



Il Clima in Piemonte

2016

L'anno 2016 in Piemonte è stato il 5° più caldo dell'intera serie storica di misure dal 1958 ad oggi, con un'anomalia di +1.3°C rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000.

Tutti i mesi dell'anno 2016 sono risultati superiori alla norma.

Nel 2016 sono caduti circa 1118 mm di precipitazione in Piemonte, con un surplus pluviometrico di 69 mm (pari al 7%) nei confronti della norma 1971-2000.

E' da rimarcare l'evento alluvionale del 21-26 novembre 2016. In particolare il 24 novembre 2016 è risultato il terzo giorno più ricco di precipitazioni dal 1958 ad oggi, superato di poco dal 4 novembre 1994 e, in maniera più netta, dal 15 ottobre 2000.

Arpa Piemonte
Sistemi Previsionali

Temperature

L'anno solare 2016 (gennaio-dicembre) è stato il quinto più caldo osservato in Piemonte nell'intera serie storica 1958-2016 (Figura 2), con un'anomalia positiva media stimata di 1.3°C rispetto al trentennio di riferimento 1971-2000. Occorre tener presente anche che, nei primi mesi del 2016, si è verificato uno dei più intensi fenomeni de El Niño osservati negli ultimi 60 anni.

L'anomalia termica positiva è stata abbastanza distribuita lungo il corso di tutto l'anno, piuttosto prevalente seppur con alcune fasi alterne (Figura 1).

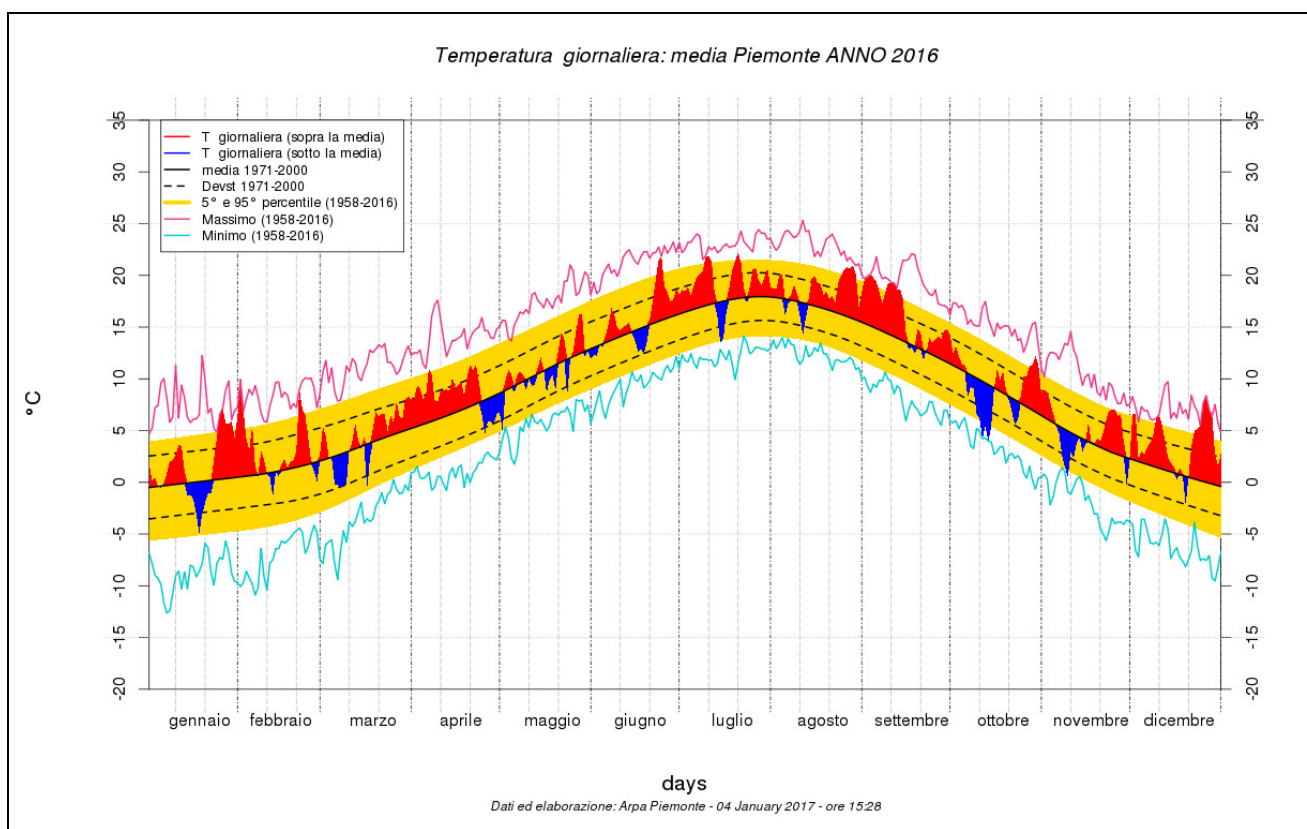


Figura 1 - Andamento della temperatura media giornaliera sul Piemonte per l'anno 2016 (valori riferiti ad un punto medio posto a 900 m di quota)

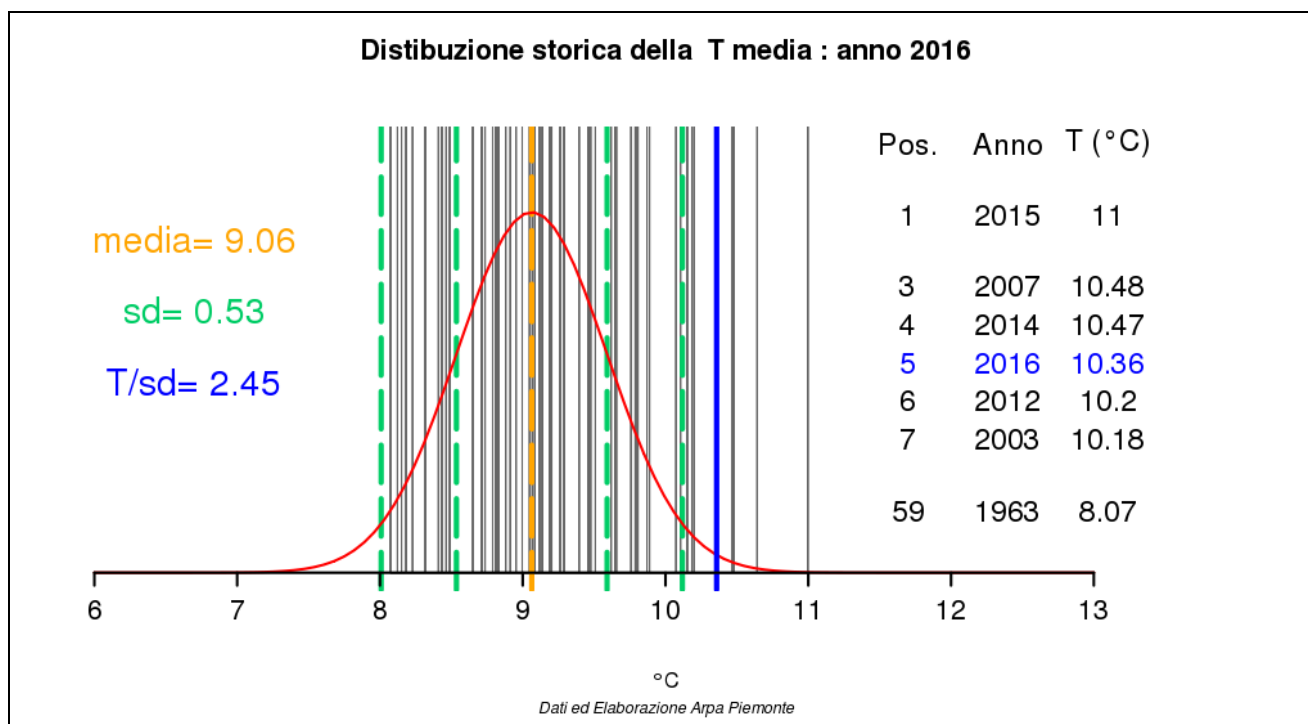


Figura 2 - Valore medio della temperatura annua sul Piemonte nel 2016, con relativa posizione nella distribuzione storica degli ultimi 60 anni

	Media (°C)	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)
Gennaio	+1.9	+1.5	12° più caldo	+2.8
Febbraio	+3.5	+2.0	12° più caldo	+5.4
Marzo	+5.1	+0.5	28° più caldo	+7.8
Aprile	+9.5	+2.0	6° più caldo	+13.0
Maggio	+12.0	+0.0	22° più freddo	+15.3
Giugno	+16.8	+1.1	20° più caldo	+20.1
Luglio	+20.1	+1.4	10° più caldo	+23.3
Agosto	+19.4	+1.1	11° più caldo	+22.3
Settembre	+17.0	+2.7	4° più caldo	+19.6
Ottobre	+9.6	+0.0	35° più caldo	+11.5
Novembre	+5.1	+1.0	20° più caldo	+6.9
Dicembre	+3.9	+2.6	2° più caldo	+3.6
Anno	+10.3	+1.3	5° più caldo	+12.6

Tabella 1 - Temperature medie mensili in Piemonte nell'anno 2016. 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.

