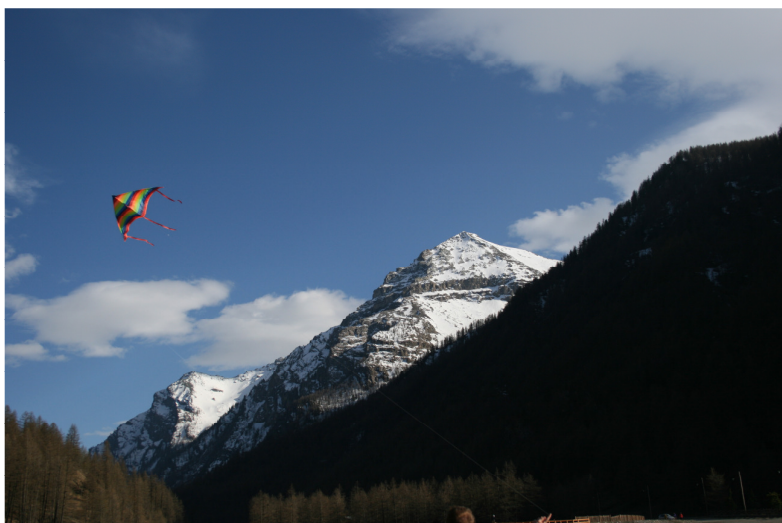




Il Clima in Piemonte

Inverno 2016/2017

L'inverno 2016/2017 in Piemonte è risultato il decimo più caldo nella distribuzione storica delle ultime 60 stagioni invernali, con un'anomalia positiva di 1.2°C rispetto alla norma del periodo 1971-2000. E' stata rilevante la differenza termica tra gennaio 2017, inferiore di 1°C alla media climatologica, e dicembre 2016 e febbraio 2017 che hanno avuto uno scostamento positivo superiore ai 2°C.

Nella stagione invernale 2016/2017 sono caduti circa 104 mm medi di precipitazione, con un deficit pluviometrico di 67 mm (pari al 39%) rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000. L'apporto precipitativo è stato dato in prevalenza dal mese di febbraio, l'unico con una precipitazione nella norma; mentre a gennaio sono caduti appena 8 mm medi.

Nel trimestre dicembre 2016 - febbraio 2017 diverse località pianeggianti piemontesi, tra cui la città di Torino, non hanno registrato episodi nevosi con almeno 5 cm di accumulo.

Arpa
Piemonte

Sistemi
Previsionali

Considerazioni generali

La stagione invernale 2016/2017 è stata caratterizzata da due mesi, dicembre 2016 e febbraio 2017, con temperature superiori alla media del periodo 1971-2000 di oltre 2°C e con una precipitazione nella norma a febbraio ma in deficit a dicembre, anche se su valori assoluti tra loro confrontabili: sono caduti 56 mm a febbraio e 40 mm a dicembre.

Invece gennaio ha avuto un comportamento opposto: ha registrato un'anomalia termica negativa di 1°C circa, interrompendo una sequenza di 15 mesi consecutivi (da ottobre 2015 a dicembre 2017) con temperature superiori alla norma, mentre sono caduti appena 8 mm medi di precipitazione.

Dicembre 2016

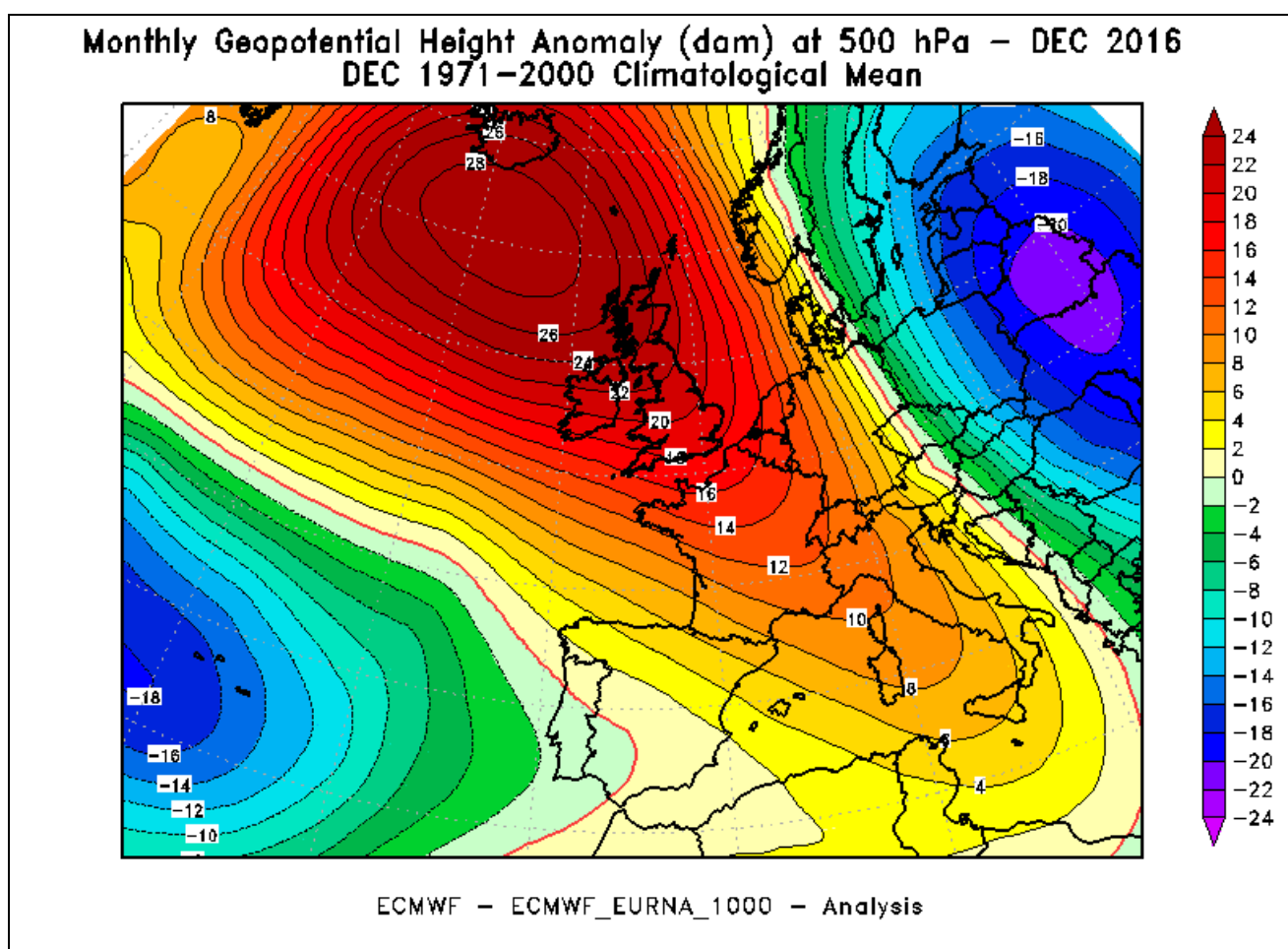


Figura 1 – Anomalia dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa del mese di dicembre 2016 rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

La situazione meteorologica a grande scala del mese di dicembre 2016 è stata caratterizzata da un'ampia e marcata anomalia barica positiva sull'Europa centrale ed occidentale (Figura 1), causata dall'espansione verso nord dell'anticiclone delle Azzorre. I valori massimi (circa 28 dam) si sono localizzati tra l'Islanda e le Isole Britanniche, ma l'anomalia è stata rilevante anche sul

territorio piemontese, che ha goduto di condizioni di stabilità per buona parte del mese, risultando il secondo più caldo degli ultimi 59 anni, dopo dicembre 2015, e con 27 giorni nebbiosi su 31.

Il giorno con le temperature più elevate della stagione invernale è risultato il 27 dicembre, quando il valore medio delle temperature massime in pianura ha raggiunto i 16°C.

