



Il Clima in Piemonte

Estate 2014

In Piemonte l'Estate 2014 è risultata la sesta più piovosa degli ultimi 57 anni; sono caduti mediamente circa 346 mm d'acqua con un'anomalia positiva del 44% (pari a circa 106 mm) rispetto alla norma 1971-2000.

Il contributo al surplus pluviometrico è stato dato soprattutto dal mese di Luglio, risultato il più piovoso dal 1958 mentre a Giugno ed Agosto le precipitazioni sono state nella media climatologica.

Dal punto di vista termico si è registrata una lieve anomalia negativa di -0.2°C rispetto alla norma del periodo 1971-2000; Luglio ed Agosto sono risultati circa un grado al di sotto della media climatica mentre Giugno ha avuto uno scarto positivo di 1.5°C e le giornate più calde della stagione.

E' stata comunque l'Estate più fresca e ricca di precipitazioni dal 1997.

Arpa Piemonte

Sistemi
Previsionali

Considerazioni generali

Considerando l'Estate 2014 nella sua globalità, notiamo che in Piemonte è stata piovosa e relativamente fresca, ma senza caratteristiche di eccezionalità, almeno per quanto riguarda i valori medi sui tre mesi.

Il surplus pluviometrico è stato del 44% e pone la stagione estiva al sesto posto nella distribuzione storica delle piogge estive degli ultimi 57 anni. Il contributo maggiore è stato dato dal mese di Luglio, risultato il più piovoso dal 1958 (anno in cui sono a disposizione i dati per ARPA Piemonte), con una precipitazione media di circa 163 mm, superiore del 168% (pari a 103 mm) rispetto alla norma del periodo 1971-2000.

Dal punto di vista termometrico occorre porre in rilievo l'andamento medio dei valori massimi del mese di Agosto, risultato il più fresco dell'Estate per quanto riguarda le temperature massime. Per la prima volta dal 2005 la media della temperature massime in pianura del giorno più caldo (il 12 Agosto con 29.1°C) è risultata al di sotto dei 30°C. Inoltre per trovare un valore di massima inferiore occorre tornare ad Agosto 2002 quando il picco termometrico del mese sulle zone pianeggianti fu di 28.9°C.

Il picco del caldo si è verificato nella prima metà del mese di Giugno, che climatologicamente è la quindicina meno calda dell'Estate. Era ancora dal 2005 che il giorno con le temperature più alte non si verificava in Giugno.

La percezione di un'Estate fresca e piovosa è legata soprattutto a tre fattori:

- 1) Il 60% circa delle giornate estive ha fatto registrare una anomalia di temperatura media negativa rispetto alla norma, una situazione che non si osservava dalle estati 1996 e 1997; in particolare i 13 giorni consecutivi compresi tra il 13 ed il 26 agosto quando, mediamente, la temperatura giornaliera è stata di oltre 2.5°C inferiori alle norme climatiche del periodo.
- 2) un mese di luglio eccezionalmente piovoso e decisamente freddo, proprio nel periodo più caldo dell'anno in Piemonte;
- 3) le Estati recenti risultate generalmente più calde e secche della climatologia 1971-2000; la stagione estiva 2014 si pone appena 0.2°C al di sotto della media 1971-2000 però per trovare un'Estate con temperature inferiori e piogge più abbondanti occorre andare al 1997.

Per inquadrare meglio questa stagione estiva 2014, la figura 1, riporta le anomalie standardizzate di temperatura media e di precipitazione cumulata sul Piemonte per tutte le estati a partire dal 1958. Il grafico così ottenuto permette di collocare l'estate 2014 nel contesto storico generale, individuandone le caratteristiche specifiche e relative in termini di piovosità e temperature.

Per come è stato costruito il grafico (temperature sulle ascisse e precipitazioni sulle ordinate), le estati presenti nel quadrante in alto a sinistra sono caratterizzate da clima freddo ed umido e

quindi, procedendo in senso orario, si trovano le estati umide e calde, quelle calde e secche e infine quelle fredde ed secche.

