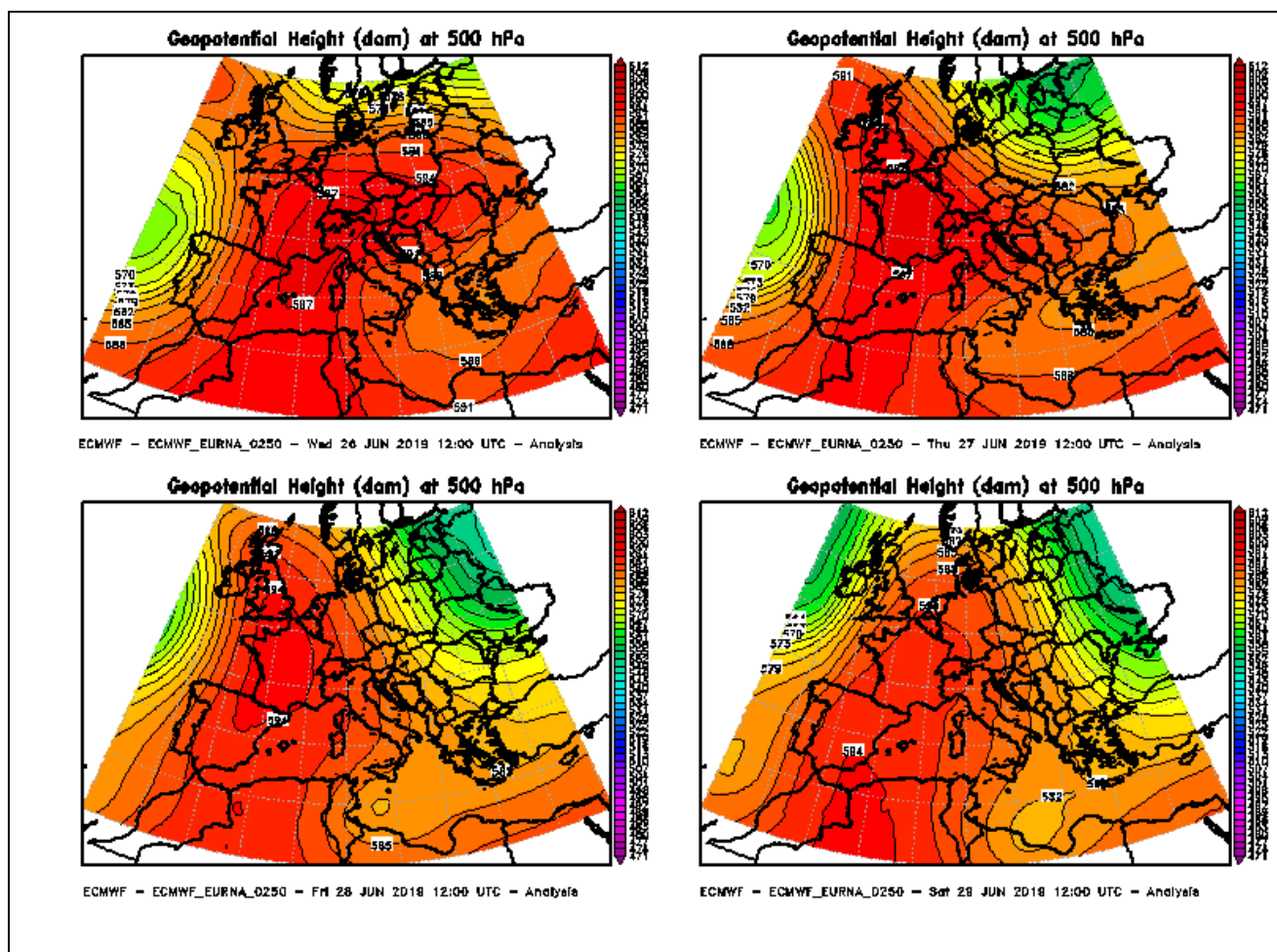


Figura 12 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale (dam) a 500 hPa tra le ore 12 UTC del 26 e del 29 giugno 2019, intervallata ogni 24 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Il 26 giugno il massimo barico della struttura anticiclonica era localizzato sul Nordovest italiano (Figura 12 in alto a sinistra); in questa giornata i primati di temperatura massima assoluta si sono verificati in 7 termometri della rete ARPA Piemonte. Si è trattato di sensori situati in località montane.