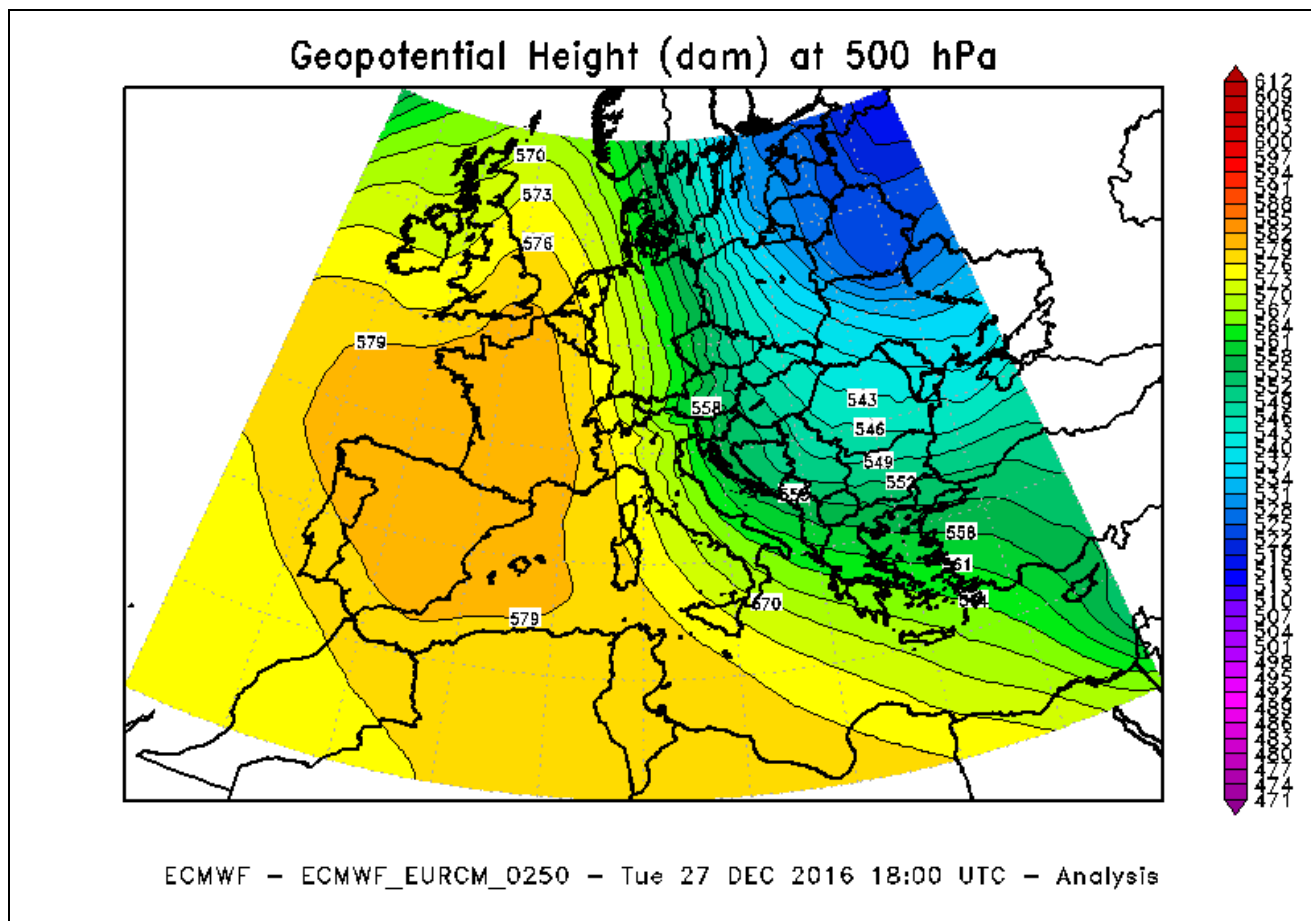


Figura 2 - Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle ore 18 UTC del 27 dicembre 2016. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Nella Figura 2 vediamo la configurazione meteorologica che si è verificata in quel giorno, con un'area di alta pressione avente i massimi tra la Francia e la Spagna ma con diretta influenza anche sul Piemonte; un altro fattore che ha favorito i valori alti di temperatura è stata la forte ventilazione discendente da nord a tutte le quote, associata a condizioni di *foehn* nelle vallate alpine settentrionali ed occidentali. Non si sono comunque verificati valori da primato per la stagione invernale.

Verso la fine della seconda decade del mese si è verificato l'episodio di maggiore instabilità dell'inverno 2016/2017; il 18 dicembre è iniziato il moto retrogrado, verso sudovest, di una circolazione depressionaria dalla Polonia all'arco alpino (Figura 3): inizialmente il suo effetto si è manifestato in un calo dei valori di temperatura.

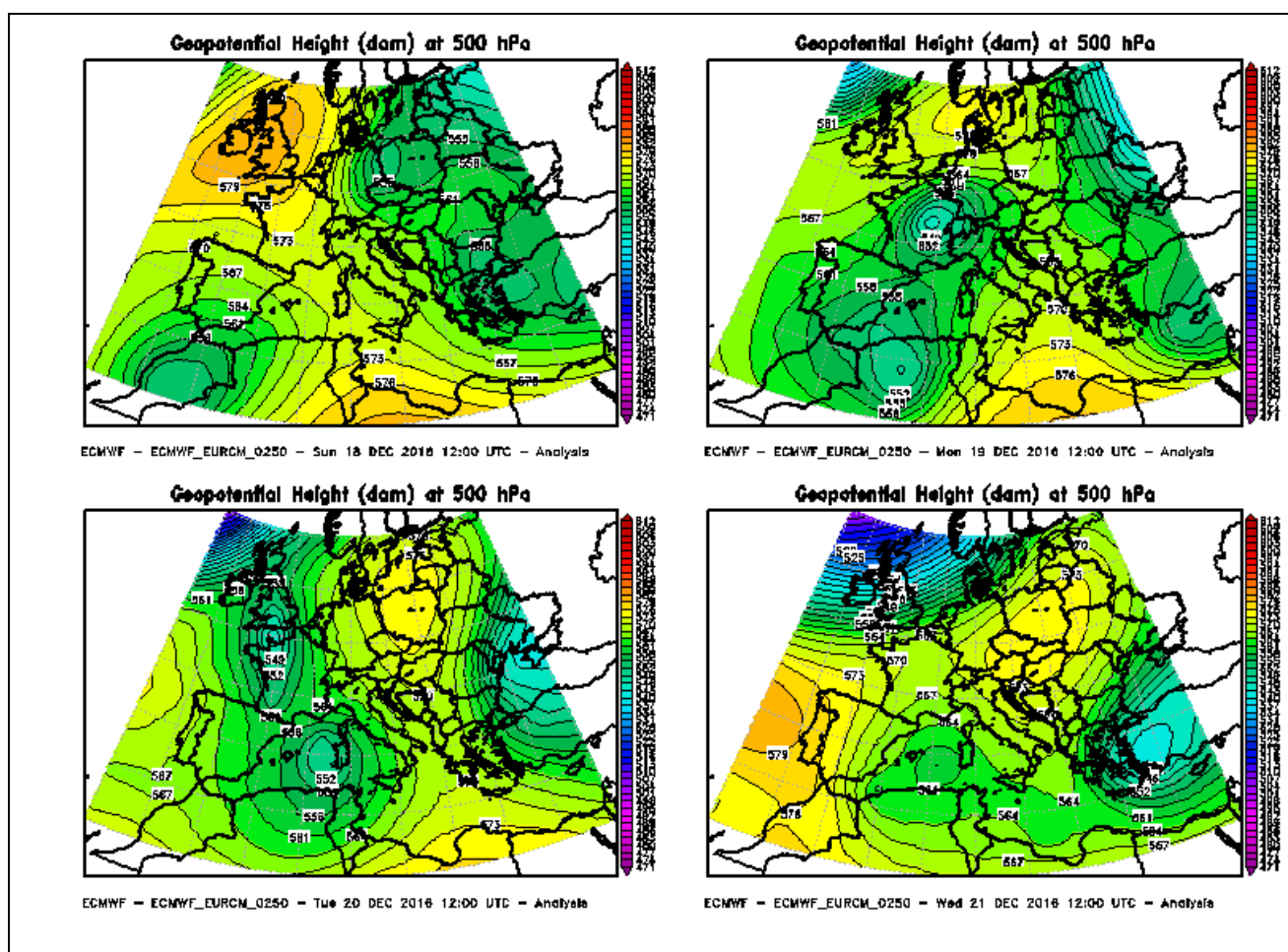


Figura 3 – Evoluzione dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa alle ore 12 UTC dal 18 al 21 dicembre 2016, intervallata ogni 24 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Nel giorno successivo, 19 dicembre, la depressione si è portata ad ovest dell'arco alpino piemontese, causando un peggioramento del tempo con precipitazioni a carattere nevoso anche sulle zone pianeggianti nella mattinata. Nel pomeriggio l'allontanamento della depressione, verso la Francia nordoccidentale, ha causato un rialzo della quota neve a 500 m sui settori a nord del Po, mentre sul basso Piemonte la permanenza dell'aria fredda nei bassi strati ha favorito la persistenza delle nevicate in pianura.