Analizzando l'andamento nei vari mesi dell'anno (Tabella 1), notiamo come essi siano risultati tutti superiori alla media climatica del periodo 1971-2000, anche maggio ed ottobre per pochi centesimi di grado (+0.04°C e +0.02°C rispettivamente). Il contributo maggiore all'anomalia positiva è stato dato dai mesi di settembre (risultato il terzo più caldo dell'anno dopo luglio ed agosto) e dicembre. Quest'ultimo è risultato il secondo mese dicembrino più caldo degli ultimi 59 anni, dopo dicembre 2015, ed ha avuto la particolarità di avere, sulle località pianeggianti, una temperatura media leggermente inferiore rispetto al Piemonte considerato nella sua globalità territoriale, grazie all'elevato numero di giorni nebbiosi (27 su 31) e quindi di inversione termica.

Anche esaminando la distribuzione spaziale dell'anomalia di temperatura media annua (Figura 3), si rileva che essa è stata maggiore sul settore alpino e prealpino settentrionale del Piemonte, mentre è risultata più contenuta sulle pianure del basso Piemonte.

Il mese più freddo è risultato quello di gennaio, in accordo con la norma climatica.

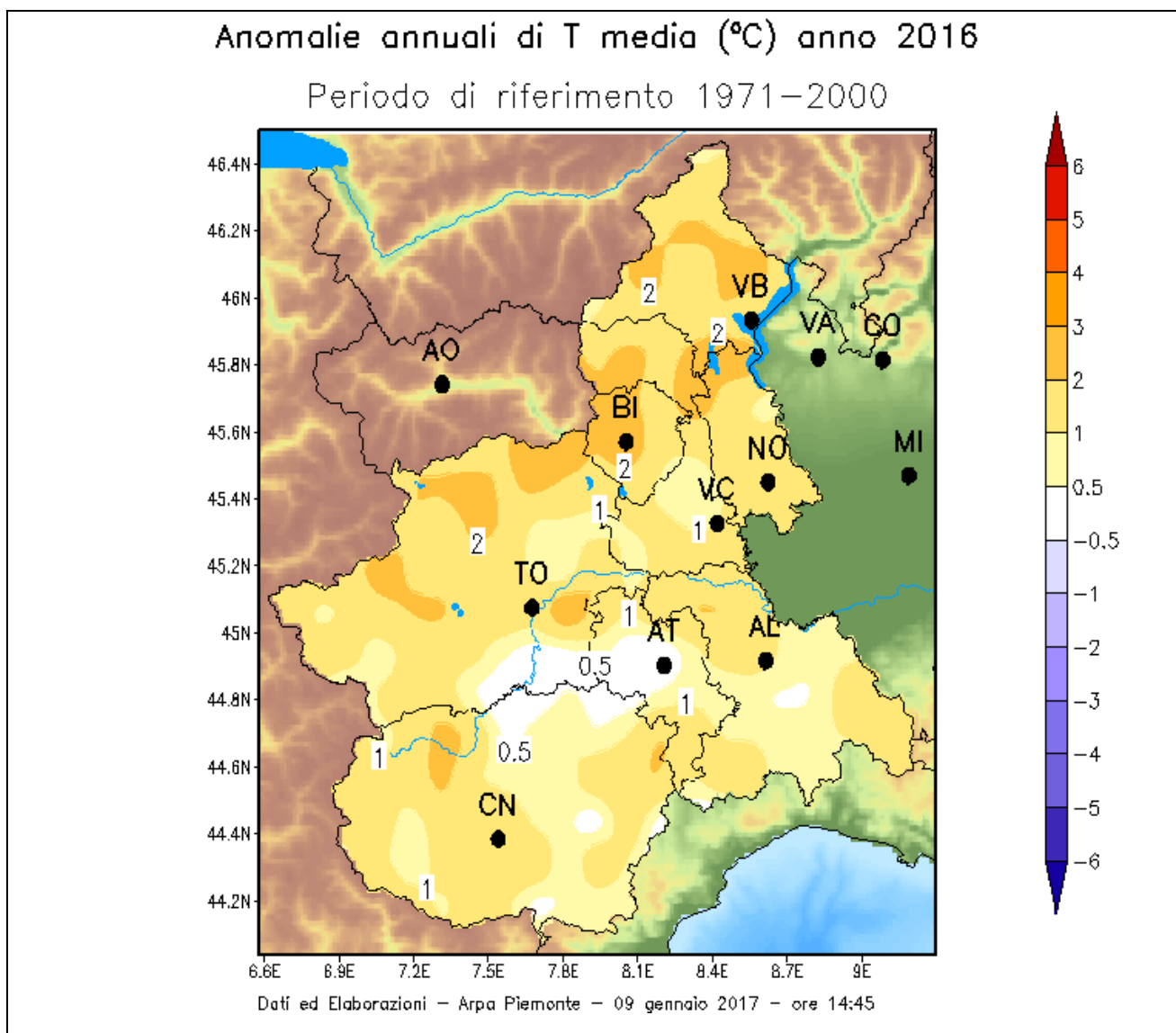


Figura 3 - Anomalie di temperatura media annua (°C) per il 2016 rispetto alla norma 1971-2000

Prendendo in considerazione i valori massimi e minimi (Tabella 2 e Tabella 3), si nota come il contributo all'anomalia termica positiva sia stato maggiore per le temperature massime (+1.8°C) rispetto alle minime (+0.8°C).

Sono risultati assenti i record annuali di temperatura massima, in quanto durante l'Estate non si sono verificati picchi termometrici di particolare rilievo; per quanto riguarda i primati mensili spiccano il mese di dicembre, con record nel 20% dei termometri della rete ARPA Piemonte, quindi febbraio con l'11% e Settembre con l'8%.

	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Gennaio	+2.0	8° più caldo	7.7	3			
Febbraio	+2.2	11° più caldo	9.7	11			
Marzo	+1.0	20° più caldo	13.5	1			
Aprile	+2.4	6° più caldo	18.5	2			
Maggio	+0.4	33° più caldo	21.0	0			
Giugno	+1.4	16° più caldo	26.1	4			
Luglio	+2.1	7° più caldo	30.0	0			
Agosto	+2.0	8° più caldo	28.9	0			
Settembre	+3.5	3° più caldo	26.3	8	Mombaldone Bormida (AT)	01-Set-2016	33.7
Ottobre	+0.4	31° più caldo	16.4	1			
Novembre	+0.9	18° più caldo	10.8	0			
Dicembre	+3.2	2° più caldo	8.8	20	Montechiaro d'Asti (AT)	27-Dic-2016	20.6
Anno	+1.8	4° più caldo	18.1	0			

Tabella 2 - 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, ed infine dove e quando si è osservato il valore giornaliero più alto. 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.

	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Gennaio	+0.9	16° più caldo	-0.4	1			
Febbraio	+1.8	9° più caldo	2.1	0			
Marzo	-0.1	28° più freddo	3.1	1			
Aprile	+1.7	7° più caldo	8.2	1			-
Maggio	-0.5	21° più freddo	10.3	16	Varisella (TO)	01-Mag-2016	2.1
Giugno	+0.7	24° più caldo	14.9	0			
Luglio	+0.7	13° più caldo	17.5	17	Pray Sessera (BI)	15-Lug-2016	7.1
Agosto	+0.3	20° più caldo	16.6	1			
Settembre	+1.8	6° più caldo	14.6	1			
Ottobre	-0.3	20° più freddo	8.1	0			
Novembre	+1.0	19° più caldo	4.5	0			
Dicembre	+2.0	4° più caldo	0.6	0			
Anno	0.8	6° più caldo	8.3	0			

Tabella 3 - 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.

Il 10 luglio è stato il giorno mediamente più caldo dell'anno 2016, mentre il 9 ha registrato le massime più elevate: 33.7°C medi in pianura, con picchi prossimi a 38°C ad Acqui Terme (AL).

Invece il giorno più freddo è risultato il 18 gennaio, che ha registrato un valore medio delle temperature in pianura pari a -1.7°C, con minime mediamente sui -5.6°C.

Non si sono verificati primati annuali neanche di temperatura minima; invece su base mensile si sono registrati record di minima a maggio e luglio, che hanno interessato, rispettivamente, il 16% e 17% dei termometri della rete ARPA Piemonte. Inoltre i mesi di marzo, maggio ed ottobre hanno avuto una lieve anomalia negativa.