Il 27 giugno 2019 il nucleo dell'alta pressione si è spostato verso la Francia (Figura 12 in alto a destra); nel pomeriggio sul Piemonte si è instaurato un vento da ovest nei bassi strati atmosferici mentre in quota si è intensificato il flusso da nord; pertanto si sono create condizioni di foehn in discesa dalle vallate alpine verso la pianura piemontese. La ventilazione non è stata particolarmente rilevante (i picchi massimi sono stati di poco superiori ai 40 km/h) ma comunque sufficiente a determinare un aumento dei valori termici fino a rendere il 27 giugno 2019 il giorno in assoluto più caldo sul Piemonte degli ultimi 62 anni superando l'11 agosto 2003.

In questa giornata 102 termometri (percentuale del 37% del totale dei sensori termometrici) hanno registrato il record assoluto di temperatura più elevata. Per la prima volta nella storia della rete ARPA Piemonte (attiva dalla fine degli anni 80) sono stati superati i 40 °C nel mese di giugno in 6 stazioni: Govone (CN), Verolengo (TO), Isola Sant'Antonio (AL), Alessandria Lobbì, Sezzadio (AL) e San Damiano Borbore in provincia di Asti che ha registrato il valore più elevato con 40.6°C.

Il 28 giugno la situazione meteorologica a grande scala non ha presentato grandi variazioni ed i massimi pressori dell'area anticiclonica erano sempre posizionati sulla Francia (Figura 12 in basso a sinistra); tuttavia all'alba il vento nei bassi strati atmosferici si è disposto da nord, nordest ed è terminato il debole episodio di foehn del giorno precedente. Questo ha permesso un lieve calo delle temperature massime sul Piemonte, rimaste comunque ampiamente superiori alla norma del periodo; nella giornata del 28 giugno ancora 18 termometri hanno registrato il record assoluto di temperatura massima con picco più elevato a Torino Vallere con 40.4°C. Inoltre il 28 giugno 2019 con 29.4°C ha avuto le temperature medie in pianura più elevate del nuovo millennio, superando i 29.2°C dell'11 agosto 2003.

Il 29 giugno si è intensificato il flusso da est, nordest sul Piemonte negli strati medio-bassi dell'atmosfera; nella notte precedente si è formata della nuvolosità bassa che ha ostacolato il raffreddamento notturno e pertanto la media delle temperature minime in pianura è risultata di 23.4 °C, valore più alto per il nuovo millennio superando i 22.7 °C del 7 luglio 2015. La ventilazione da est ha comunque permesso un calo di circa 5 °C delle temperature massime ed in questa giornata l'unico record di temperatura massima assoluta si è verificato a Capanna Margherita (VC) con 10.1 °C.

Confronto storico con l'11 agosto 2003

Il 27 giugno 2019 è stato superato il record dell'11 agosto 2003 per la giornata mediamente più calda sull'intero territorio piemontese (Tabella 14) con 21.2 °C di temperatura minima, 27.2 °C di media e 33.3 °C di massima. Anche il 28 giugno 2019 è risultato superiore all'11 agosto 2003 per quanto riguarda i valori minimi e medi di temperatura.

Giorno	Temperatura minima (°C) mediata sul Piemonte	Temperatura media (°C) sul Piemonte	Temperatura massima (°C) mediata sul Piemonte
11.08.2003	20.4	26.3	32.2
27.06.2019	21.2	27.2	33.3
28.06.2019	20.7	26.4	32.1

Tabella 14 - Temperature minime, medie e massime rilevate sul Piemonte l'11 agosto 2003, il 27 ed il 28 giugno 2019.

il contributo prevalente al primato termico assoluto del 27 giugno 2019 è stato dato dalle stazioni termometriche situate in località montane e pedemontane occidentali e nordoccidentali che hanno maggiormente avvertito sia il riscaldamento per la subsidenza anticiclonica (lenti moti dell'aria dall'alto verso il basso) che il debole vento di foehn, mentre sui settori pianeggianti l'11 Agosto 2003 ha mantenuto la prima posizione per i valori massimi di temperatura (Tabella 15).