Il 20 dicembre la circolazione depressionaria, responsabile delle nevicate a bassa quota, si è allontanata ulteriormente verso il canale della Manica, mentre una seconda depressione è risalita dalle coste algerine verso il mare di Sardegna (Figura 3), interessando direttamente il territorio piemontese e mantenendo le condizioni di maltempo. E' aumentata l'intensità delle precipitazioni ed infatti il 20 dicembre 2016 è risultato il giorno più ricco di precipitazioni della stagione invernale 2016/2017, ma la matrice africana della nuova bassa pressione ha determinato un ulteriore rialzo della quota neve fino a 1400 m a nord e 1200 m a sud, in serata.

La depressione ha ancora determinato condizioni di nuvolosità, con pioggia e neve oltre i 1200 m circa, nella mattinata del giorno 21; nella serata si è riportata verso le coste algerine, determinando un graduale esaurimento dei fenomeni precipitativi.

Sui settori pianeggianti gli accumuli di neve al suolo sono stati mediamente sui 5-10 cm, con valore minimo di 1 cm a Torino città e di circa 20 cm a Cuneo.

Sull'arco alpino si sono registrati accumuli complessivi di 25-45 cm di neve sui settori settentrionali, 25-50 cm sui settori occidentali, con punte di 60-80 cm su Alpi Graie, 30-40 cm su Alpi Cozie meridionali e 95-105 cm su Alpi Marittime e Liguri. Meritano una citazione anche i 60 cm rilevati a Montezemolo (CN) sull'Appennino ligure-piemontese.

Gennaio 2017

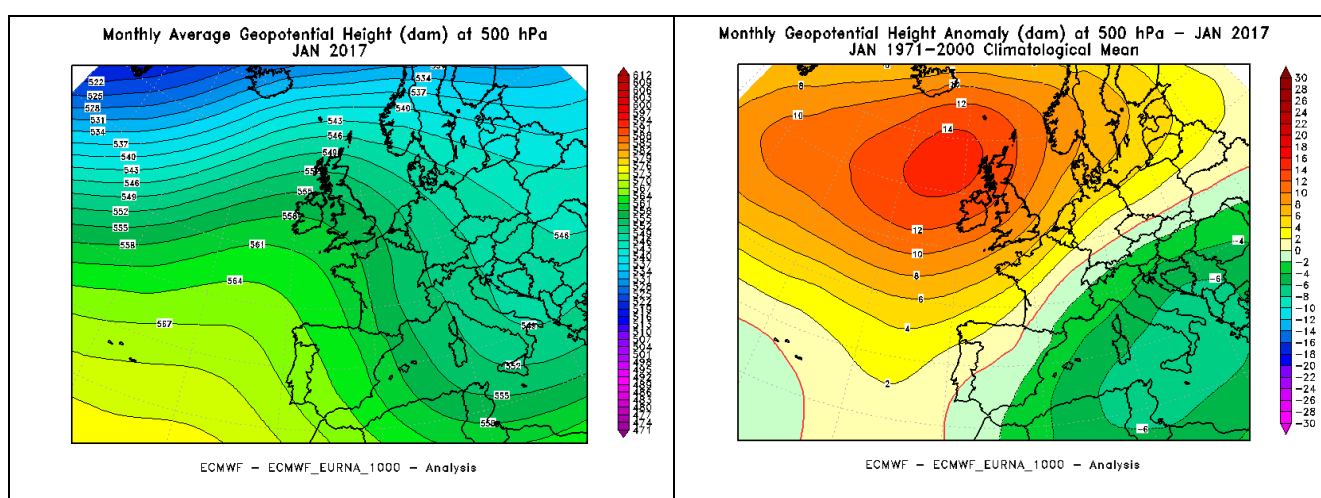


Figura 4 - Altezza media di geopotenziale a 500 hPa (sinistra) ed anomalia rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000 (destra) per il mese di gennaio 2017. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

La situazione meteorologica a grande scala del mese di gennaio 2017 è stata caratterizzata da una vasta area depressionaria sull'Europa centro-orientale, mentre l'anticiclone delle Azzorre si è spinto a latitudini settentrionali (Figura 4 a sinistra). Pertanto si è registrata un'anomalia barica negativa su buona parte dell'Europa sud-orientale, Piemonte compreso, con i valori minimi tra la penisola balcanica, l'Italia meridionale e la Tunisia, mentre l'Europa settentrionale ha sperimentato valori di pressione al disopra della norma, con picco positivo a nordovest delle Isole Britanniche (Figura 4 a destra).

In tale situazione il territorio piemontese è stato interessato da un flusso prevalentemente settentrionale o nord-orientale, freddo e secco: così le temperature medie sono risultate inferiori di circa 1°C rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000, mentre sono caduti appena 8.2 mm medi di precipitazione.

Il giorno 7 gennaio si è strutturata una circolazione depressionaria chiusa sulla penisola balcanica; in tali condizioni si è avuto sul Piemonte un flusso da est, nordest nei bassi strati proveniente dall'Europa orientale (Figura 5) ed il 7 gennaio è risultato il giorno più freddo dell'inverno 2016/2017 sulle località pianeggianti, con una media delle temperature minime pari a -7°C, valore più basso dal 14 febbraio 2012.

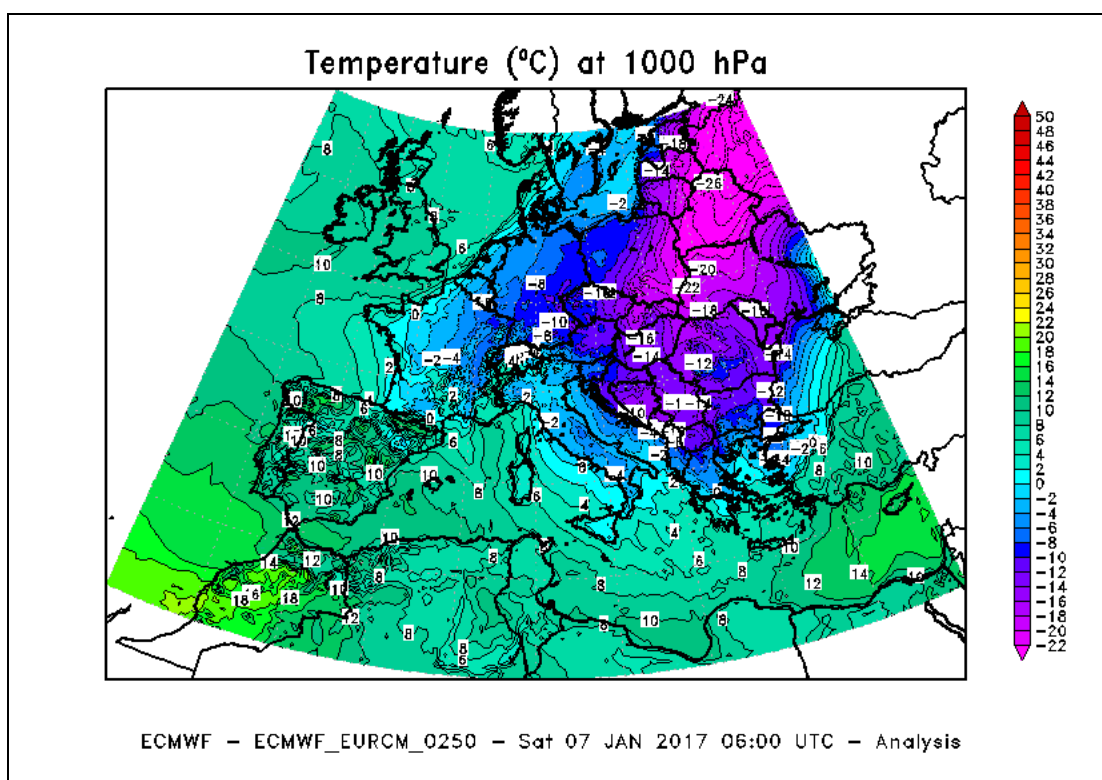


Figura 5 – Temperatura a 1000 hPa alle ore 06 UTC del 7 gennaio 2017. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