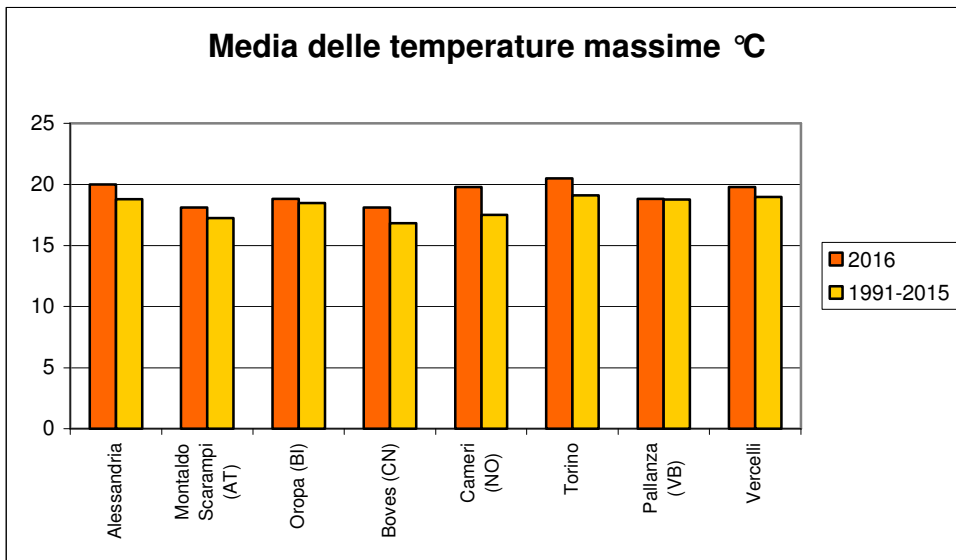


Figura 4 - Andamento della temperatura massima annua nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'anno 2016 rispetto alla media 1991 – 2015. (* Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

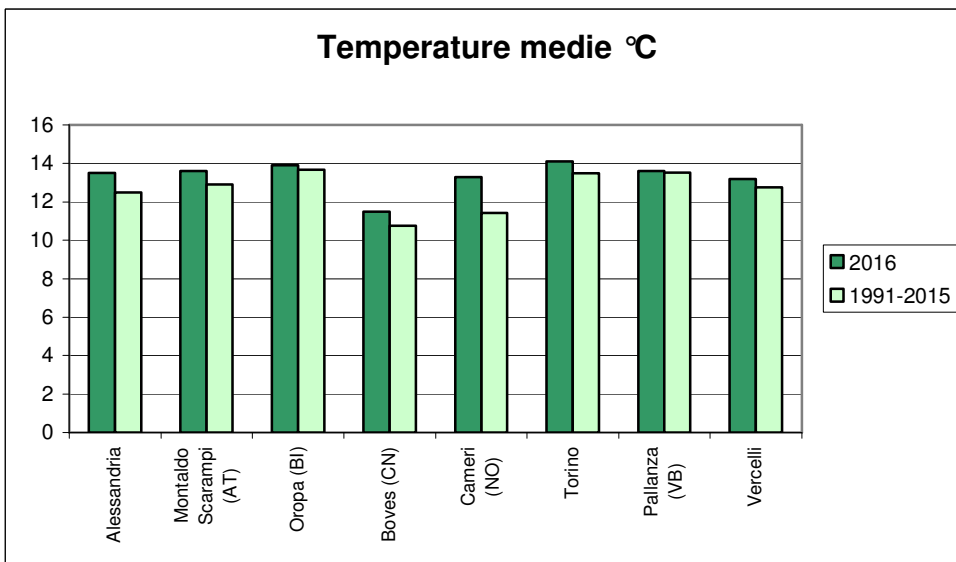


Figura 5 - Andamento della temperatura media annua nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'anno 2016 rispetto alla media 1991 – 2015. (* Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

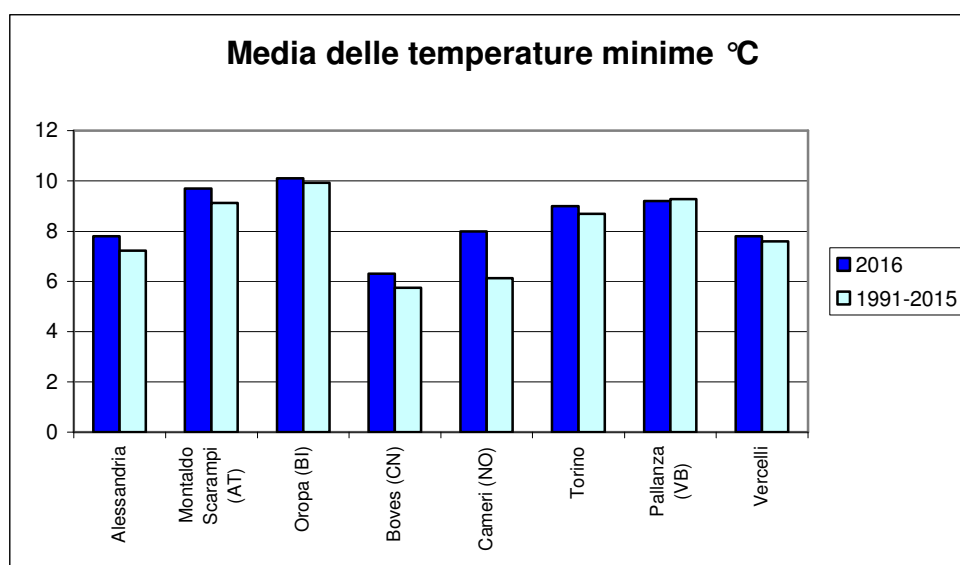


Figura 6 - Andamento della temperatura minima annua nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'anno 2016 rispetto alla media 1991 – 2015. (*Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

In tutti i capoluoghi di provincia (Figure 4-5-5) le temperature sono state generalmente superiori ai valori climatologici, con l'unica eccezione di Pallanza, in cui le massime sono state uguali ai valori climatologici e le minime lievemente inferiori.

I valori massimi assoluti in tutti i capoluoghi di provincia sono stati misurati nel mese di luglio: il 9 a Montaldo Scarampi (AT), Pallanza (VB), Vercelli e Biella, il 10 a Boves (CN), l'11 ad Alessandria ed il 20 a Torino e a Cameri (NO), raggiungendo il massimo ad Alessandria con 38.2°C. Nei mesi di giugno, luglio ed agosto il numero di notti tropicali (T minima >20°C) è stato inferiore ai valori medi in tutte le province tranne che a Biella dove si sono avuti fino a 34 notti, mentre nei mesi da maggio a settembre ci sono stati fino a 78 giorni estivi (T massima >30°C) ad Alessandria e, in tutte le località, sono stati sensibilmente superiori alle medie.

I valori minimi nei capoluoghi di provincia sono stati registrati prevalentemente nel mese di gennaio, il 18 ad Alessandria e Vercelli, il 20 a Boves (CN), Cameri (NO), Torino e Biella, il 21 a Pallanza (VB); solo a Montaldo Scarampi nel mese di marzo, il 7, con il valore minimo a Boves (CN) di -8.1°C. Nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, aprile, novembre e dicembre ci sono stati fino a 86 giorni di gelo (T minima ≤0°C) a Boves (CN) e, nei capoluoghi, sono stati inferiori ai valori climatologici tranne a Vercelli, dove hanno superato la media di un giorno.

denominazione	PROV	notti tropicali 2016	notti tropicali 1991-2015	giorni estivi 2016	giorni estivi 1991-2015	giorni gelo 2016	giorni gelo 1991-2010
Alessandria	AL	0	2	78	61	58	75
Montaldo Scarampi	AT	16	17	38	29	29	43
Biella	BI	34	28	48	35	16	31
Boves	CN	1	1	17	14	86	95
Cameri	NO	2	4	72	32	67	97
Torino	TO	16	17	74	46	47	50
Pallanza	VB	12	17	72	38	31	39
Vercelli	VC	6	8	42	48	79	78

Tabella 4 - Numero di notti tropicali (T minima $>20^{\circ}\text{C}$), giorni estivi (T massima $>30^{\circ}\text{C}$) e giorni di gelo (T minima $\leq 0^{\circ}\text{C}$) nel 2016 rispetto alla media 1991-2015. (*Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

Precipitazioni

Le precipitazioni cumulate medie dell'anno 2016 in Piemonte sono state pari a 1118 mm circa e sono risultate al di sopra della norma 1971-2000, con un surplus di 69 mm, che corrisponde a quasi il 7%; il 2016 è il 22° anno più umido nella distribuzione storica degli anni 1958-2016 (Figura 7).