Giorno	Temperatura minima in pianura (°C)	Temperatura media in pianura (°C)	Temperatura massima in pianura (°C)
11.08.2003	22.0	29.2	37.7
27.06.2019	22.2	29.1	36.8
28.06.2019	22.1	29.4	36.0
29.06.2018	23.4	26.8	31.2

Tabella 15 - Temperature minime, medie e massime rilevate sulle località pianeggianti piemontesi l'11 agosto 2003, il 27, il 28 ed il 29 giugno 2019.

19-24 Ottobre 2019: periodo di persistenti precipitazioni con picchi record a Gavi (AL)

Nei giorni compresi tra il 19 ed il 24 Ottobre 2019 il Piemonte è stato interessato da intense correnti umide dai quadranti meridionali associate ad una depressione atlantica, che hanno apportato maltempo con precipitazioni molto intense, dapprima sulla fascia orientale della regione e, successivamente, su quella occidentale.

Le precipitazioni nella parte meridionale del Piemonte sono state a carattere convettivo, con la formazione di strutture organizzate. In particolare, nel primo pomeriggio di lunedì 21 ottobre una struttura temporalesca autorigenerante si è formata sul Mar Ligure per estendersi rapidamente sull'Alessandrino, dove è rimasta stazionaria per circa 12 ore.

Le immagini del radar meteorologico e del satellite (Figura 13) mostrano come il sistema convettivo auto-rigenerante si sia formato sul Golfo Ligure verso le 12:00 UTC del 21 ottobre e si sia quindi spostato verso l'entroterra, tra Rossiglione (GE) e Gavi (AL), crescendo ulteriormente grazie all'effetto orografico dei primi rilievi appenninici e rimanendo quasi-stazionario in quell'area per circa 12 ore, fino alle prime ore del giorno 22 Ottobre 2019.