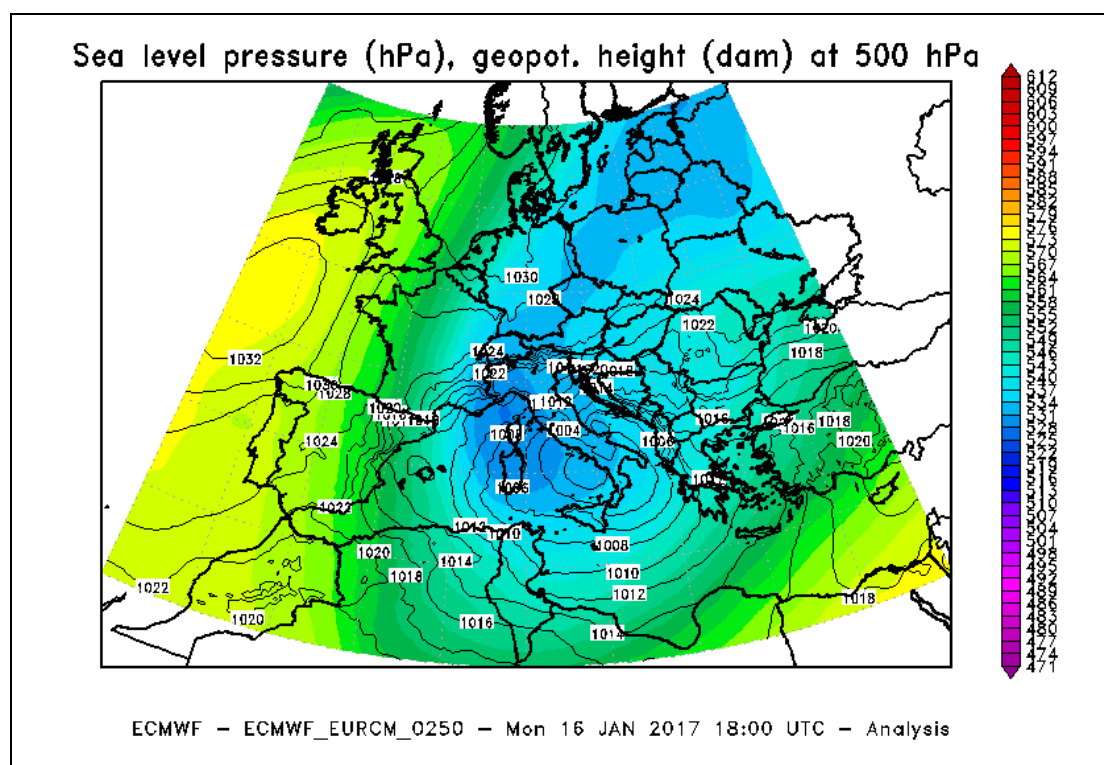


Figura 6 – Altezza di geopotenziale a 500 hPa e pressione al livello del mare alle ore 18 UTC del 16 gennaio 2017. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Il giorno più freddo del mese, considerando il Piemonte nella sua globalità, è stato il 16 gennaio, quando aria fredda di origine polare è scesa verso il Mediterraneo creando una circolazione depressionaria in quota sul Golfo Ligure; tuttavia in questo caso non si sono verificate precipitazioni sul Piemonte, in quanto, ai bassi livelli, i valori minimi di pressione si sono posizionati sul Tirreno meridionale (Figura 6). E' stata l'area depressionaria che ha determinato forti nevicate sulle regioni centro-meridionali italiane, soprattutto sul versante adriatico ed in particolare sull'Abruzzo.

Invece in Piemonte l'effetto prevalente si è avuto sui bassi valori di temperatura in montagna; 6 stazioni termometriche piemontesi hanno registrato il primato di temperatura minima per il mese di gennaio dalla data di installazione; ricordiamo i -24°C registrati a Sommeiller, -22.5°C a Rifugio Vaccarone e -22.4°C a Rifugio Gastaldi, località montane situate in provincia di Torino ad una quota compresa tra i 2600 ed i 3000 m.