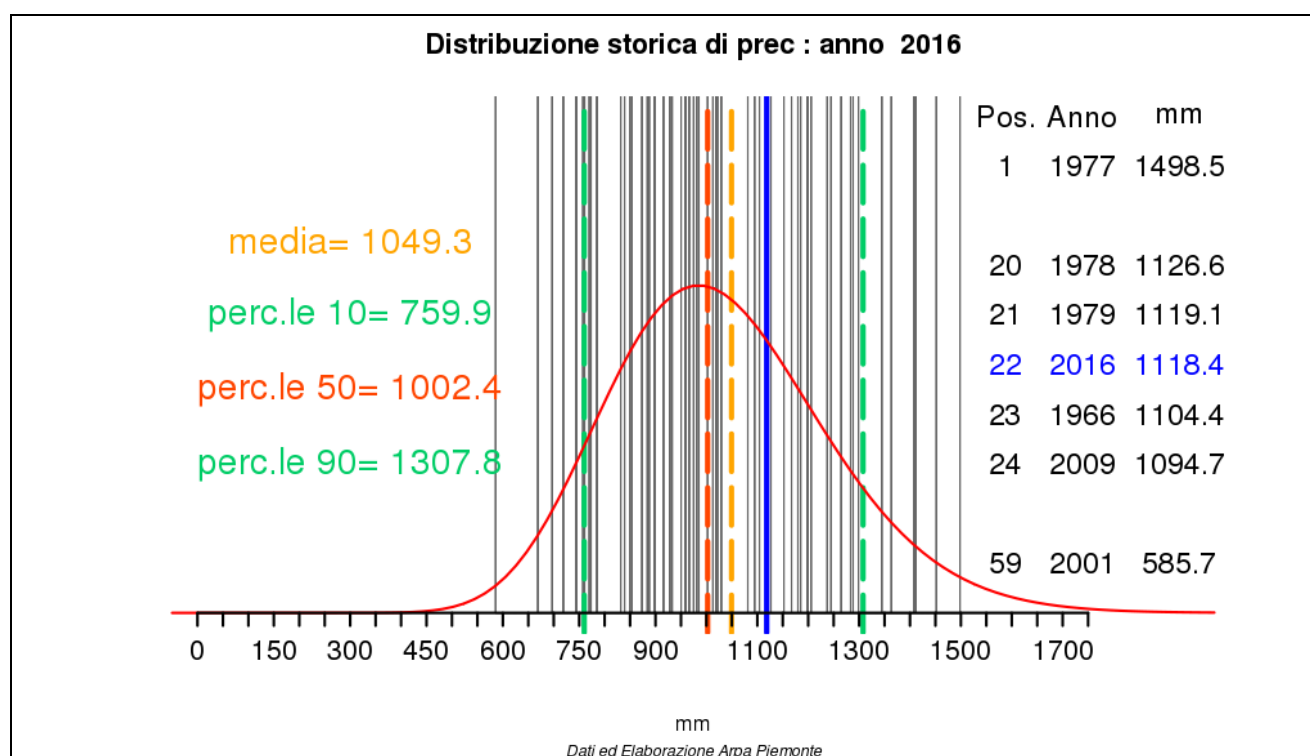


Figura 7 - Valore cumulato annuo della precipitazione media regionale sul Piemonte nel 2016, con relativa posizione nella distribuzione storica degli ultimi 60 anni

	Anomalia (%)	Posizione	Media (mm)	% record	Luogo	Data ed ora	mm
Gennaio	-22	19° più secco	25.9	0			
Febbraio	+135	4° più umido	132.8	25	Fraconalto (AL)	07-Feb-2016 23:40 UTC	152.0
Marzo	-7	31° più secco	74.5	8	Capanne Marcarolo (AL)	05-Mar-2016 17:20 UTC	184.0
Aprile	-37	22° più secco	73.7	0			
Maggio	+13	18° più umido	148.2	6	Colleretto (TO)	11-Mag-2016 23:10 UTC	139.4
Giugno	+2	24° più umido	98.1	3			
Luglio	+22	15° più umido	74.3	5			
Agosto	-41	9° più secco	49.1	3			
Settembre	-38	24° più secco	61.9	1			
Ottobre	-36	25° più secco	84.8	1			
Novembre	+225	5° più umido	255.4	37	Barge (CN)	25-Nov-2016 04:40 UTC	436
Dicembre	-27	24° più secco	39.6	1			
Anno	+7	25° più umido	1118.4	25	Barge (CN)	25-Nov-2016 04:40 UTC	436

Tabella 5 - 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, ed infine dove e quando si è osservato il valore più intenso. 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

Analizzando l'andamento nei singoli mesi (Tabella 5 e Figura 8), notiamo come il contributo più rilevante, all'anomalia pluviometrica positiva, sia stato dato dai mesi di febbraio e soprattutto, novembre (risultato il mese più piovoso), quando si è verificato l'evento alluvionale tra i giorni 21 e 26.

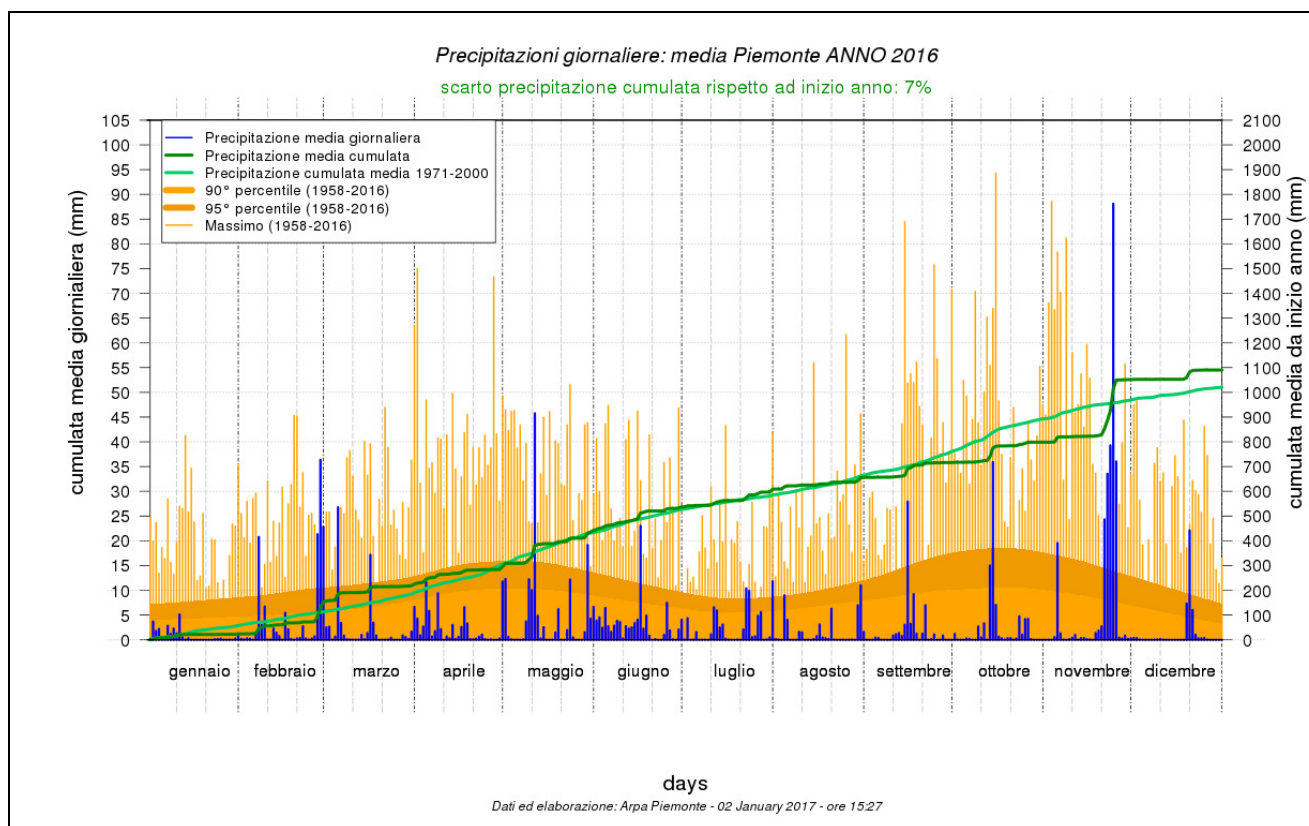


Figura 8 - Andamento della precipitazione cumulata giornaliera media sul Piemonte per l'anno 2016 (valori riferiti ad un punto medio posto a 900 m di quota)

In particolare il 24 novembre 2016 è risultato il terzo giorno più ricco di precipitazioni dal 1958 ad oggi, superato di poco dal 4 novembre 1994 e, in maniera più netta, dal 15 ottobre 2000. Nel corso di tale evento 71 pluviometri della rete ARPA Piemonte (pari al 25% del totale) hanno stabilito il primato di precipitazione in 24 ore dalla data di installazione; il picco massimo è stato raggiunto a Barge (CN) con 436 mm di pioggia caduti tra il 24 ed il 25 novembre.

Nel paragrafo finale degli "Eventi di rilievo" sarà descritta una breve sintesi dell'evento.

La Figura 9 permette di analizzare la distribuzione spaziale delle anomalie precipitative sul Piemonte, in cui troviamo scarti positivi sui settori alpini e prealpini settentrionali ed occidentali, mentre buona parte delle zone pianeggianti hanno registrato un deficit di precipitazione.

