

# C li m a

## I CAMBIAMENTI CLIMATICI

I cambiamenti climatici sono una realtà di cui tutti abbiamo in qualche modo percezione. Se in alcune parti del pianeta gli effetti si sono già manifestati in modo eclatante - si pensi alle sempre più numerose isole che vengono sommerse dal mare - anche in zone temperate come il Piemonte si sono negli anni sperimentate le conseguenze.

Gli ultimi anni sono stati infatti caratterizzati dall'intensificarsi di eventi climatici estremi come esondazione dei corsi d'acqua e prolungate siccità,

con una crescente desertificazione di porzioni del territorio e fragilità di alcune aree a rischio sotto il profilo dell'erosione del suolo.

In particolare alluvioni e siccità, conseguenze naturali della variabilità del clima, diventano eventi che rapidamente perdono la natura di fenomeni eccezionali, ricorrendo con gravità e frequenza sempre più persistenti.

Le precipitazioni sono più irregolari con un aumento dei fenomeni brevi e intensi che causano inondazioni e frane, mettendo a rischio l'incolumità della popolazione e provocando ingenti danni alle abitazioni, infrastrutture e colture. I periodi siccitosi compromettono colture agricole e mettono in crisi l'approvvigionamento potabile di ampie fasce di popolazione, l'aumento delle temperature provoca ondate di calore con pesanti conseguenze sulla salute dei soggetti più fragili.

## IL CLIMA DEL 2011 IN PIEMONTE

### L'inquadramento meteorologico

L'anno 2011 ha avuto un andamento molto variabile, con l'alternanza di anomalie climatiche positive e negative, risultando alla fine un anno decisamente caldo e con precipitazioni

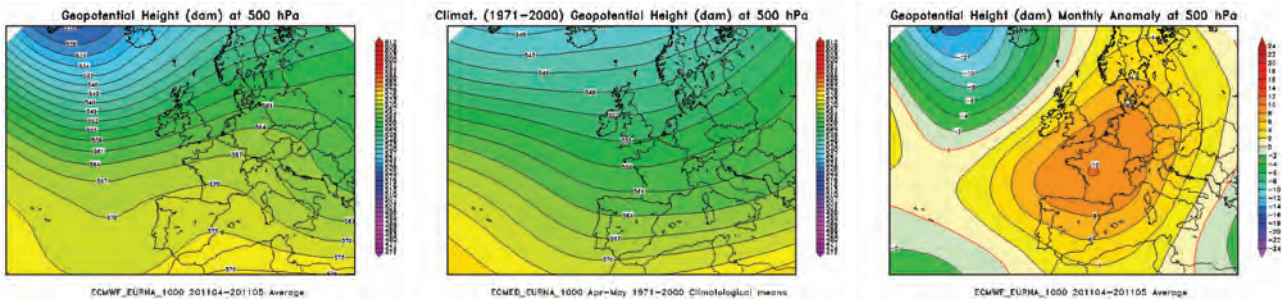
nella media annua, grazie a pochi ma intensi eventi precipitativi.

Il primo trimestre complessivamente è rimasto abbastanza vicino alla norma climatologica, coi primi due mesi (gennaio e febbraio) asciutti, a causa della forza dell'anticiclone delle Azzorre che ha ostacolato l'arrivo di perturbazioni efficaci dall'oceano Atlantico, seguiti da un mese di marzo piovoso, quando il ritorno di una saccatura atlantica, profonda e attiva fino al Mediterraneo occidentale, è stato responsabile di cospicue precipitazioni che hanno così compensato il deficit pluviometrico di inizio anno.

Una più netta differenza rispetto alla norma climatica si è registrata nei mesi di aprile e maggio, prematuramente caldi e con un deficit di precipitazioni particolarmente acuto e prolungato per la stagione primaverile che climatologicamente è tra le due stagioni più piovose dell'anno per il Piemonte e l'area mediterranea. Un robusto promontorio di alta pressione nordafricana ha occupato gran parte dell'Europa, prolungandosi dal Maghreb fino alla Scandinavia, con una marcata anomalia positiva (mappa destra di figura 2.1) su tutto il continente europeo, che è stata responsabile sia della stabilità atmosferica sia delle temperature sopra la norma in entrambi i mesi ed eccezionalmente elevate nel mese di aprile, quando già nella prima decade sono addirittura stati superati i 30° in pianura e toccati i 4.000 m di zero termico in quota: valori record per il periodo e più tipici di agosto.