Febbraio 2017

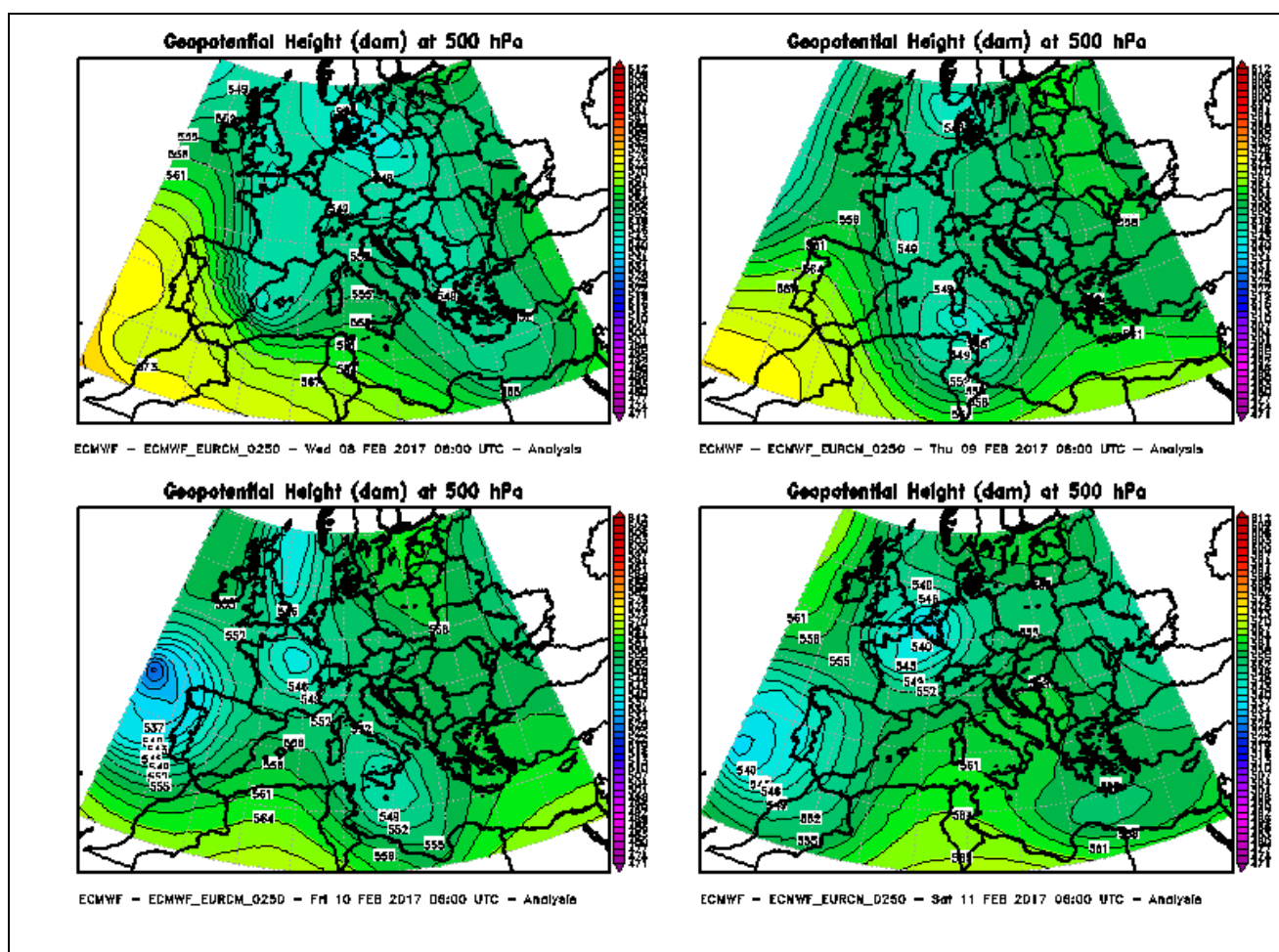


Figura 7 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa tra le ore 06 UTC dell'8 febbraio e 06 UTC dell'11 febbraio 2017, intervallata ogni 24 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Tra l'8 ed il 10 febbraio si è verificato l'ultimo episodio di neve a bassa quota della stagione invernale 2016/2017. Due circolazioni depressionarie, una in discesa dalle Isole Baleari verso la Sicilia e l'altra attiva sulla Francia in prossimità dell'arco alpino (Figura 7), hanno determinato condizioni di moderato maltempo sul Piemonte.

In tale occasione la quota neve è risultata più bassa nella provincia di Cuneo, localizzandosi a 300-400 m. Nel capoluogo della "Granda" sono caduti 10 cm di neve, mentre sul settore appenninico sono stati registrati una trentina di cm a Montezemolo (CN). Sull'arco alpino i quantitativi di nuova neve oltre i 1500 m di quota hanno raggiunto 40-60 cm nei settori meridionali, 20-40 cm in quelli occidentali e 10-30 cm in quelli settentrionali.

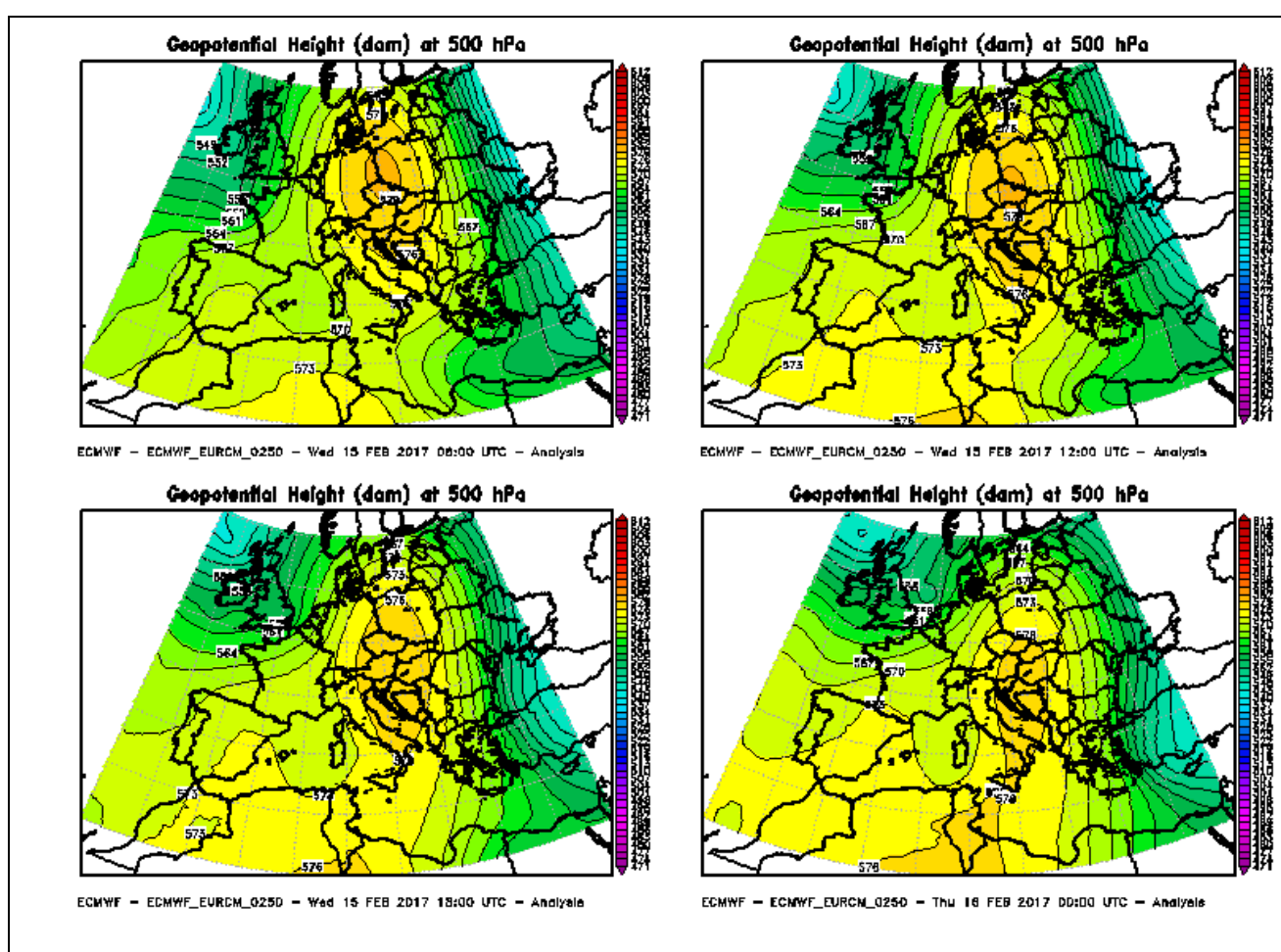


Figura 8 - Evoluzione dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa tra le ore 06 UTC del 15 febbraio e 00 UTC del 16 febbraio 2017, intervallata ogni 6 ore. Elaborazione Arpa Piemonte su dati ECMWF

Nella seconda metà del mese si è avuto il passaggio a condizioni meteorologiche più consone all'inizio della stagione primaverile che non a quella invernale. Un'area di alta pressione avente il massimo tra la Germania e la Polonia è scesa progressivamente verso il bacino del Mediterraneo, interessando anche il territorio piemontese (Figura 8); dal 15 febbraio fino alla fine del mese la media delle temperature massime in pianura è stata quasi sempre superiore ai 10°C.

Temperature

Nell'inverno 2016/2017 è stata rilevante la differenza termica tra gennaio 2017, risultato inferiore di 1°C alla media climatologica, e dicembre 2016 e febbraio 2017 che hanno avuto uno scostamento positivo superiore ai 2°C.

Spicca dicembre, risultato il secondo mese di dicembre più caldo degli ultimi 60 anni, soprattutto grazie ai valori elevati di temperatura in quota, mentre in pianura la persistenza dei giorni nebbiosi (27 su 31) ha attenuato l'anomalia termica positiva ed il mese più caldo è risultato febbraio (Tabella 1).

Complessivamente l'inverno 2016/2017 è risultato il decimo più caldo negli ultimi 60 anni.