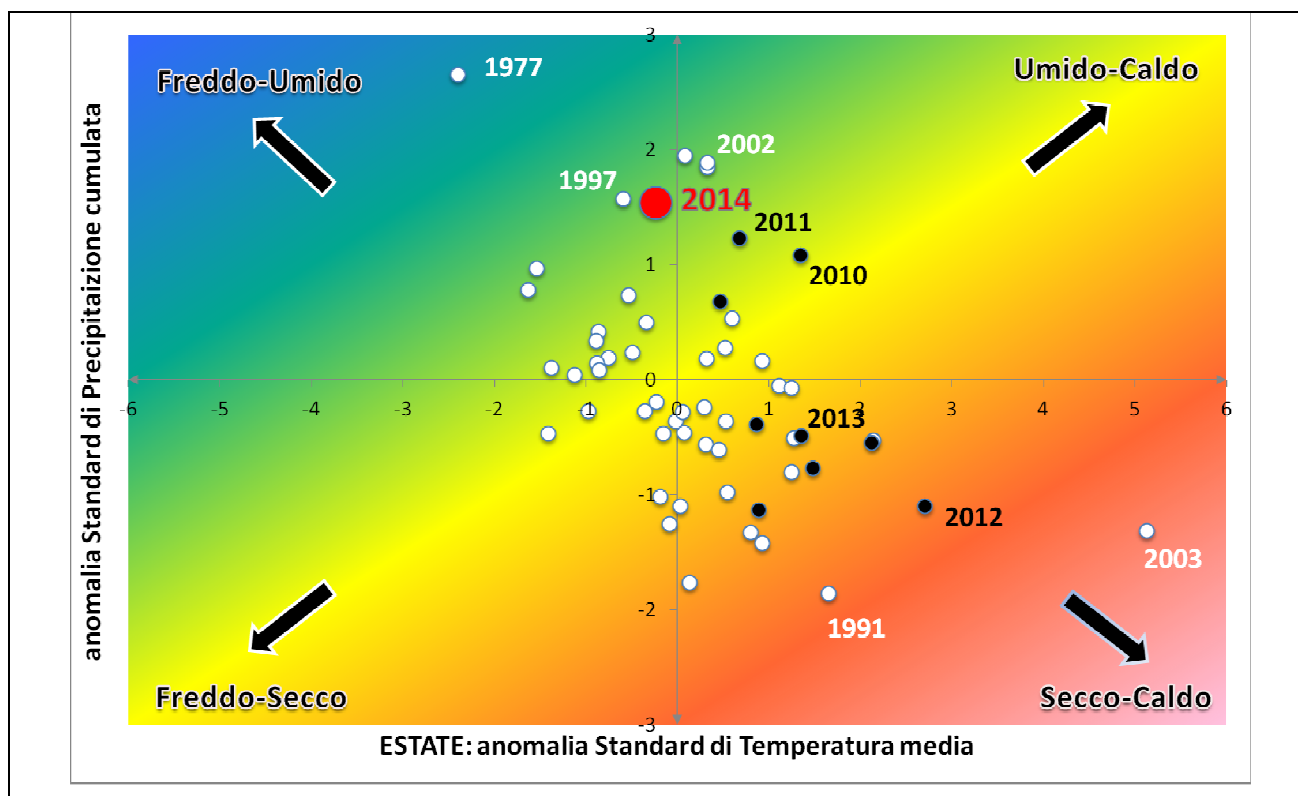


Figura 1 - Confronto tra le anomalie di temperatura media e di precipitazione cumulata standardizzate, riferite alle stagioni estive del Piemonte a partire dal 1958. Il posizionamento delle stagioni sul piano del grafico permette di definirne le caratteristiche climatiche principali e relative in termini di piovosità e temperatura. Da notare due estati "estreme": nel 1977 (stagione fredda ed umida) e nel 2003 (secca e calda). La norma è il trentennio 1971-2000.

Si nota come l'estate 2014 sia stata piovosa ma non eccessivamente fredda, almeno nel suo andamento medio, e molto simile come caratteristiche a quella del 1997. In nero sono segnate anche tutte le estati degli ultimi 10 anni: si vede come per la maggior parte si sia trattato di stagioni calde e secche o, al più, calde e piovose.

Dal punto di vista della situazione meteorologica e sinottica, l'Estate 2014 è stata contraddistinta da una persistente circolazione di tipo atlantico, fresca ed umida, che ha ostacolato l'influenza dell'anticiclone delle Azzorre e di quello africano sul territorio piemontese.

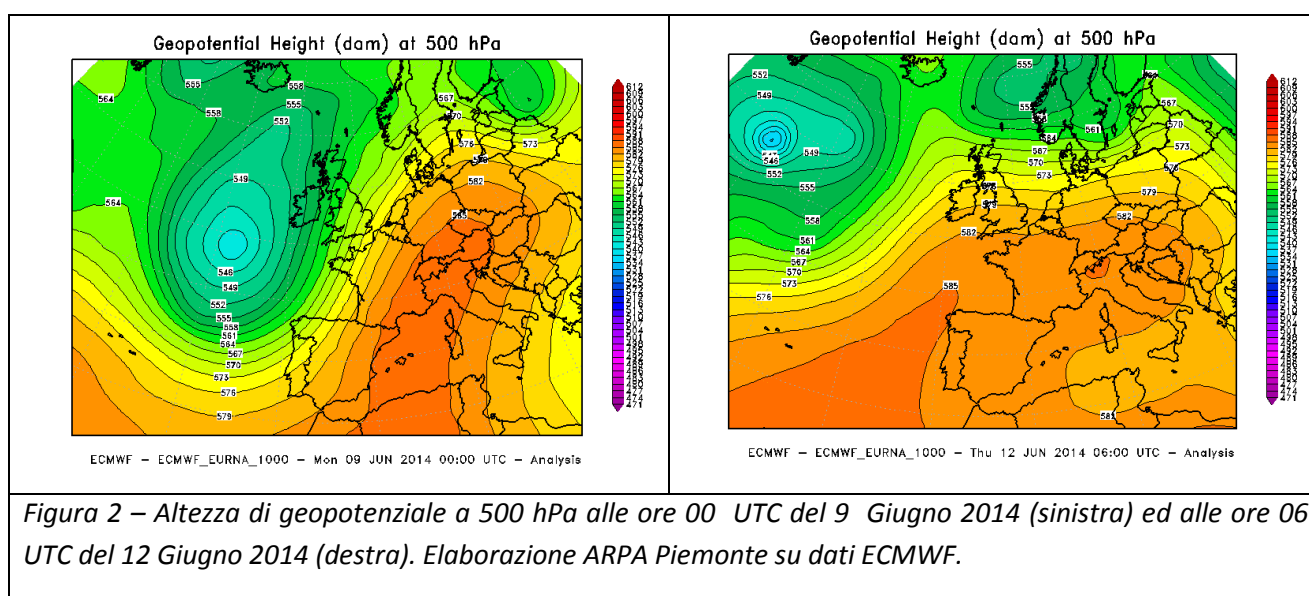
Giugno

Nel mese di Giugno, tra il 9 ed il 12, si sono verificati i 4 giorni più caldi dell'Estate 2014 in quella che è stata forse l'unica ondata di calore significativa della stagione, causata dall'espansione verso

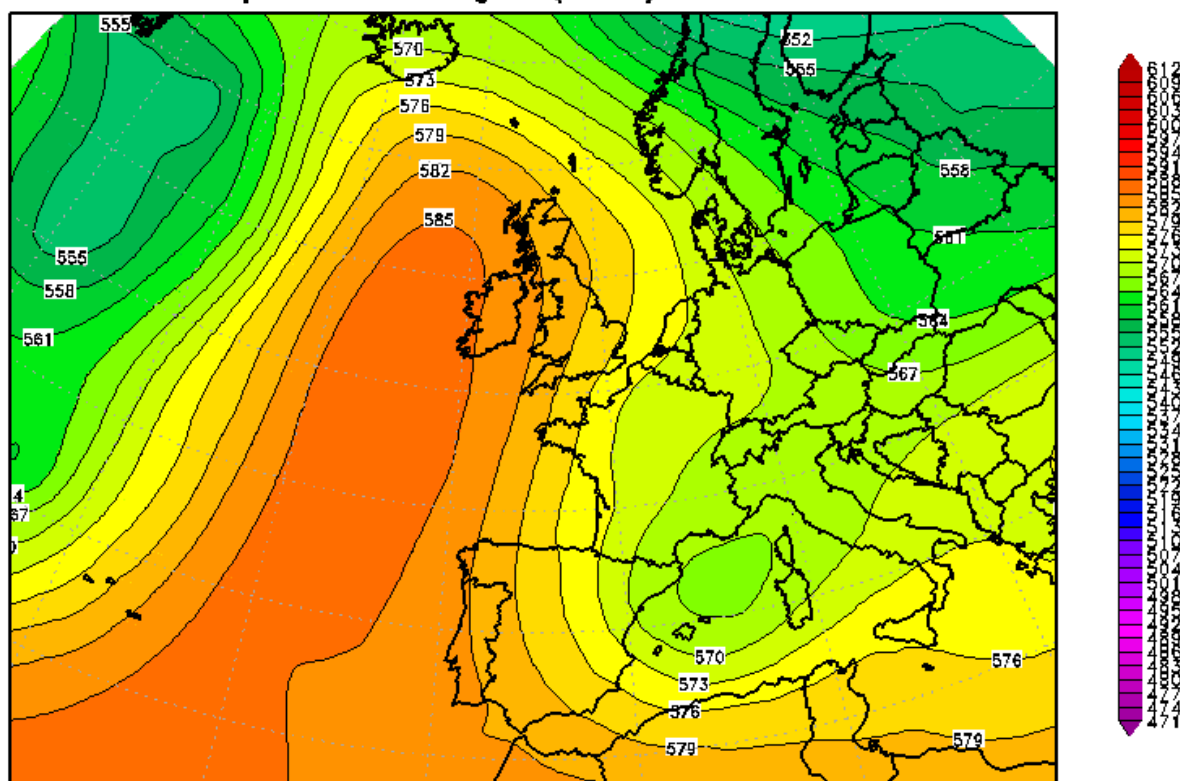
Sistemi Previsionali - Arpa Piemonte

nord di un promontorio anticiclonico di origine nordafricana (Figura 2 a sinistra) che ha causato un graduale e costante aumento dei valori di temperatura e zero termico sul territorio piemontese.