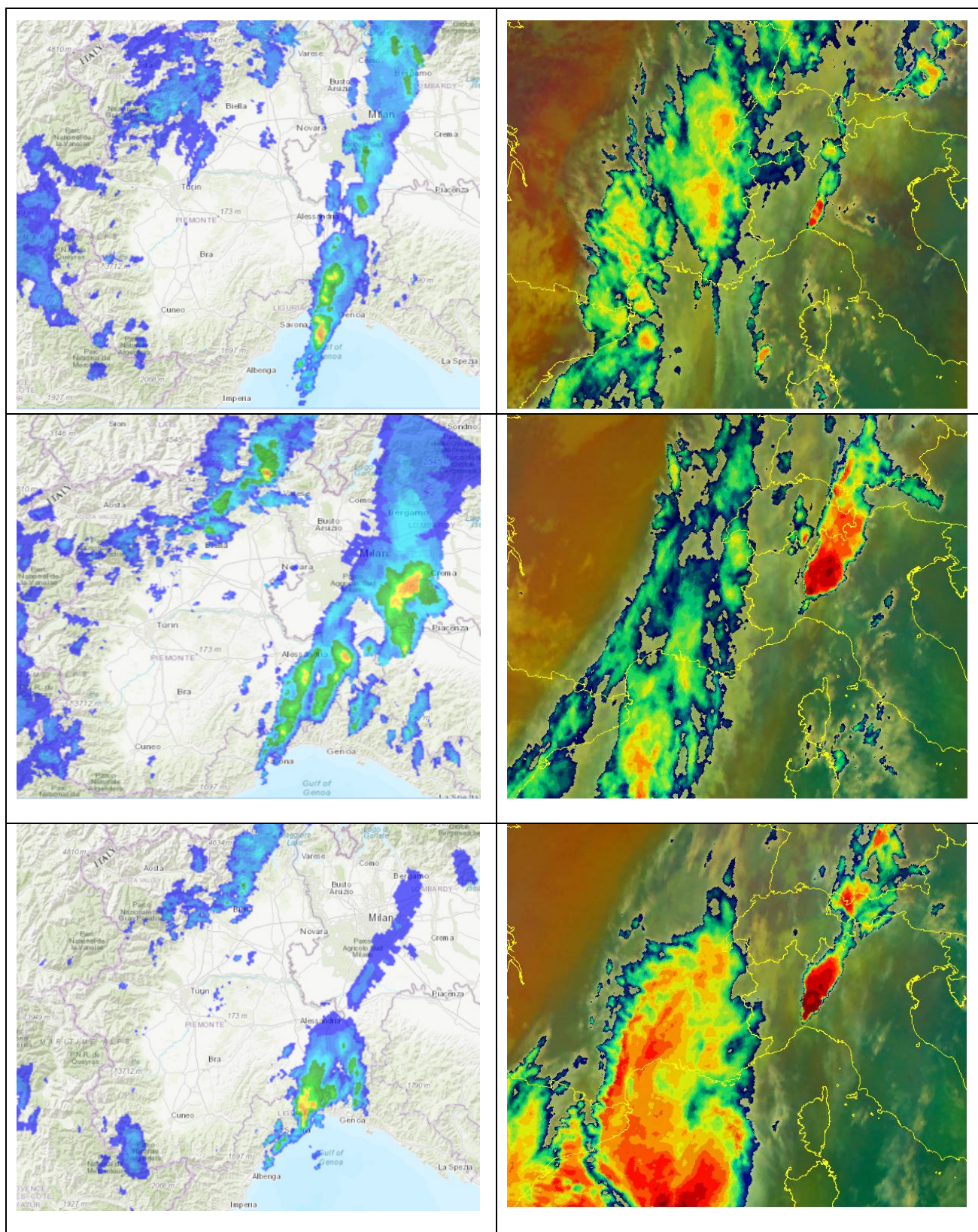


Figura 13 - Intensità di precipitazione stimata dal radar meteorologico (sinistra) e immagini da satellite Meteosat composta dei canali infrarosso e vapore acqueo (destra) alle scadenze (dall'alto in basso) del 21/10/2019 ore 12 UTC, 21/10/2019 ore 18 UTC e 22/10/2019 ore 00 UTC. Nelle immagini del radar, in verde sono indicate le piogge con valori compresi tra i 10 e i 30 mm/h e in arancione quelle tra i 30 e i 60 mm/h.

I valori di precipitazione connessi a tale struttura temporalesca sono stati eccezionali, soprattutto sugli intervalli temporali più ampi: Rossiglione (GE) ha registrato il picco orario con 84.2 mm mentre a Gavi (AL) si sono avuti i massimi su 3,6,12 e 24 ore con, rispettivamente, 205.4 mm, 318 mm, 432.2 mm e 480 mm.

I valori pluviometrici 432.2 mm in 12 ore e 480 mm in 24 ore caduti a Gavi rappresentano i primati assoluti per le stazioni piemontesi della rete ARPA Piemonte.

L'evento ha coinvolto diffusamente le località in provincia di Alessandria situate al confine con la Liguria: nella tabella sottostante sono indicati i superamenti delle soglie pluviometriche nei vari intervalli orari. I 400 mm/24h sono stati superati anche a Lavagnina Lago mentre Bric Castellaro, Arquata Scrivia e Sardigliano hanno registrato valori di precipitazione più elevati di 300 mm in 24 ore.

	100 mm	200 mm	300 mm	400 mm
3 ore	7	1		
6 ore	9	2	1	
12 ore	11	6	4	1
24 ore	15	9	5	2

Tabella 16 - Numero di superamenti delle soglie pluviometriche nel giorno 21 Ottobre 2019 nei vari intervalli orari nei pluviometri situati in provincia di Alessandria

Le precipitazioni sono state rilevanti anche nel Piemonte settentrionale, su Verbano, Biellese e sui settori nord delle province di Novara e Vercelli, con valori cumulati inferiori rispetto all'Alessandrino ma comunque considerevoli. Sabbia (VC) ha registrato i picchi più alti con 221.4 mm/24h e 152.4 mm/12h.