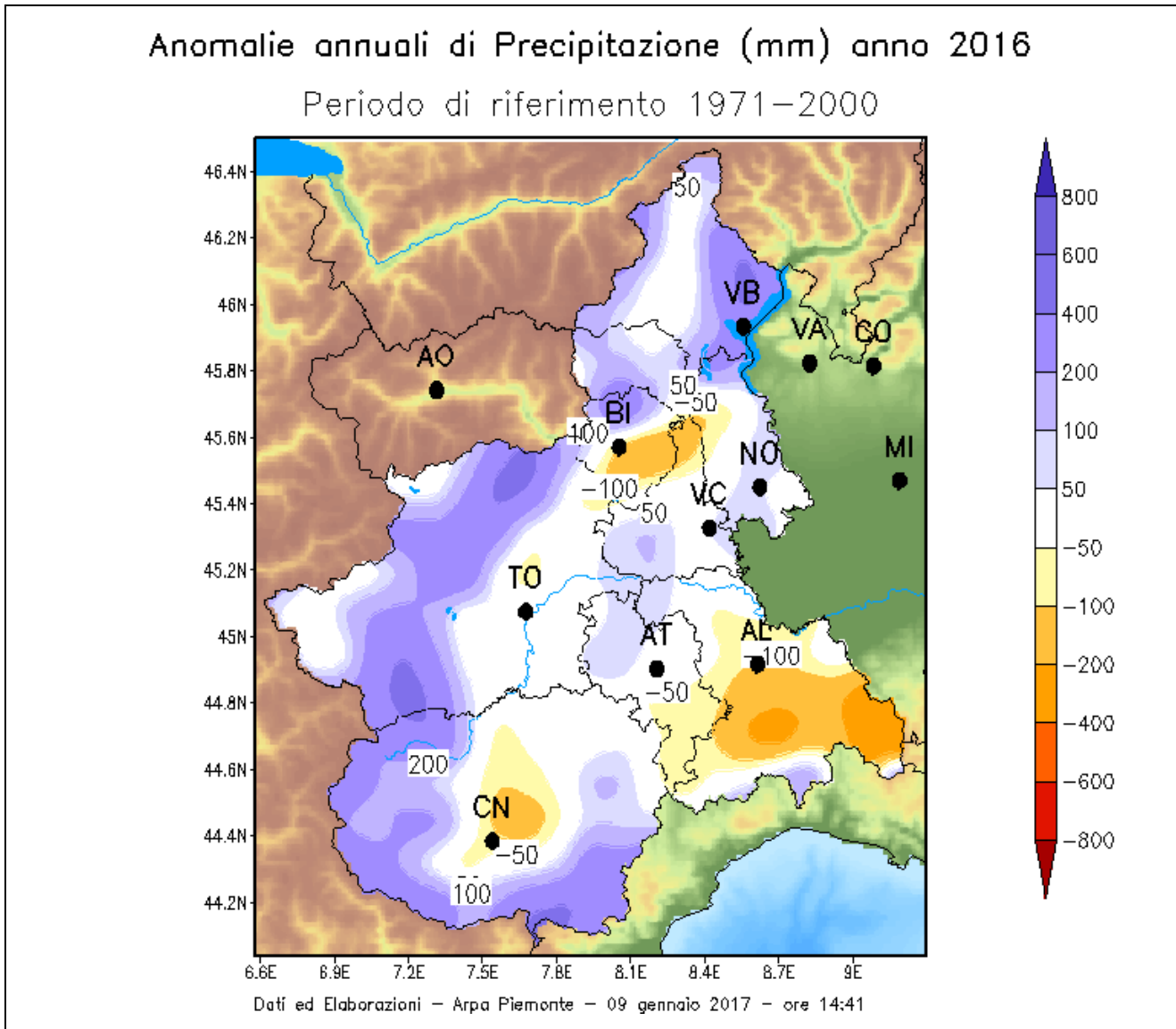


Figura 9 - Anomalia di precipitazione per l'anno 2016 rispetto alla norma 1971-2000

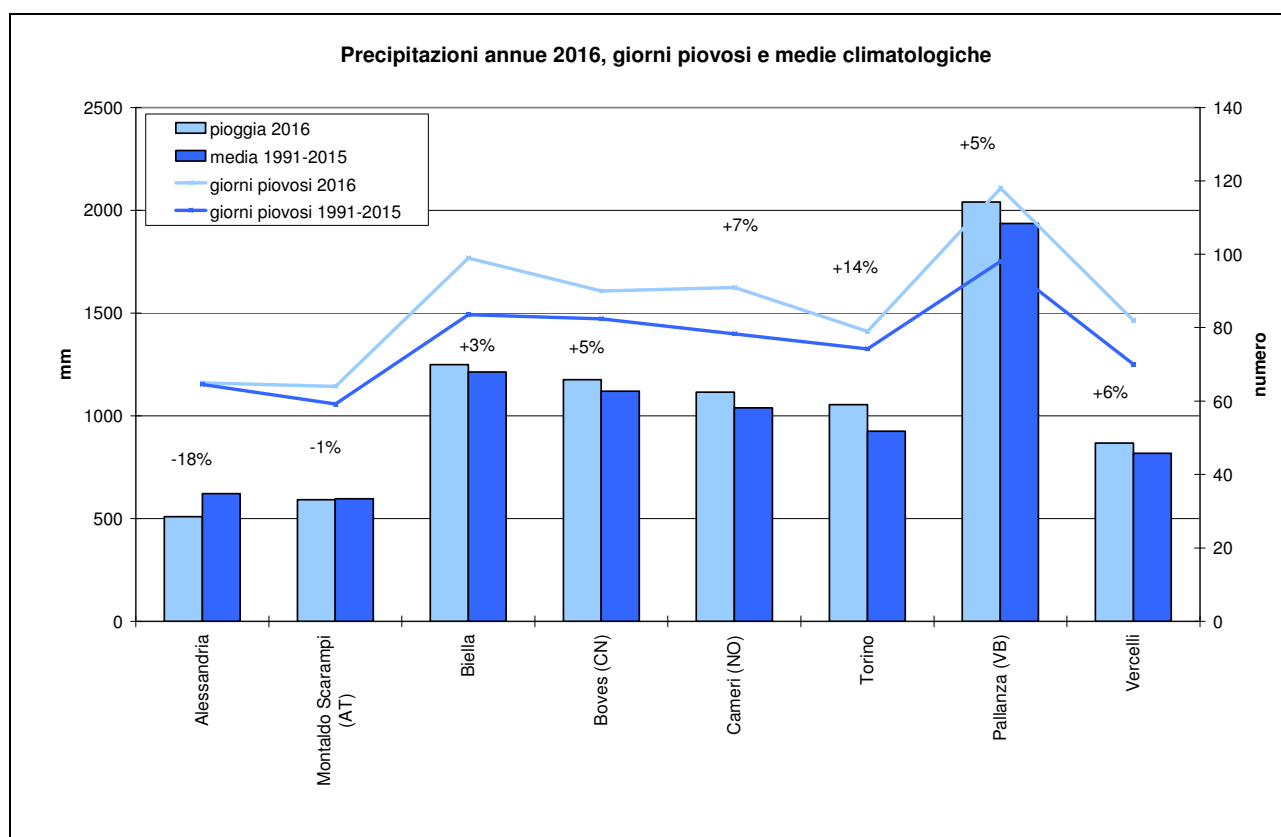


Figura 10 - Andamento della precipitazione cumulata annua e del numero di giorni piovosi nei capoluoghi di provincia del Piemonte (in celeste chiaro) nell'anno 2016, rispetto alla media 1991-2015 (in azzurro).

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

Nei capoluoghi di provincia (Figura 10) le precipitazioni sono state maggiori dei valori climatologici in tutti i capoluoghi tranne che ad Alessandria e a Montaldo Scarampi (AT) dove sono state inferiori. A Pallanza (VB) sono stati raggiunti 2040 mm di precipitazioni totali annue, che rappresentano il valore più elevato nei capoluoghi.

In tutti i capoluoghi il numero di giorni piovosi nel 2016 è stato superiore alla media 1991-2015.

Vento

Nel 2016 nei capoluoghi di provincia la velocità media annua del vento è variata da 1.1 m/s registrati a Boves, fino a 2.6 m/s di Montaldo Scarampi (AT), mentre la massima raffica (30.5 m/s) è stata misurata a Oropa (BI) il 3 febbraio nel corso di un episodio di *foehn* (Tabella 6).

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	18	17/04	Oropa (BI)	2,1	30,5	03/02
Boves (CN)	1,1	14,2	22/07	Pallanza (VB)	1,7	21,9	23/05
Cameri (NO)	1,7	20,4	11/07	Torino Alenia	1,9	23,3	29/08
Montaldo Scarampi (AT)	2,6	25,4	26/07	Vercelli	1,5	21,2	11/07

Tabella 6 - 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	1,8	7,3	23,5	< 700
AL	2,9	9,3	22,3	tra 700 e 1500
AL	4,8	13,1	32,3	tra 1500 e 2500
AT	2	7	25,4	< 700
BI	1,8	6	21,5	< 700
BI	2,1	6,7	30,5	tra 700 e 1500
CN	1,4	5,8	20,9	< 700
CN	4,4	10,7	30,1	tra 700 e 1500
CN	2,4	9,3	34,8	tra 1500 e 2500
NO	1,7	6,1	20,4	< 700
TO	1,4	6,2	30,4	< 700
TO	2,2	9,1	24,2	tra 700 e 1500
TO	1,7	8,1	35,5	tra 1500 e 2500
VB	1,3	6,4	21,9	< 700
VB	3,4	9,7	28,1	tra 700 e 1500
VB	1,9	9,7	31,7	tra 1500 e 2500
VC	1,8	6,5	21,2	< 700
VC	1,6	8,5	40,6	tra 1500 e 2500

Tabella 7 - Velocità media, raffica media e massima, mediate per provincia e per fasce altimetriche

Nel 2016 si sono avuti, complessivamente sulla regione, 64 giorni di *foehn*.