Sulle località pianeggianti il picco di temperatura è stato raggiunto tra l'11 ed il 12, quando dal promontorio anticiclonico si è strutturata un'area di alta pressione con massimi sull'Italia settentrionale (figura 2 a destra). In quei due giorni la media delle temperature massime in pianura è stata intorno ai 33.5°C e circa 25 termometri della rete ARPA Piemonte hanno stabilito il valore record per il mese di Giugno con picco di 38°C a Basaluzzo (AL) il giorno 11.



Geopotential Height (dam) at 500 hPa



ECMWF – ECMWF_EURNA_1000 – Sun 15 JUN 2014 18:00 UTC – Analysis

Figura 3 – Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle ore 18 UTC del 15 Giugno 2014. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

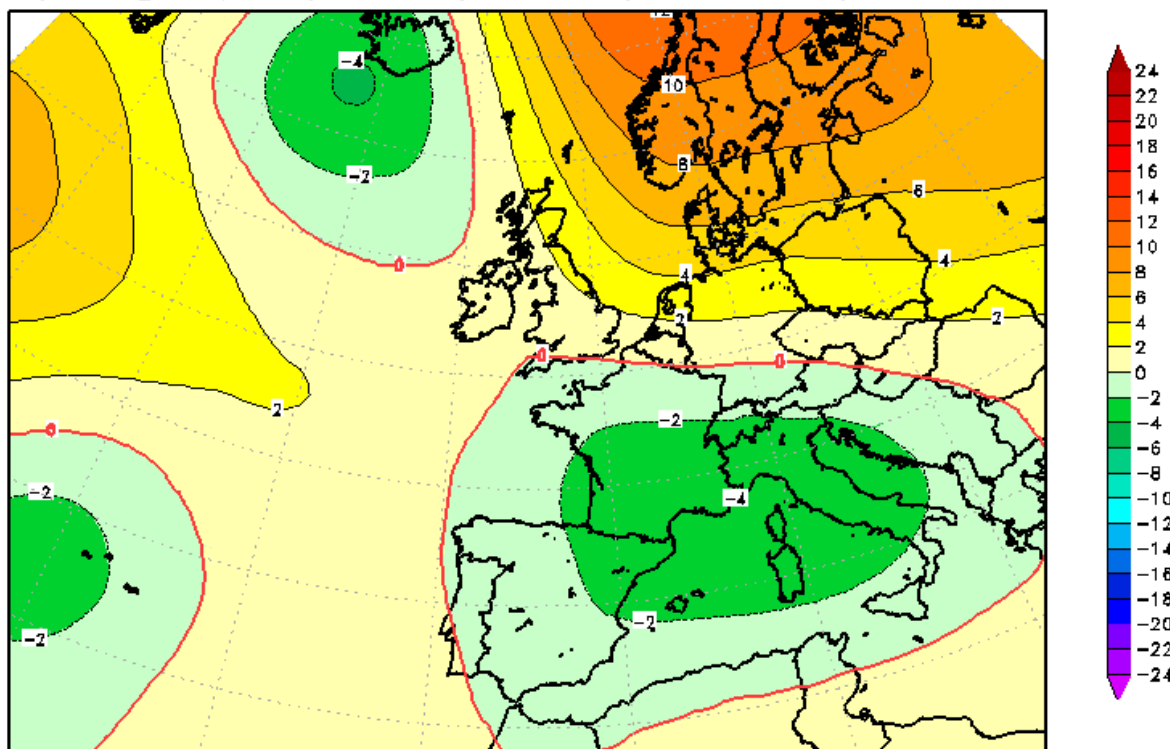
L'ondata di calore è terminata nella serata del giorno 14, quando aria fresca proveniente dalla Russia è affluita verso il Mediterraneo, creando un minimo depressionario sul Golfo del Leone nella giornata successiva (figura 3) in cui il cielo si è mantenuto in prevalenza molto nuvoloso su tutto il territorio piemontese, con diffuse precipitazioni, localmente forti nell'alta Valle Tanaro con un picco di 145 mm sul monte Malanotte, nei pressi di Frabosa Sottana (CN).

Il 15 Giugno è risultato il giorno mediamente più freddo dell'estate, grazie al valore basso delle temperature massime; in pianura sono state intorno ai 19°C con un calo di 10°C rispetto alla giornata precedente. In nessun altro giorno della stagione estiva la media dei valori massimi di temperatura sulle località pianeggianti è stata inferiore a 20°C.

Invece il giorno con le temperature minime più basse dell'estate è stato il 5 Giugno, quando l'atmosfera e la circolazione avevano ancora caratteristiche tardo-primaverili.

Luglio

Geop Height (dam) Monthly Anom (1971–2000) at 500 hPa



ECMWF — ECMWF_EURNA_1000 — JUL 2014 Monthly Average

Figura 4 – Anomalia dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa per il mese di Luglio 2014 rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

Nella figura 4 è rappresentata l'anomalia dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa per il mese di Luglio 2014 rispetto alla media del periodo 1971-2000. Si nota una vasta area caratterizzata da anomalia negativa di pressione sull'Europa meridionale con valore minimo sulla Costa Azzurra, mentre sull'Europa settentrionale risaltano i valori più alti della norma.

Il diagramma di Hovmöller giornaliero che rappresenta l'Indice di blocco nell'emisfero nord, conferma come per gran parte del mese di Luglio ed in particolare nella prima e terza decade del mese, le longitudini in corrispondenza della Scandinavia siano rimaste bloccate a lungo, a causa della presenza di una forte anomalia positiva del campo di geopotenziale a 500 hPa, come si evince anche dalla figura 4. Questa configurazione barica ha fatto sì che i sistemi perturbati umidi e freschi in moto dall'Atlantico verso il continente investissero, con maggiore frequenza ed intensità, l'Europa centro-meridionale, piuttosto che quella settentrionale.