	Media (°C)	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)
Dicembre 2016	+3.9	+2.6	2° più caldo	+3.6
Gennaio 2017	-0.6	-1.0	21° più freddo	+0.5
Febbraio 2017	+3.6	+2.1	11° più caldo	+5.1
Inverno 2016/2017	+2.3	+1.2	10° più caldo	+3.1

Tabella 1 - Temperature medie mensili in Piemonte nell'inverno 2016/2017. Per ciascun mese è riportata la temperatura media mensile in °C, la relativa anomalia 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

	Anomalia(°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Dicembre	+3.2	2° più caldo	8.8	20	Montechiaro d'Asti (AT)	27-Dic-2017	20.6
Gennaio	-0.3	30° più freddo	5.5	0			
Febbraio	+2.1	13° più caldo	9.4	1			
Stagione	+1.7	9° più calda	7.9	2			

Tabella 2 - Temperature massime mensili in Piemonte nell'inverno 2016/2017. Per ciascun mese è riportata l'anomalia delle temperature medie massime mensili 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 massima, ed infine dove e quando si è osservato il valore giornaliero più alto. In rosso (caldo) o blu (freddo) i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra le prime tre. Sono prese in considerazione solo le stazioni attive da almeno 5 anni

	Anomalia(°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Dicembre	+2.0	4° più caldo	0.6	0			
Gennaio	-1.8	11° più freddo	-2.8	5			
Febbraio	+2.0	7° più caldo	2.0	0			
Stagione	+0.8	15° più calda	-0.2	0			

Tabella 3 - Temperature minime mensili in Piemonte nell'inverno 2016/2017. Per ciascun mese è riportata l'anomalia delle temperature medie minime mensili 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 minima, 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 le prime tre. Sono prese in considerazione solo le stazioni attive da almeno 5 anni

Il contributo maggiore all'anomalia termica positiva è stato dato dalle temperature massime (+1.7°C) rispetto alle minime (+0.8°C): cfr. Tabella 2 e Tabella 3. I primati stagionali di temperatura massima sono stati percentualmente molto bassi, mentre non sono stati registrati record di temperatura minima.

Nei capoluoghi di provincia sono state misurate temperature medie, medie dei massimi e dei minimi sempre superiori al clima di riferimento (Figura 9, Figura 10 e Figura 11), tranne che per i valori medi a Pallanza (VB) e Vercelli, che sono risultati sostanzialmente uguali ai valori climatologici, e per le minime nelle stesse località, dove sono state lievemente inferiori.

I valori più alti di temperatura massima nei capoluoghi sono stati rilevati il 27 dicembre a Montaldo Scarampi (AT), Biella, Cameri (NO) e Vercelli, il 6 febbraio a Pallanza (VB), il 16 febbraio in tutte le altre località, con il valore più elevato pari a 18.6°C a Cameri (NO).

I valori minimi sono stati misurati in tutti i capoluoghi il 7 gennaio, tranne che a Pallanza (VB) l'8 gennaio, a Cameri (NO) il 9 gennaio e a Boves (CN) il 16 gennaio, con il valore più basso (-9.3°C) a Cameri (NO).

Nell'inverno 2016-2017 il numero di giorni di gelo è stato inferiore al clima di riferimento in tutti i capoluoghi (Figura 11) ad eccezione di Vercelli. Sono variati da un minimo di 28 a un massimo di 68.

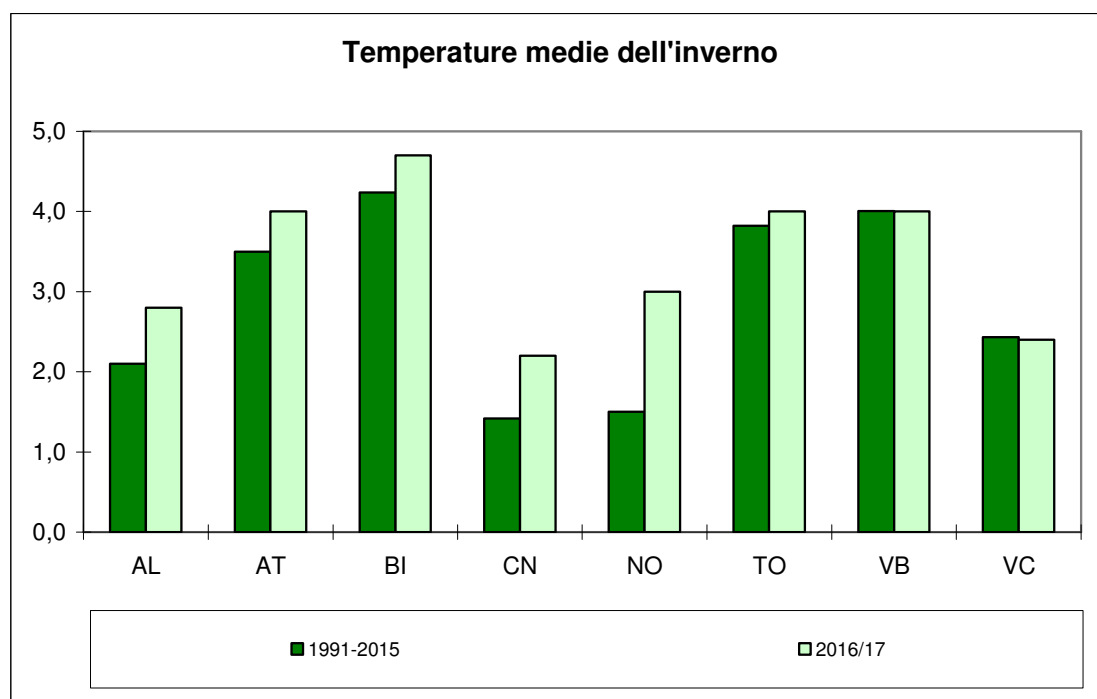


Figura 9 - Andamento della temperatura media nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'inverno 2016/2017 rispetto alla media 1991 – 2015. (* Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

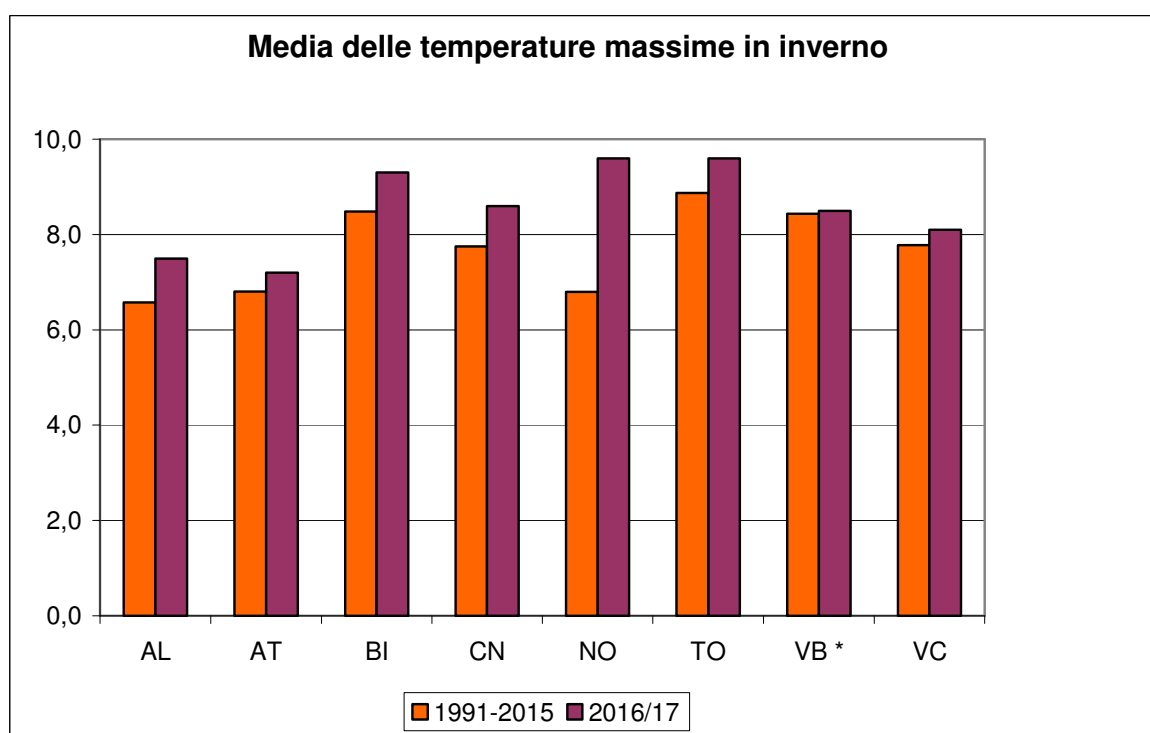


Figura 10 - Andamento della temperatura massima media nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'inverno 2016/2017 rispetto alla media 1991 – 2015. (* Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