Dopo un mese di giugno in cui le temperature in calo si sono riavvicinate alla norma climatica, ma soprattutto le precipitazioni sono tornate abbondanti, grazie ad una bassa pressione nord-atlantica che in ripetute occasioni dalle Isole Britanniche si è spinta fino al Mediterraneo occidentale e alle Baleari, la posizione più propizia per investire efficacemente il Piemonte, luglio ha avuto un'altra anomalia

**Figura 2.1 - Geopotenziale a 500 hPa del bimestre aprile-maggio 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)**



Nella figura dell'anomalia (ultima figura a destra) la linea tratteggiata in rosso segna lo "0" e separa i valori di anomalia negativa (dal verde al blu-viola) da quelli positivi (dal giallo al rosso).

Fonte: Arpa Piemonte

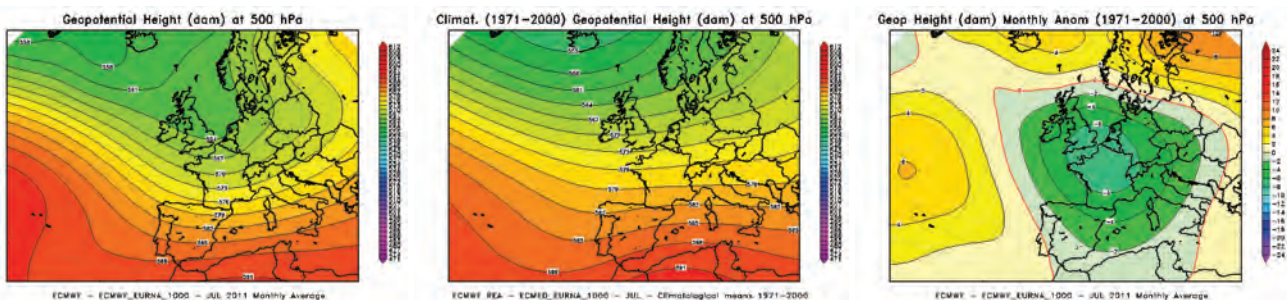
molto marcata rispetto alla climatologia, proseguendo e accentuando la fase instabile di giugno, al punto che così tutta la prima parte dell'estate 2011 ha avuto un clima freddo e piovoso, decisamente poco estivo. Il maltempo di luglio è stato provocato dall'anomala e prolungata intrusione sull'Europa centrale di una profonda depressione nord-atlantica (come ben rappresentato dal confronto delle mappe di figura 2.2), che ha schiacciato totalmente verso sud l'alta pressione africana sul Mediterraneo centro-occidentale ed è stata fermata, a colpire con maltempo prolungato l'Italia e

il Piemonte, da una configurazione di blocco anticiclonico sul lato più orientale dell'Europa (come evidenziato dall'anomalia positiva a est, dalla Grecia ai Paesi Baltici).

In ritardo sulla stagione, il tempo estivo, bello e caldo, è arrivato solo col mese di agosto, e si è poi prolungato fino a tutto l'autunno, quindi con la percezione di uno slittamento in avanti di entrambe le stagioni, grazie all'anticiclone nord-africano che ha provocato temperature significativamente al di sopra della media su buona parte del continente europeo.

Nel mese di ottobre è inizialmente continuata

**Figura 2.2 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di luglio 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)**