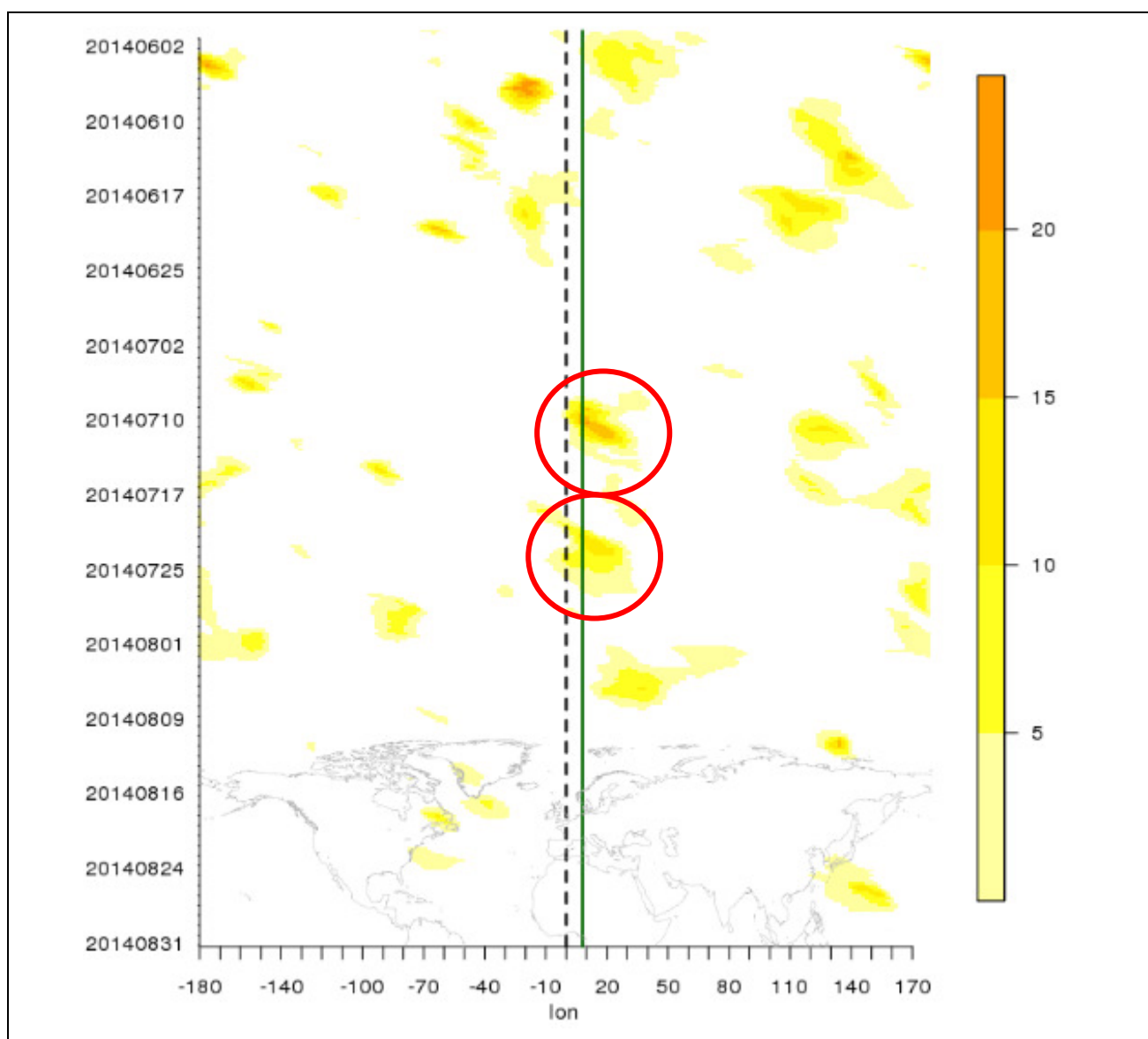
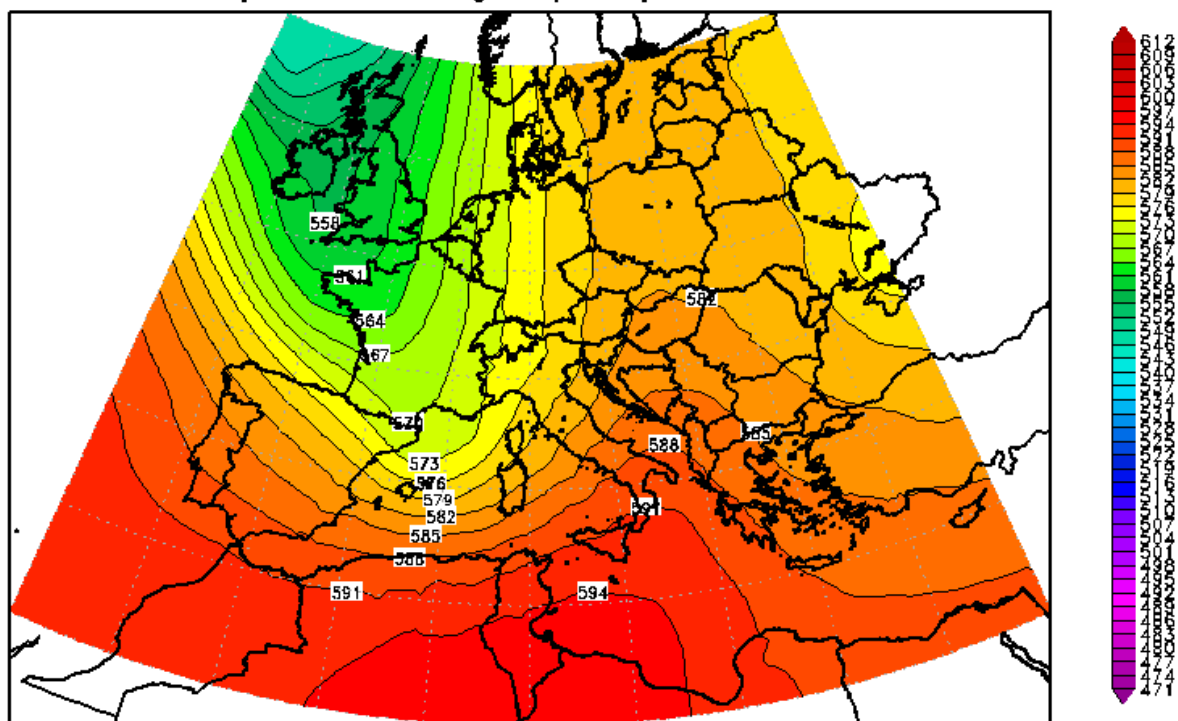


Figura 5 - Diagramma di Hovmoller dell'indice di blocco giornaliero di Tibaldi e Molteni (1990) per l'emisfero nord durante l'estate 2014. Nel circolo rosso i due episodi intensi di blocco sull'Europa settentrionale. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

Questa situazione sinottica media a grande scala ha determinato il mese di Luglio più piovoso sul territorio piemontese dal 1958 (anno in cui sono a disposizione i dati da parte di ARPA Piemonte per il confronto climatologico).