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
9	4	8	8	7	3	2	4	3	3	7	6

Tabella 8 - Numero di giorni di *foehn* per mese

Nebbie

Nell'anno 2016 i giorni di nebbia ordinaria (visibilità inferiore ad 1 km) sono stati inferiori alla norma della climatologia recente 2004-2015: 115 episodi registrati, rispetto ai 128 attesi, con un deficit del 10%.

I fenomeni nebbiosi hanno avuto un'anomalia negativa nei mesi di gennaio, ottobre e novembre, mentre febbraio e dicembre hanno registrato un numero di giorni di nebbia superiore alla media climatica; in particolare dicembre, con 27 giorni di nebbia su 31. Agosto è risultato l'unico mese dell'anno 2016 senza neppure un episodio di nebbia.

Inferiori rispetto alla norma anche i giorni di nebbia fitta (visibilità inferiore a 100 m), 19 su 24 attesi, con un'anomalia negativa del 21%; i 10 giorni di nebbia fitta del mese di dicembre rappresentano il record per il mese in esame, da quando è attiva la rete dei visibilimetri di ARPA Piemonte (2004). Tutti gli altri mesi hanno registrato un'anomalia negativa.

	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	12	20	4	6
Febbraio	19	17	3	5
Marzo	10	10	0	1
Aprile	6	5	0	0
Maggio	3	3	0	0
Giugno	1	1	0	0
Luglio	1	2	0	0
Agosto	0	2	0	0
Settembre	4	7	0	0
Ottobre	17	20	2	4
Novembre	15	20	0	4
Dicembre	27	21	10	4
Anno	115	128	19	24

Tabella 9 - Giorni di nebbia ordinaria e fitta registrati in Piemonte nell'anno 2016, comparati con le medie del periodo 2004-2015

Eventi in rilievo

Alluvione del 21-26 novembre 2016

L'evento di maggiore rilevanza dell'anno 2016 è stato l'episodio alluvionale dei giorni 21-26 novembre.

Nel presente rapporto viene descritta una sommaria sintesi dell'evento, mentre una trattazione dettagliata è disponibile all'indirizzo indicato nel paragrafo finale degli "Approfondimenti".

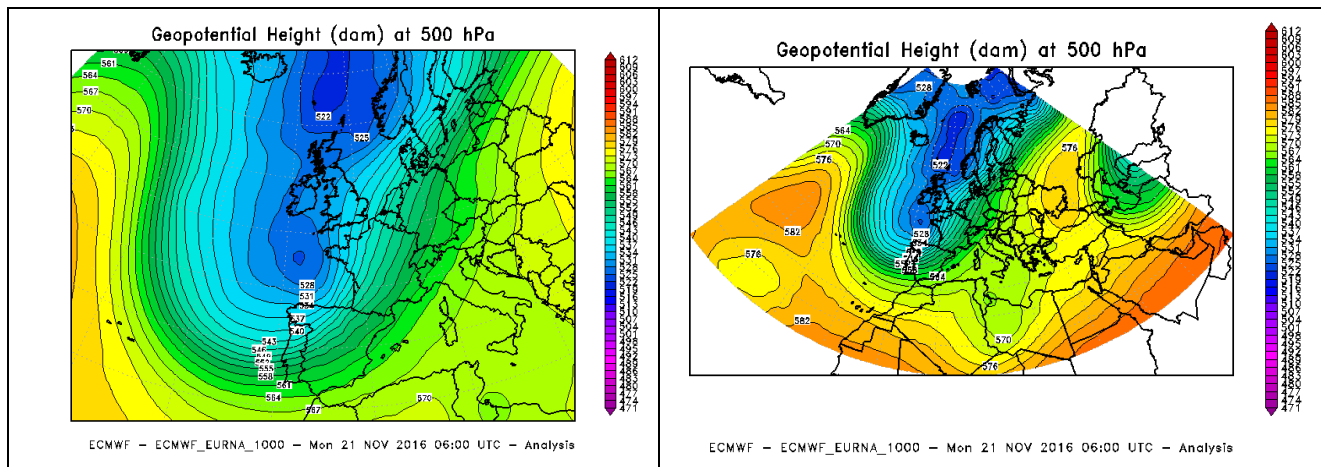


Figura 11 - Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle ore 06 UTC del 21 novembre 2016. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Le prime precipitazioni si sono verificate il giorno 21 novembre, quando un'estesa saccatura atlantica si è approfondita sulla Penisola Iberica, convogliando aria umida da sudovest sul nordovest italiano (Figura 11 a sinistra). Nella Figura 11 a destra notiamo le due alte pressioni, ai lati della struttura depressionaria: in particolare quella localizzata sull'Europa orientale ha ostacolato la traslazione della bassa pressione verso est. Tale situazione meteorologica è rimasta praticamente invariata anche nel giorno successivo.

Nei giorni 21 e 22 novembre le precipitazioni più intense hanno interessato i rilievi meridionali piemontesi e si sono registrate le prime criticità a livello idrologico; il torrente Orba ha superato, nel pomeriggio del 22, i livelli di guardia a Basaluzzo (AL) e a Casal Cermelli (AL).

Il giorno 23 novembre 2016 la saccatura è evoluta in una circolazione depressionaria chiusa, centrata ancora sulla Penisola Iberica (Figura 12); il flusso in quota si è disposto da sudest, mentre nei bassi strati prevaleva una componente da est, nordest.

In tale condizione le forti piogge hanno interessato soprattutto il settore occidentale del Piemonte, con 165 mm in 24 ore a Piaggia (CN) e Camparient (BI), e 151 mm a Sambughetto (VB). I valori di precipitazione, pur rilevanti, sono stati inferiori rispetto ai due giorni precedenti.