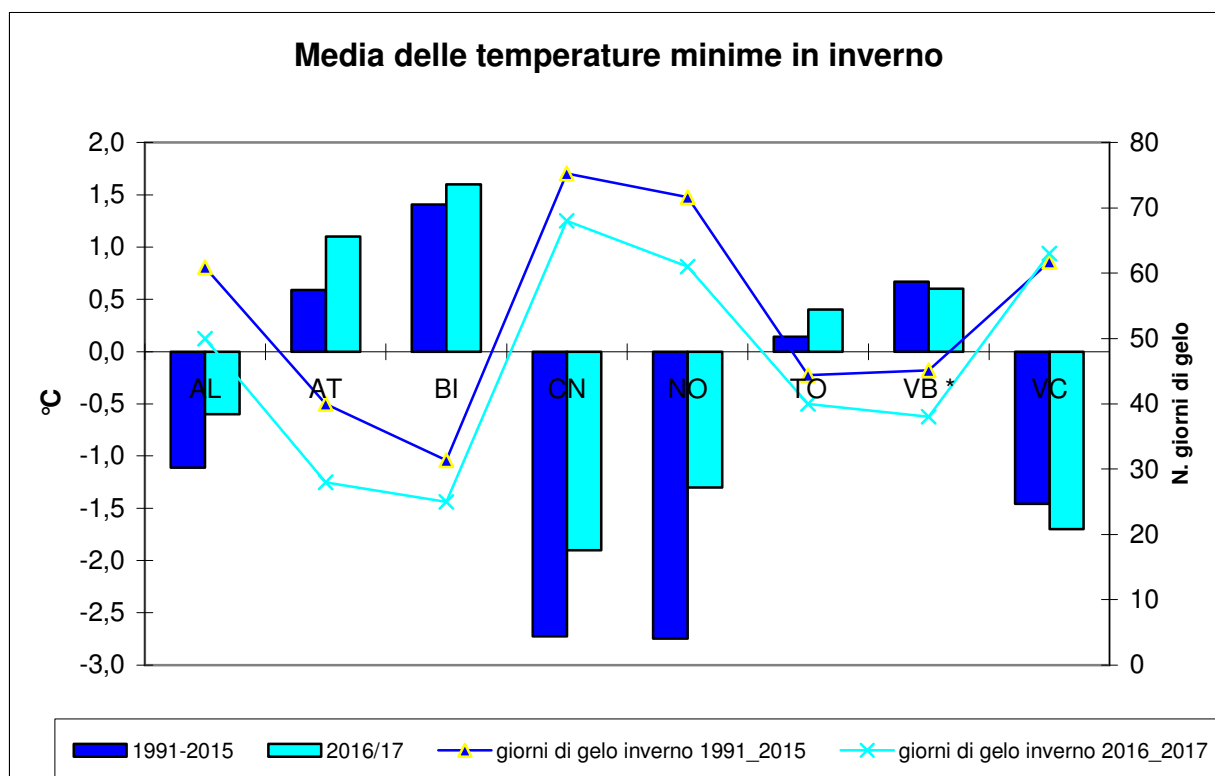


Figura 11 - Andamento della temperatura minima media e numero di giorni di gelo ($T_{min} \leq 0$) nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'inverno 2016/2017 rispetto alla media 1991 – 2015
(* Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

Precipitazioni

La stagione invernale 2016/2017 è risultata la quindicesima più secca degli ultimi 60 anni, con circa 104 mm medi ed un deficit pluviometrico di 67 mm (pari al 39%) rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000.

	Anomalia (%)	Posizione	Media (mm)	% record	Luogo	Data	mm
Dicembre	-27	24° più secco	39.6	1			
Gennaio	-86	7° più secco	8.2	0			
Febbraio	-1	37° più secco	55.9	1			
Stagione	-39	15° più secca	103.7	1			

Tabella 4 - Precipitazioni cumulate medie mensili in Piemonte nell'inverno 2016/2017. Per ciascun mese è riportata l'anomalia percentuale rispetto alla norma 1971-2000, la posizione relativa rispetto al mese corrispondente più secco o più piovoso dell'intera serie storica, il valore medio, 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 rosso (secco) o blu (umido) i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra le prime tre. Sono prese in considerazione solo le stazioni attive da almeno 5 anni

Il contributo alla precipitazione media stagionale dei singoli mesi invernali è stato dato in prevalenza dal mese di febbraio, con circa 56 mm, l'unico mese con valori precipitativi nella norma (Tabella 4). Anche dicembre ha avuto un deficit del 27%, però sono comunque caduti quasi 40 mm di precipitazione, cioè un valore abbastanza confrontabile con febbraio. Invece gennaio, con soli 8 mm medi, è risultato il settimo mese di gennaio più secco degli ultimi 60 anni.

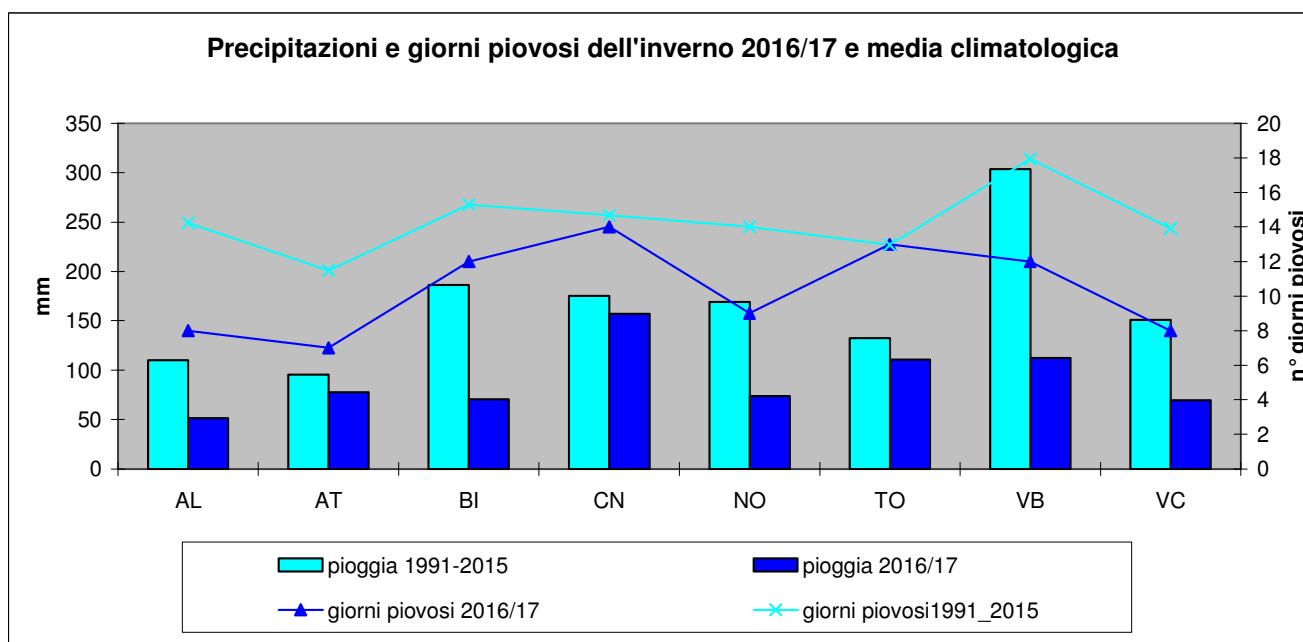


Figura 12 - Andamento della precipitazione cumulata e del numero di giorni piovosi nei capoluoghi di provincia del Piemonte (in blu) nell'inverno 2016/2017 rispetto alla media 1991-2015 (in azzurro)
 (* Periodo di riferimento 2000-2015 per Verbania e Biella)

Le precipitazioni sono state inferiori alla media del periodo 1991-2015 in tutti i capoluoghi di provincia (Figura 12), con una variazione, rispetto al clima di riferimento, da 18 mm in meno ad Asti fino a 191 mm in meno a Pallanza (VB).