Gli episodi piovosi e temporaleschi sono stati frequenti in questo mese. Nella maggior parte dei casi i fenomeni sono stati dovuti ad una circolazione nordatlantica particolarmente attiva, capace di inviare nel Mediterraneo diversi sistemi depressionari.

Geopotential Height (dam) at 500 hPa



ECMWF – ECMWF_EURCM_0250 – Mon 07 JUL 2014 18:00 UTC – Analysis

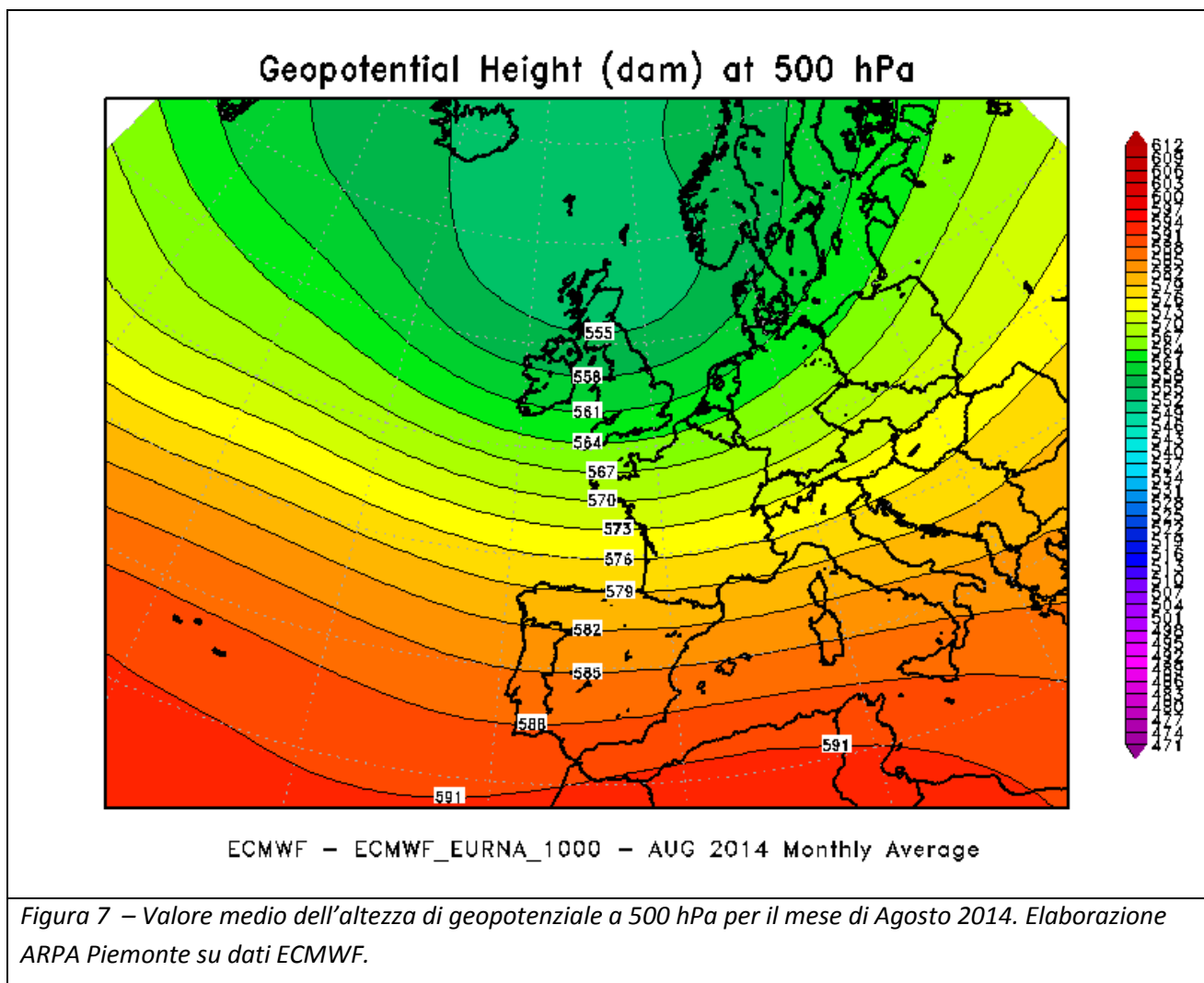
Figura 6 – Altezza di geopotenziale a 500 hPa alle ore 18 UTC del 7 Luglio 2014. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF

L'evento mediamente più significativo è stato quello del 7 Luglio, risultato il giorno più piovoso dell'Estate. Tale episodio è stato caratterizzato dall'arrivo sull'arco alpino occidentale di una saccatura (figura 6) di origina nordatlantica, con successiva formazione di un minimo barico secondario sull'Italia settentrionale.

ARPA Piemonte ha elaborato un dettagliato rapporto sugli eventi temporaleschi avvenuti nel corso del mese di Luglio 2014, visibile all'indirizzo: <http://www.arpa.piemonte.it/news/pubblicato-il-rapporto-sugli-eventi-temporaleschi-del-luglio-2014>

Nonostante la netta prevalenza di giorni instabili, si sono verificati comunque dei giorni caldi e soleggiati; per 5 giorni (di cui 4 consecutivi tra il 16 ed il 19 Luglio) la media delle temperature massime in pianura è risultata superiore a 30°C. Luglio 2014 è stato il mese più caldo dell'Estate, sia pure per pochi decimi di grado, pur non raggiungendo i picchi termici stabiliti all'inizio della seconda decade di Giugno 2014.