La risposta del reticolo idrografico secondario è stata rapida in relazione alle forti precipitazioni della giornata del 21 ottobre nell'alessandrino, sia per le intensità registrate, sia per l'effetto delle precipitazioni dei giorni precedenti. Successivamente anche i corsi d'acqua principali di Orba, Bormida e Scrivia che già avevano registrato valori significativi, hanno raggiunto livelli di guardia e superato, localmente, nel caso dell'Orba e della Bormida, la soglia di pericolo. L'Orba a Casalcemelli (AL) ha fatto registrare una portata al colmo caratterizzata da un tempo di ritorno di circa 500 anni, mentre la Bormida ad Alessandria ha raggiunto un colmo oltre due metri sopra la soglia di pericolo raggiungendo il massimo storico per la stazione. Anche il Tanaro a valle della confluenza con la Bormida ha superato la soglia di pericolo.

Nel settore settentrionale si sono avuti incrementi, anche significativi, dei corsi d'acqua principali e le livelli del Lago Maggiore.

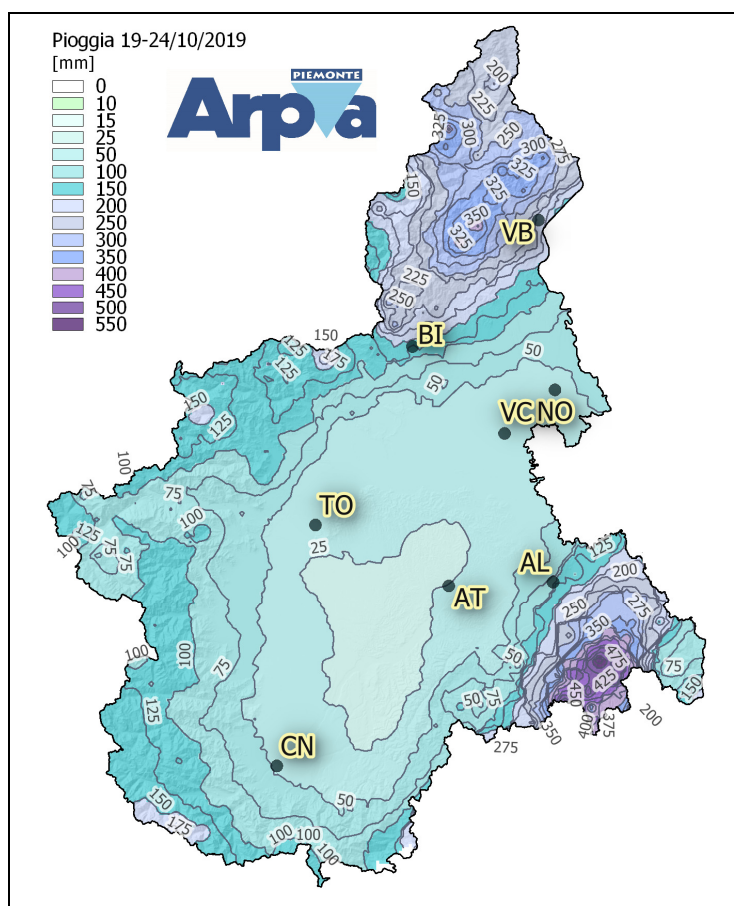


Figura 14 - Precipitazione cumulata dal 19 al 24 Ottobre 2019 in Piemonte

Nella Figura 14 vediamo la mappa con le precipitazioni cumulate cadute in Piemonte tra il 19 ed il 24 Ottobre 2019; notiamo il massimo principale sull'Appennino alessandrino e quello secondario sul Piemonte settentrionale.

22-25 Novembre 2019: periodo di persistenti precipitazioni con giorno più piovoso dell'anno

Nei giorni compresi tra il 22 ed il 25 Novembre 2019 il Piemonte è stato nuovamente interessato da una struttura depressionaria di origine atlantica che ha causato una prolungata fase di maltempo con diffuse condizioni di criticità idro-geologica.

Il picco precipitativo è stato registrato il 23 Novembre 2019 che con 83.1 mm di precipitazione media sul Piemonte è risultato il giorno più piovoso dell'anno ed anche il 6° giorno più piovoso in assoluto degli ultimi 62 anni.