Il numero di giorni piovosi è stato inferiore alla media in tutti i capoluoghi tranne a Torino, dove è stato uguale. Il numero di giorni piovosi va da 7 a Montaldo Scarampi (AT) a 14 a Boves (CN). Tuttavia si è trattato in prevalenza di eventi precipitativi di piccola entità.

Il giorno più piovoso è stato il 9 febbraio a Pallanza (VB), il 5 febbraio ad Alessandria e a Cameri (NO) e il 20 dicembre in tutti gli altri capoluoghi, con il valore più elevato pari a 49.2 mm a Boves (CN).

Nel trimestre dicembre 2016 - febbraio 2017 diverse località pianeggianti piemontesi, tra cui la città di Torino, non hanno registrato episodi nevosi con almeno 5 cm di accumulo, valore che implica l'utilizzo dei mezzi di sgombero della neve dalle strade. Nel capoluogo subalpino i 3 cm di neve caduti in tutta la stagione invernale rappresentano il valore più basso del nuovo millennio, dopo l'inverno 2006/2007 in cui non cadde neppure un cm di neve.

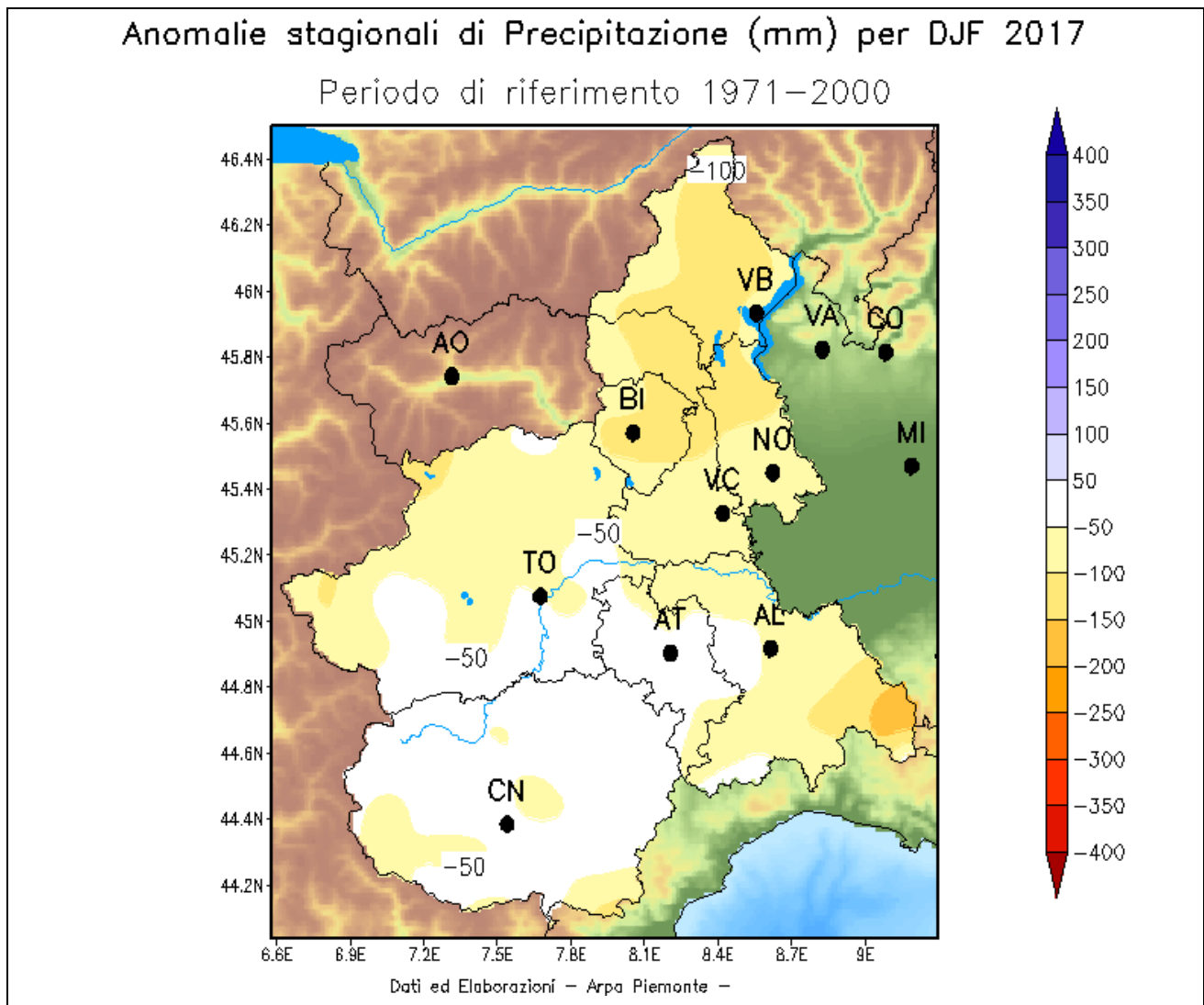


Figura 13 - - Anomalia della precipitazione nell'inverno 2016/2017 rispetto alla media del periodo 1991-2010. Elaborazione ARPA Piemonte

La mappa della distribuzione territoriale della precipitazione nell'inverno 2016/2017 mostra come l'anomalia pluviometrica negativa è stata più rilevante sul Piemonte settentrionale ed orientale (Figura 13).

Nebbie

E' stata una stagione invernale con un numero di episodi nebbiosi sostanzialmente nella norma della climatologia recente degli anni 2004-2016 (cfr Tabella 5).

Analizzando i singoli mesi invernali, notiamo come circa la metà degli episodi invernali di nebbia ordinaria (visibilità inferiore ad 1 km) e nebbia fitta (visibilità inferiore a 100 m) si sia verificato nel mese di dicembre 2016. Febbraio 2017 ha avuto un numero di giorni nebbiosi nella norma, mentre a gennaio i fenomeni nebbiosi sono risultati circa la metà rispetto alla climatologia recente 2004-2016.

	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)
Dicembre	27	22	10	5
Gennaio	9	20	3	6
Febbraio	20	17	5	5
Stagione	56	59	18	16

Tabella 5 – Giorni di nebbia ordinaria e fitta registrati in Piemonte nell'inverno 2016/2017, comparati con le medie del periodo 2004-2016

Vento

Nell'inverno 2016/2017 nei capoluoghi di provincia la velocità media mensile del vento è variata da 1.1 m/s a Boves (CN) fino a 2.4 m/s a Montaldo Scarampi (AT), mentre il valore più elevato di raffica (22.8 m/s) è stato misurato a Oropa (BI) il 4 gennaio in occasione di un episodio di foehn.

Località	Velocità media (m/s)	Massima raffica (m/s)	Data massima raffica	Località	Velocità a media (m/s)	Massima raffica (m/s)	Data massima raffica
Alessandria Lobbi	2,1	15	05/01	Oropa (BI)	2,2	22,8	04/01
Boves (CN)	1,1	14,4	28/02	Pallanza (VB)	1,3	15,9	05/01
Cameri (NO)	1,5	14,8	04/01	Torino Alenia	1,7	17	28/02
Montaldo Scarampi (AT)	2,4	13,6	13/01	Vercelli	1,2	12,3	04/01

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	1,6	5,6	23,7	700
AL	3,3	9,2	23,6	1500
AL	6,4	15,4	38,1	2500
AT	1,8	5,4	13,6	700
BI	1,6	4,7	13,2	700
BI	2,2	6	22,8	1500
CN	1,2	4,6	14,4	700
CN	5,3	11,6	32,5	1500
CN	2,8	9	25,7	2500
NO	1,4	4,8	14,8	700
TO	1,2	5	25	700
TO	1,9	8	19	1500
TO	1,9	8	30,2	2500
VB	1,1	5,1	15,9	700
VB	2,8	8,6	30,6	1500
VB	2,2	10,5	30,9	2500
VC	1,7	5,4	16,7	700
VC	1,6	8,2	37,1	2500

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

Nell'inverno 2016/2017 si sono avuti 18 eventi di foehn (6 a dicembre, 7 a gennaio e 5 a febbraio).