Agosto

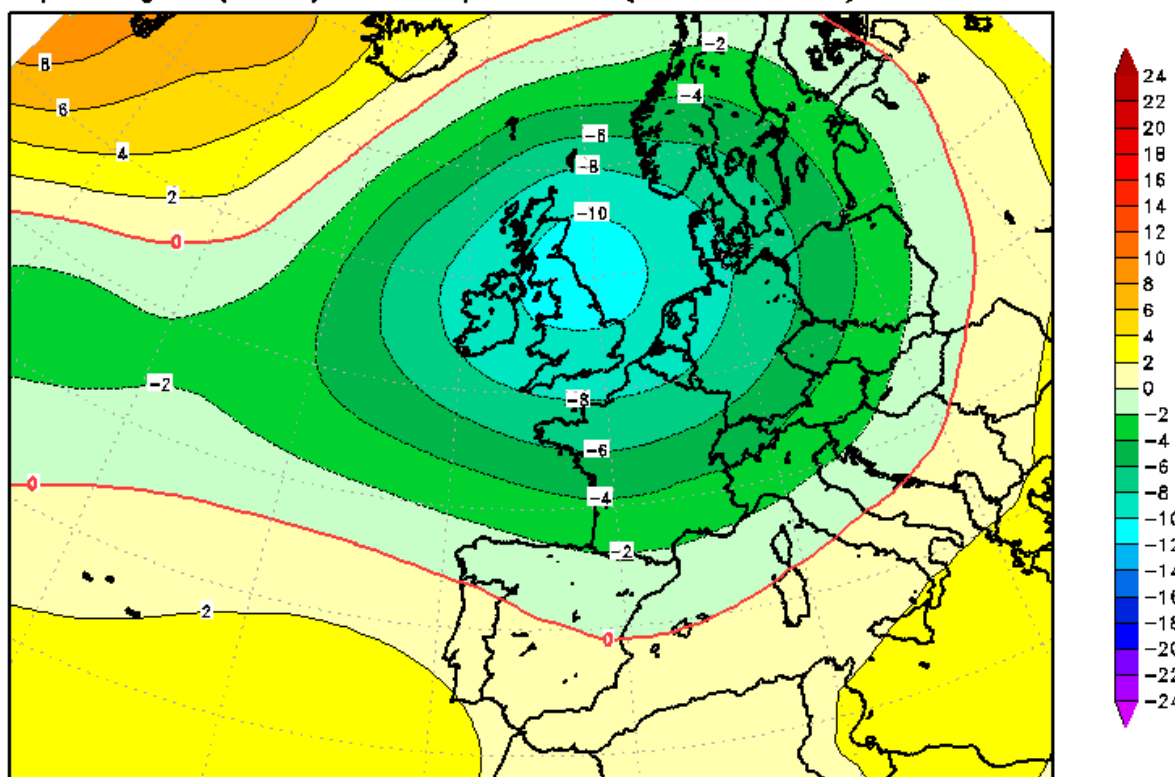


Nella figura 7 è rappresentato il valore medio dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa per il mese di Agosto 2014. Si nota una vasta area depressionaria sull'Europa centro-settentrionale, con valori minimi a nord delle isole britanniche, mentre solo il settore meridionale del Mediterraneo è stato in prevalenza interessato da una struttura anticiclonica.

Raramente la configurazione barica media di un mese risulta rappresentativa anche dell'andamento prevalente giornaliero come in questo caso; infatti nel mese di Agosto 2014 non si è formata neppure una circolazione depressionaria sul Mediterraneo né si è avuta una significativa espansione verso l'Europa dell'anticiclone delle Azzorre o di quello africano.

Nella figura 8 è rappresentata l'anomalia dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa del mese di Agosto e notiamo come i valori barici sono stati inferiori alla media su tutta l'Italia centro-settentrionale.

Geop Height (dam) Monthly Anom (1971-2000) at 500 hPa



ECMWF - ECMWF_EURNA_1000 - AUG 2014 Monthly Average

Figura 8 – Anomalia dell'altezza di geopotenziale a 500 hPa per il mese di Agosto 2014 rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000. Elaborazione ARPA Piemonte su dati ECMWF.

In una configurazione barica rimasta sostanzialmente invariata per tutto il mese gli episodi temporaleschi sono stati causati in prevalenza dall'afflusso di aria fredda instabile in quota in una circolazione prevalente sudoccidentale e ricca di umidità.

Si sono verificati quattro eventi caratterizzati da forti temporali; per tre di essi (2-3, 8 e 13 Agosto) ARPA Piemonte ha elaborato un dettagliato rapporto, visibile all'indirizzo <http://www.arpa.piemonte.it/news/pubblicato-il-rapporto-sugli-eventi-temporaleschi-del-agosto2014>

Grazie all'elevato numero di giorni nuvolosi Agosto 2014 è risultato il mese estivo con le temperature massime inferiori ed i più alti valori di temperatura minima.

Temperature

L'estate 2014 ha fatto registrare un'anomalia negativa di temperatura media di circa 0.2 °C rispetto alla norma climatica 1971-2000, ponendosi al 18° posto tra le stagioni estive più fredde degli ultimi 57 anni.

Luglio ed Agosto sono risultati circa un grado al di sotto della media climatica mentre Giugno ha avuto uno scarto positivo di 1.5°C e le giornate più calde della stagione.

Nei capoluoghi di provincia sono state misurate temperature medie dei massimi e dei minimi sempre inferiori al clima di riferimento in misura maggiore nei valori massimi, tranne a Novara.

I valori più alti di temperatura massima sono stati rilevati in tutti i capoluoghi di provincia l'11 e il 12 giugno, con il picco di 36.7°C ad Alessandria.

I valori minimi sono stati registrati nel mese di giugno: il 1° ad Alessandria, Boves (CN) e a Montaldo Scarampi (AT), il 5 a Oropa (BI) e a Vercelli e nelle altre località il 9, con il valore più basso a Oropa (6.0°C) il 5.