Per quanto riguarda gli effetti idrometrici è necessario citare i picchi precipitativi che si sono verificati in tale giornata in località situate amministrativamente in territorio ligure ma su bacini che interessano ampiamente anche il Piemonte, quali Tanaro, Bormida ed Orba. Il pluviometro di Piampaludo in provincia di Savona ha registrato i valori puntualmente più elevati su quasi tutti gli intervalli orari, con 68.8 mm/h, 91.8 mm/3h, 274.6 mm/12h e 418.6 mm/24h mentre su 6 ore il picco massimo si è verificato sempre nel Savonese a Montenotte inferiore con 152.8 mm.

Le precipitazioni hanno avuto un'intensità rilevante anche su rilievi e zone pedemontane del Piemonte occidentale e nordoccidentale; su questi settori il picco massimo si è verificato a Piano Audi (TO) nelle valli di Lanzo con 238.8 mm/24h.

Nei due giorni successivi si è avuta una diminuzione delle precipitazioni sull'Appennino Alessandrino mentre hanno ancora avuto una buona intensità e persistenza le piogge sul settore occidentale della regione con forti picchi su Torinese, Cuneese e Biellese.

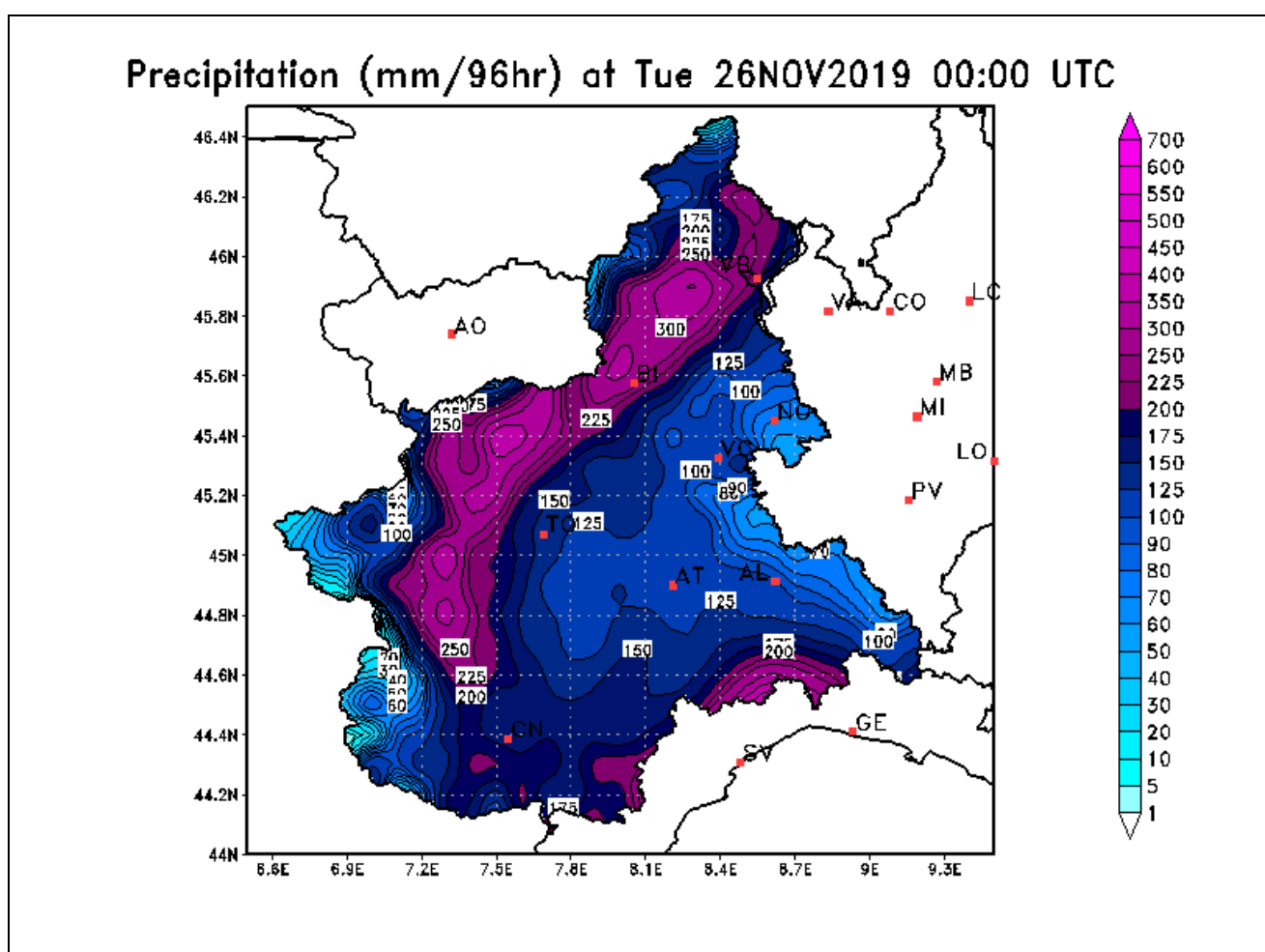


Figura 15 - Precipitazione caduta in 96 ore tra le ore 00 UTC del 22 e del 26 Novembre 2019

Nella Figura 15 vediamo la precipitazione caduta in 96 ore tra le ore 00 UTC del 22 e 00 UTC del 26 Novembre 2019, quindi in sostanza nei giorni 22-25 Novembre 2019. Le zone maggiormente interessate dalle precipitazioni sono state la fascia pedemontana settentrionale e nordoccidentale ed il settore appenninico in provincia di Alessandria. In Piemonte, le stazioni di Sambughetto (VB), Talucco (TO) e Ponzone (AL) hanno superato i 350 mm ma per l'Alessandrino hanno avuto un peso rilevante le piogge cadute nel Savonese ove gli accumuli sono stati molto superiori, con 600 mm a Piampaludo e quasi 500 mm a Montenotte Inferiore. A livello di bacini idrografici, i più colpiti sono Orba e Stura di Lanzo con apporti precipitativi superiori a 230 mm.

La condizione dei suoli prossima alla saturazione a causa delle importanti precipitazioni che si sono verificate nel mese di ottobre e nella prima parte del mese di novembre ha avuto un ruolo importante nelle esondazioni e frane che si sono verificate.