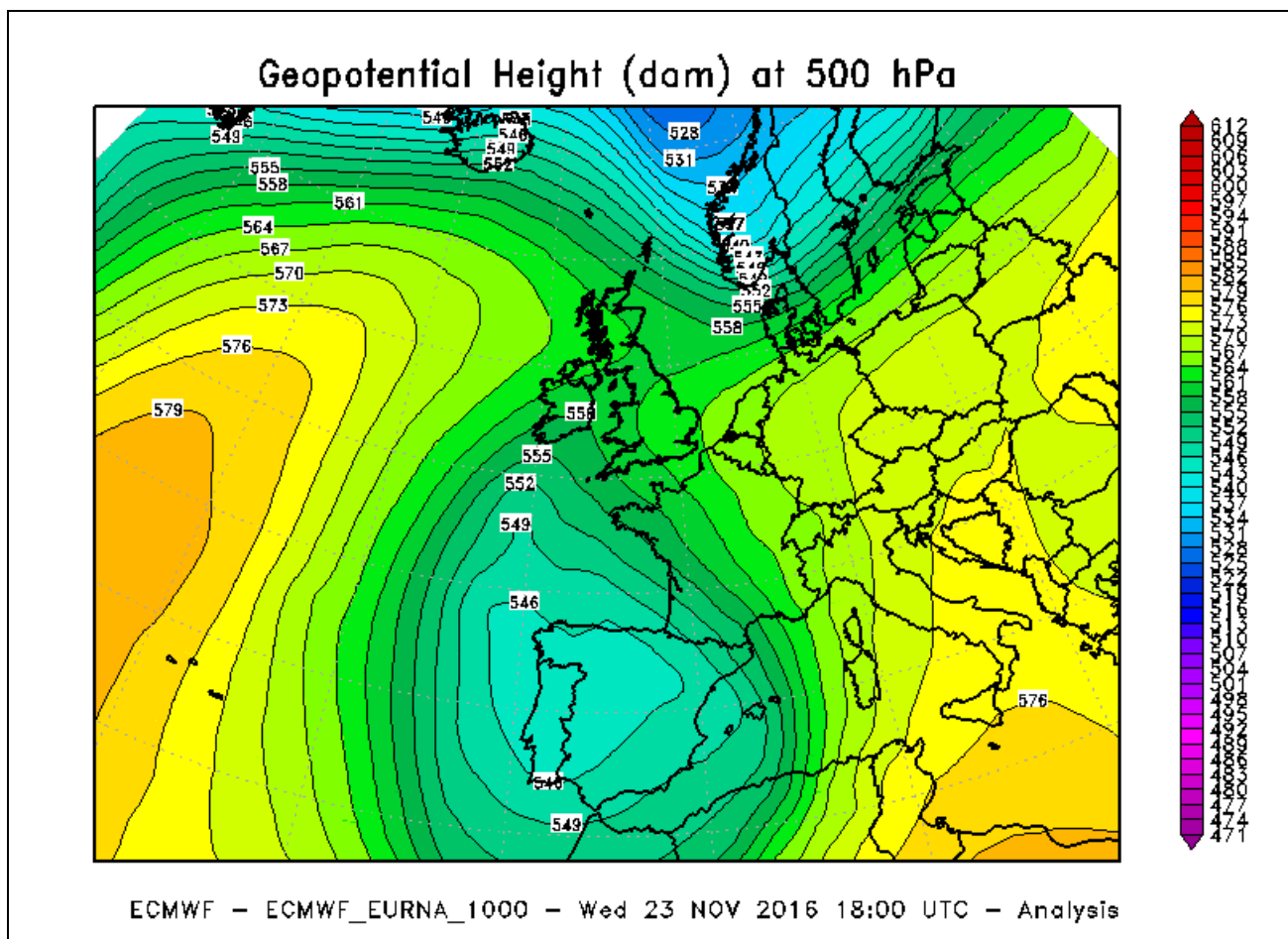


Figura 12 - Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle ore 18 UTC del 23 novembre 2016. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Nel giorno 24 novembre il centro di massa della circolazione depressionaria è rimasto sostanzialmente invariato rispetto alla giornata precedente, tuttavia si è intensificata la circolazione a tutti i livelli, con correnti sciroccali in quota in risalita dalle coste nordafricane, in seno alle quali scorrevano masse d'aria umida e perturbata, mentre ai bassi livelli si aveva un flusso umido da sudest sul Mar Ligure, con risalita orografica delle masse d'aria verso il settore appenninico occidentale e le Alpi meridionali. All'interno della Pianura Padana il vento si è disposto da est, nordest e pertanto anche il Piemonte occidentale e sudoccidentale ha registrato l'effetto "stau", con l'aria che saliva lungo i rilievi.

Le precipitazioni più abbondanti hanno interessato tutte le zone montane e pedemontane, fino ai primi tratti di pianura adiacenti, comprese tra Alpi Graie, Cozie, Marittime orientali, Liguri ed Appennino occidentale, con valori cumulati, su alcune stazioni del Torinese e del Cuneese, superiori ai 350 mm (363 mm a Niquidetto e 351 mm a Viù nel Torinese, 385 mm a Barge e 347 mm a Ponte di Nava nel Cuneese).

Le intense precipitazioni del 24 novembre hanno determinato superamenti dei livelli di pericolo di Orco, Malone, Stura di Lanzo, Dora Riparia a nordovest, con portate caratterizzate da tempi di ritorno di 50 anni; sul settore occidentale, criticità su Chisone, Pellice e Chisola, con portate di tempi di ritorno compresi tra 20 e 50 anni; ampio superamento dei livelli di pericolo anche per la Bormida.

Diverse stazioni idrometriche della rete ARPA Piemonte (Malone a Brandizzo, Dora Riparia a Torino, Chisola a La Loggia, Bormida a Camerana, Mombaldone e Cassine) hanno raggiunto il livello massimo storico dalla data di installazione.

Ma è lungo il corso del fiume Tanaro che si sono registrati i livelli più elevati; nel Cuneese a Garessio, Piantorre e Farigliano sono stati raggiunti i massimi storici, con portate per le quali sono stimati dei tempi di ritorno di 200 anni.

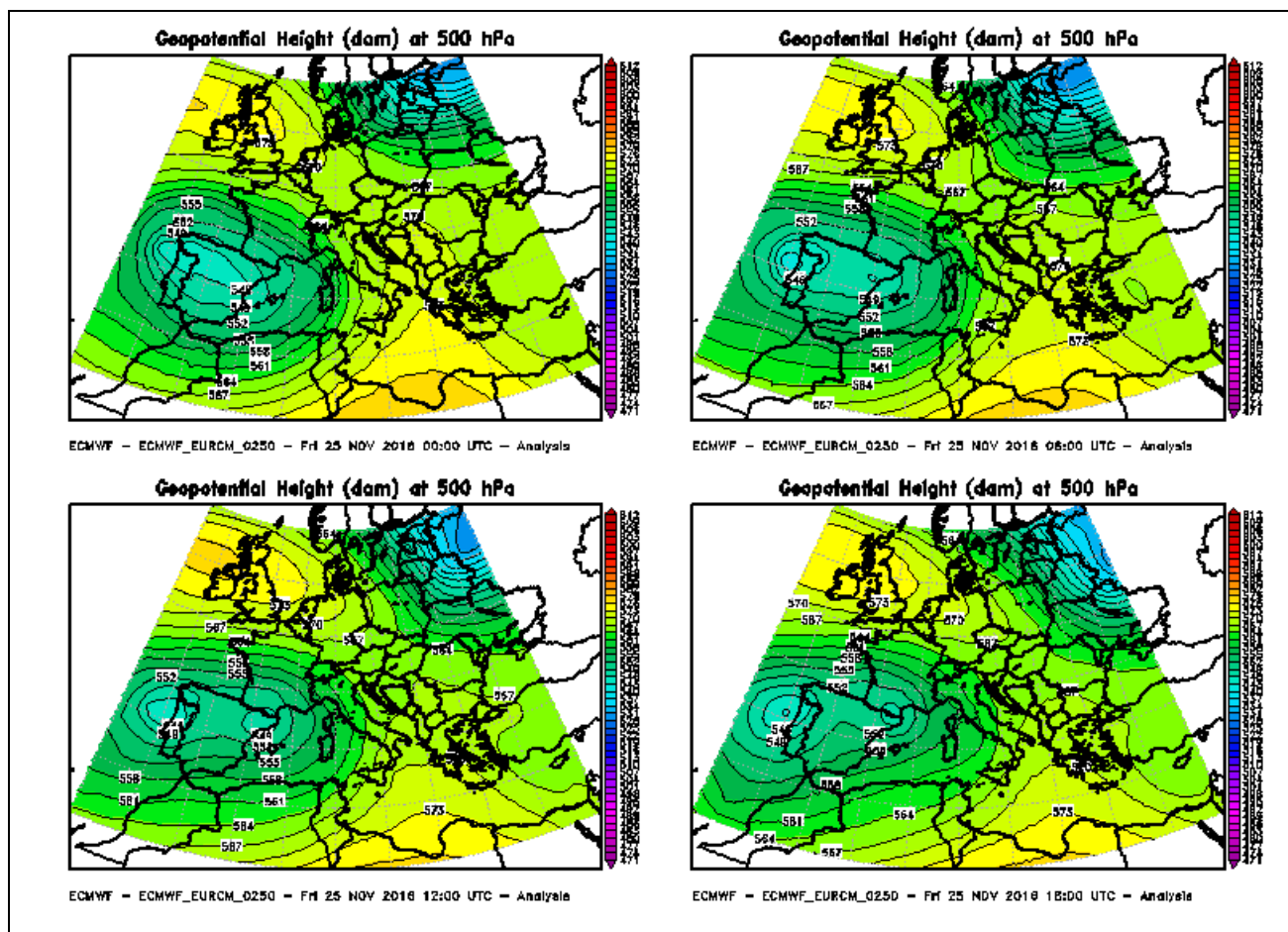


Figura 13 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa tra le ore 00 e 18 UTC del 25 novembre 2016, intervallata ogni 6 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Nel giorno 25 novembre la circolazione depressionaria è rimasta ancora stazionaria e compatta fino alle prime ore del mattino; successivamente si è divisa in due minimi separati: uno, più attivo,

sulle coste del Portogallo e l'altro sulla catena pirenaica (Figura 13). Le correnti si sono indebolite in maniera significativa a tutte le quote, favorendo dapprima un'attenuazione delle precipitazioni sul basso Piemonte e poi un esaurimento su questi settori nel corso della mattinata.

Le piogge sono risultate ancora molto forti fino all'alba del 25 novembre; infatti i picchi più elevati in 24 ore in tutto l'evento sono stati raggiunti tra il 24 ed il 25, con 436 mm a Barge (CN), 406.4 mm a Niquidetto (TO) ed un'altra decina di stazioni pluviometriche sopra i 300 mm.

Inoltre la maggior parte dei corsi d'acqua (Maira, Varaita, Chisone, Pellice, Dora Riparia, Stura di Lanzo, Ceronda, Malone. Orco, Belbo) ha avuto il picco idrometrico assoluto nella mattinata del 25; fanno eccezione i tratti montani della Bormida, che hanno registrato i valori più elevati nella serata del 24.

Per quanto riguarda il Tanaro, i picchi sono stati raggiunti nella giornata del 25 ad Alba (CN) al mattino, nel primo pomeriggio ad Asti, ed in tarda serata nell'Alessandrino, con portate aventi tempi di ritorno superiori al secolo.

Infine il Po: nel tratto da Carignano (TO) a Casale Monferrato (AL) i valori massimi si sono registrati nella seconda parte della giornata; a Torino si è raggiunto un livello massimo di 6,35 metri ed una portata di circa 2200 mc/sec, in questo caso il valore di portata è stato caratterizzato da un tempo di ritorno di 50 anni.

La bassa pressione presente sulla catena pirenaica si è allontanata verso il Golfo di Biscaglia nel giorno 26 novembre, quando le precipitazioni sono state limitate a valori deboli o localmente moderati su Novarese e Verbano, nelle ore prima dell'alba.