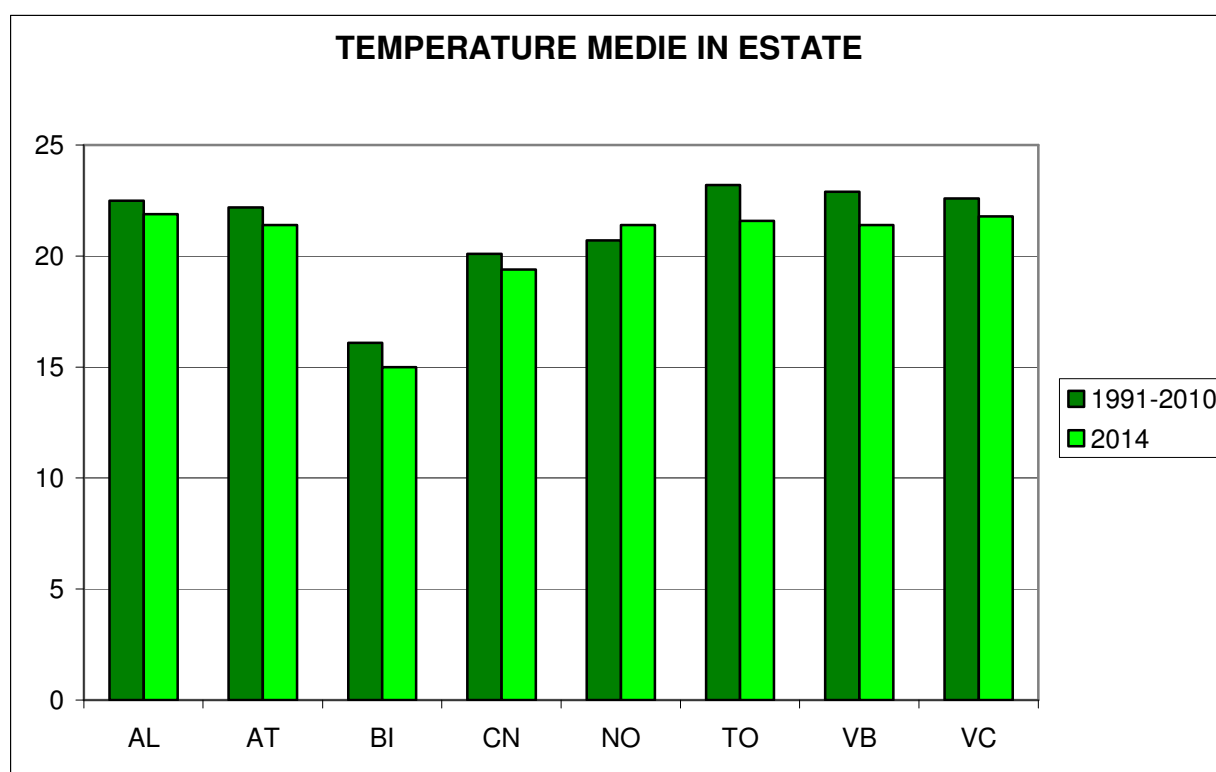


Figura 9- Andamento della temperatura media nei capoluoghi di provincia del Piemonte nell'Estate 2014 rispetto alla media 1991 – 2010. (* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

Non è stato registrato nessun record stagionale di temperatura massima e minima.

	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Giugno	1.9	9° più caldo	26.6	10	Basaluzzo (AL)	11-Giu-2014	38.0
Luglio	-1.0	12° più freddo	26.8	0			
Agosto	-1.0	17° più freddo	25.9	0			
Estate	-0.1	22° più fredda	26.4	0			

Tabella 1 - Temperature massime mensili in Piemonte nell'Estate 2014. 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 arancio (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 dal 31 Dicembre 2007.

	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Giugno	1.1	12° più caldo	15.4	0			
Luglio	-1.2	12° più freddo	15.9	12	Paruzzaro (NO)	09-Lug-2014	9.1
Agosto	-0.9	17° più freddo	16.1	0			
Estate	-0.3	17° più fredda	15.8	0			

Tabella 2 - Temperature minime mensili in Piemonte nell'Estate 2014. 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 arancio (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 dal 31 Dicembre 2007.

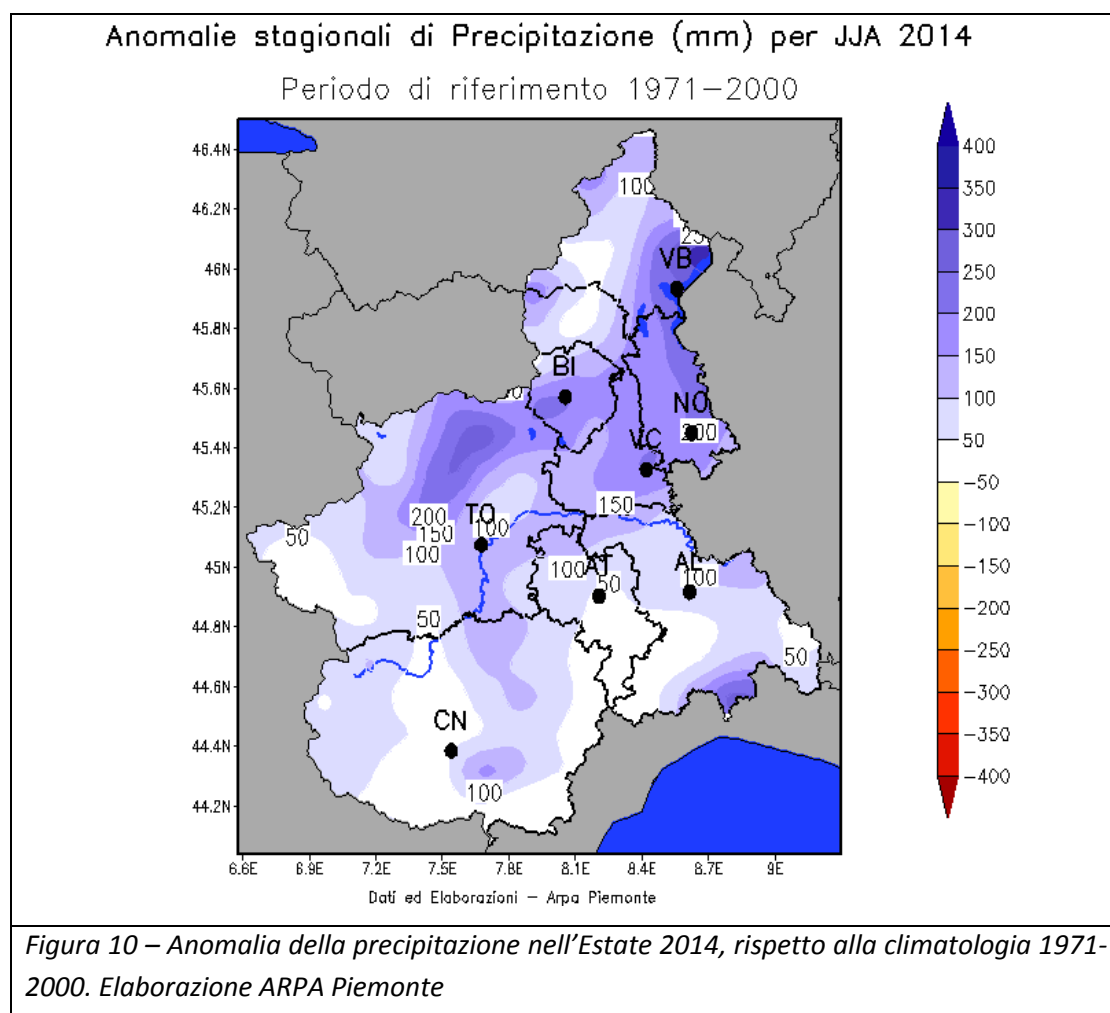
Precipitazioni

L'estate 2014 è risultata la sesta più piovosa degli ultimi 57 anni; sono piovuti mediamente circa 346 mm con un'anomalia positiva del 44% (pari a circa 106 mm) nei confronti della norma 1971-2000.

Il contributo al surplus pluviometrico è stato dato soprattutto dal mese di Luglio, risultato il più piovoso dal 1958 (anno in cui sono a disposizione i dati per ARPA Piemonte) mentre a Giugno ed Agosto le precipitazioni sono state nella media climatologica.