Infine la lunga durata delle precipitazioni ha causato dei colmi di piena insolitamente lunghi in diversi corsi d'acqua con livelli di pericolo superati per intervalli temporali compresi tra 24 e 48 ore.

Anche le nevicate che hanno accompagnato questo evento sono state decisamente importanti, persistenti e caratterizzate da una densità piuttosto elevata sin dal primo giorno di precipitazione. Complessivamente, a 2000 m circa si sono avuti apporti di 100-130 cm di neve su tutti i settori, con valori maggiori (130-150 cm) su Alpi Graie e Pennine e sui settori al confine con la Liguria; quantitativi cumulati inferiori (80-120 cm) sulle Alpi Cozie. A quote più basse, intorno ai 1600-1700 m, in tutti i settori si sono registrati circa 70 cm di nuova neve e, nelle zone maggiormente interessate, fino a 160-210 cm oltre i 2200-2400 m. La quota delle nevicate, inizialmente intorno ai 1000 m, con valori localmente più bassi, si è alzata nel corso dell'evento, determinando una ulteriore umidificazione della neve al suolo, fino a quote prossime a 1800-2000 m.

Pressoché in tutte le valli dell'arco alpino piemontese sono state registrate valanghe di dimensioni significative sia di superficie che di fondo, di neve umida o bagnata, che in alcune situazioni hanno raggiunto il fondovalle e causato disagi alla viabilità, alla fornitura di servizi o giungendo in prossimità di edifici, causandone danni parziali.

Approfondimenti

<http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/relazioni-tecniche/analisi-eventi/eventi2019/rapporto-eventi-temporaleschi-giugno-luglio-agosto-2019>

<http://www.arpa.piemonte.it/news/pubblicata-la-relazione-conclusiva-sulla-valutazione-dell'andamento-della-mortalita-estiva-in-relazione-alle-ondate-di-calore>

<http://www.arpa.piemonte.it/news/pubblicato-il-rapporto-sugli-eventi-idrometeorologici-di-ottobre-2019>

<http://www.arpa.piemonte.it/news/rapporto-preliminare-sugli-eventi-idrometeorologici-che-hanno-interessato-il-piemonte-dal-22-al-25-novembre-2019>