Gli effetti dell'onda di piena si sono ancora fatti sentire sul Po, che all'1:30 UTC a Valenza Po e Isola Sant'Antonio nell'Alessandrino ha raggiunto il suo picco massimo dell'evento. Nel resto della giornata il Po ed i suoi affluenti sono lentamente scesi, pur rimanendo sopra i livelli di pericolo e di guardia per buona parte della giornata. L'evento si è quindi concluso.

Consuntivo pluvio e nivometrico

Nella Figura 14 vediamo la mappa con la precipitazione totale dell'evento; si evidenziano le zone dove le piogge sono state più intense: Tanaro, Alto Po, Pellice e Valli di Lanzo.

Ecco i valori delle stazioni caratterizzate dai valori complessivi più elevati: nell'alta Val Tanaro la stazione di Piaggia (CN) ha registrato complessivamente 632,6 mm, Ponte di Nava Tanaro (CN) 620,6 mm. Nel bacino della Stura di Lanzo la stazione Niquidetto, ubicata nel Comune di Viù (TO), con 609,6 mm ha registrato i quantitativi maggiori di pioggia, mentre nell'alto Po il pluviometro di Barge (CN) ha registrato 593,4 mm.

Tali valori rappresentano a livello di stazione più del 50% della precipitazione media annuale.

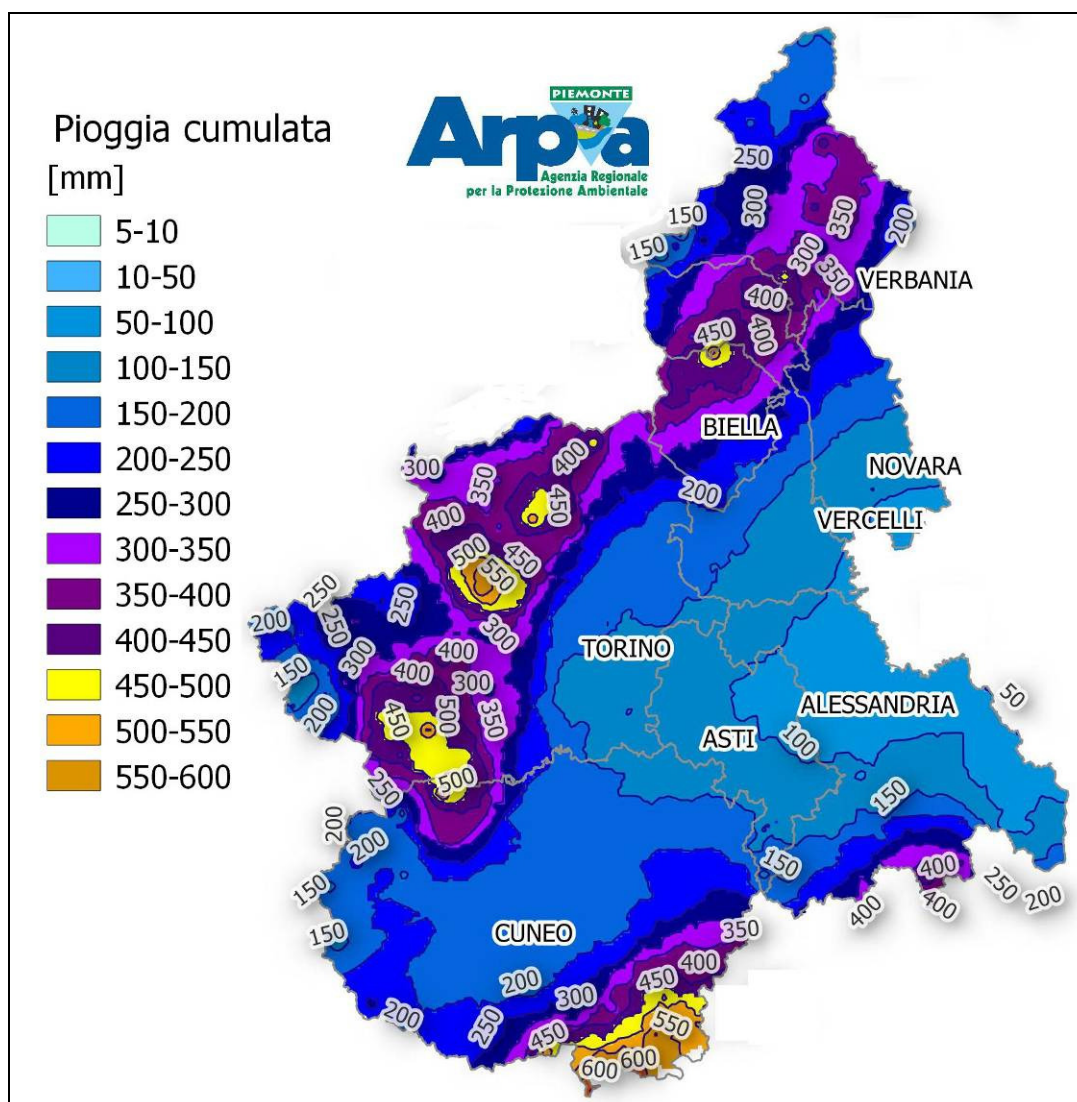


Figura 14 - Pioggia cumulata dal 21 al 26 novembre 2016

La quota neve è stata inizialmente prossima ai 1500-1700 m nella giornata di lunedì 21 novembre, localmente fino a 1200-1400 m all'interno delle valli più strette, per poi salire uniformemente dalla giornata di martedì 22 sopra i 1800-2000 m su tutta la regione. La quota neve si è mantenuta pressoché costante fino al pomeriggio di giovedì 24 novembre, quando, grazie all'intensificazione delle precipitazioni e ad un debole afflusso di aria più fredda in quota, è scesa mediamente fino a 1400-1600 m su tutti i settori.

Da inizio evento i quantitativi di neve cumulati a 2500 m hanno raggiunto i 50-100 cm su Alpi Marittime e Cozie meridionali, 120-170 cm su Alpi Cozie settentrionali e Graie (punte massime prossime a 250-270 cm a Lago Agnel, Rifugio Vaccarone e Rifugio Gastaldi), 80-150 cm sulle Alpi Pennine e valori prossimi a 40-60 cm su Alpi Lepontine e Liguri (Figura 15).

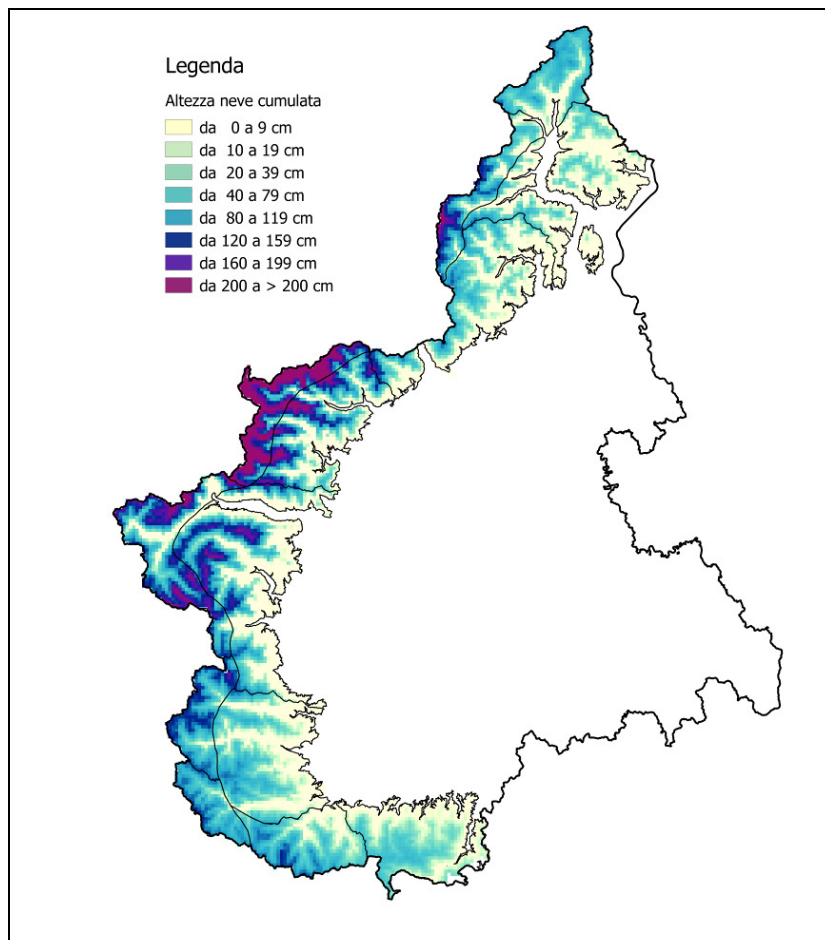


Figura 15 - Neve fresca cumulata dal 21 al 25 novembre

Approfondimenti:

<http://www.arpa.piemonte.it/news/evento-temporalesco-del-2-luglio-2016>

<http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/relazioni-tecniche/analisi-eventi/eventi-2016/eventotemp-29160829-30.pdf>

<http://www.arpa.piemonte.it/news/evento-alluvionale-21-26-novembre-2016-2013-pubblicato-il-rapporto-preliminare>.