Analizzando la distribuzione spaziale della precipitazione (figura 10), notiamo come sia risultata al di sopra della media soprattutto sul settore nordorientale del Piemonte con picco massimo sul

Verbania; è presente un'anomalia positiva anche nelle valli Orba e Scrivia dell'Appennino Ligure-piemontese.



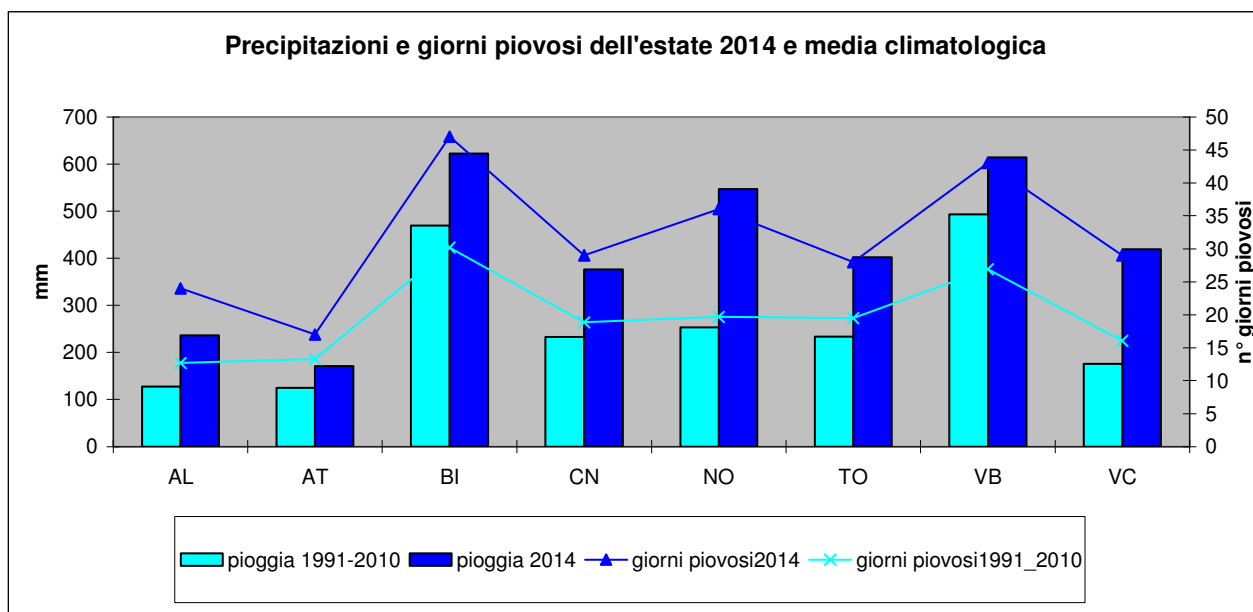


Figura 11 - Andamento della precipitazione cumulata e del numero di giorni piovosi nei capoluoghi di provincia del Piemonte (in celeste chiaro) nell'Estate 2014 rispetto alla media 1991-2010 (in azzurro). (* Periodo di riferimento 2000-2010 per Verbania)

Le precipitazioni estive sono state superiori alla norma in tutte i capoluoghi; gli scostamenti sono stati rilevanti. Il valore cumulato nella stagione più elevato tra i capoluoghi è stato misurato a Biella (622.2 mm). Il picco pluviometrico si è registrato a Oropa (BI) il 28 luglio con 102.2 mm.

Anche i giorni di pioggia (mm $\geq$ 1) sono stati sensibilmente superiori alla media climatica e variano da un minimo di 17 a Montaldo Scarampi (AT) fino a 47 di Oropa (BI).

In 21 pluviometri, pari al 7% circa delle stazioni pluviometriche della rete ARPA Piemonte, è stato stabilito il record di precipitazione giornaliera per la stagione estiva dal momento dell'installazione.

	Anomalia (%)	Posizione	Media (mm)	% record	Luogo	Data	mm
Giugno	-4	25° più umido	92.5	6	Monte Malanotte (CN)	15-Giu-2014	145.2
Luglio	168	1° più umido	163.4	21	Bauducchi (TO)	28-Lug-2014	116.0
Agosto	8	19° più umido	89.7	4	Nebbiuno (NO)	02-Ago-2014	136.2
Estate	44	6° più umida	345.5	7	Monte Malanotte (CN)	15-Giu-2014	145.2

Tabella 3 - Precipitazioni cumulate medie mensili in Piemonte nell'Estate 2014. 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, 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 arancio (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 dal 31 Dicembre 2007.

Vento

Nella Estate 2014 nei capoluoghi di provincia la velocità media mensile del vento è variata da 1.0 m/s registrati a Boves fino a 2.1 m/s di Montaldo Scarampi (AT), mentre il valore più elevato di raffica (19.3 m/s) è stato misurato a Torino Alenia il 28 luglio in occasione di un forte temporale.

Località	Velocità media (m/s)	Massima raffica (m/s)	Data massima raffica
Alessandria Lobbi	1,7	15,6	14-giu
Boves (CN)	1	14	23-lug
Cameri (NO)	1,7	13,7	13-lug
Montaldo Scarampi (AT)	2,1	16	14-giu
Oropa (BI)	1,9	14	08-lug
Pallanza (VB)	1,6	18,9	14-giu
Torino Alenia	1,9	19,3	28-lug
Vercelli	1,5	17,4	02-ago

Tabella 5 - 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	7,7	20,7	<700	28-giu
AL	2,3	8,8	18,4	700-1500	07-lug
AL	3,9	11,4	22,4	1500-2500	29-giu
AT	1,8	7,1	20,8	<700	27-giu
BI	1,5	6,6	17,4	700-1500	12-giu
BI	1,9	6,6	14	<700	08-lug
CN	1,2	6,3	20	<700	27-giu
CN	3,6	9,4	16,8	700-1500	13-ago
CN	2,3	9	25,1	1550-2500	29-giu
NO	1,7	6,5	14,5	<700	21-lug
TO	1,3	6,6	27,8	<700	20-lug
TO	2,3	9,4	16,3	700-1500	08-lug
TO	1,5	7,8	25,1	1500-2500	29-giu
VB	1,2	7	18,9	<700	14-giu
VB	3,1	10	22	700-1500	31-ago
VB	1,5	8,8	28,1	1500-2500	29-giu
VC	1,7	6,8	17,7	<700	20-lug
VC	1,6	7,7	20,7	1500-2500	31/07

Tabella 6– Velocità media, raffica media e massima raffica, mediate per provincia e per fasce altimetriche.

Nella Estate si sono avuti 14 eventi di *foehn* (3 a giugno, 4 a luglio e 7 ad agosto).