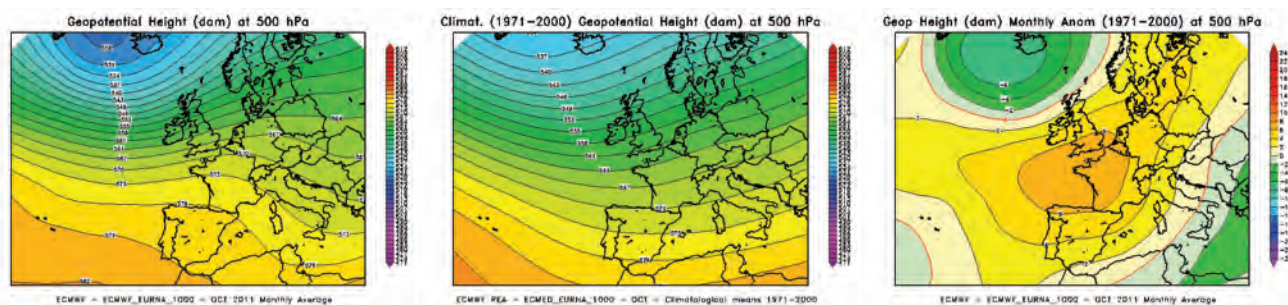
Fonte: Arpa Piemonte

l'anomalia termica positiva, ma le precipitazioni quasi del tutto assenti hanno determinato una carenza pluviometrica particolarmente acuta per un mese normalmente piovoso, perché l'alta pressione ha assunto una matrice più atlantica (con un'anomalia positiva nella mappa destra di figura 2.2 sull'Europa occidentale e negativa sulla parte più orientale), orientando il flusso sul Piemonte da una direzione più settentrionale (da nord-nordovest nella mappa sinistra della figura 2.3), quindi foriero di aria

più continentale e asciutta per la regione (rispetto alla climatologia della mappa centrale di figura 2.3).

Novembre e dicembre hanno di nuovo mostrato una differenza evidente nella loro configurazione meteorologica rispetto alla norma climatologica. A novembre (figura 2.4) una forte alta pressione nord-africana si è protesa eccezionalmente fino alle alte latitudini polari della Scandinavia, con un poderoso promonto-

**Figura 2.3 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di ottobre 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)**



Fonte: Arpa Piemonte

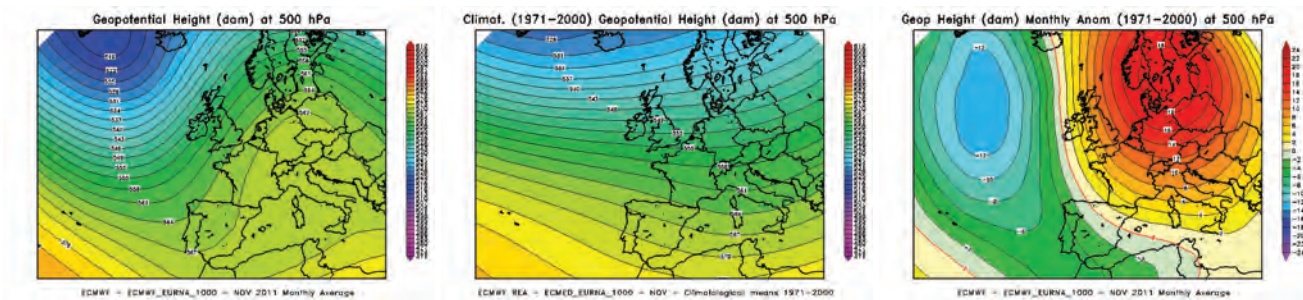
rio in corrispondenza delle longitudini centrali dell'Europa, mentre sulla parte più occidentale, lungo le coste oceaniche, una profonda saccatura atlantica è scesa energicamente fino alla Penisola Iberica e anche al Maghreb (nordovest Africa) ed, entrando nel bacino occidentale del Mediterraneo, nella prima decade del mese è stata responsabile della disastrosa alluvione che ha colpito l'Italia nordoccidentale e il Piemonte.

A dicembre le temperature sono rimaste ancora miti, con la totale mancanza del freddo tipico della stagione invernale e di nuovo con la sensazione di un netto ritardo dell'arrivo dell'inverno. Però, rispetto a novembre, l'alta pressione portatrice di aria mite e tempera-

ture prevalentemente sopra la media è stata quella atlantica, con l'anticiclone delle Azzorre marcatamente forte ed esteso sul medio Atlantico (mappa sinistra di figura 2.5), con un'ampia e pronunciata anomalia positiva dall'oceano all'Europa sud-occidentale (mappa destra della figura).

La saccatura polare a sua volta è stata significativamente profonda lungo tutta l'Europa centrale, dall'Islanda fino al versante adriatico italiano (come emerge dalla mappa destra della figura 2.5). Con la compresenza ravvicinata delle due opposte marcate strutture, che si andavano a scontrare proprio a cavallo dell'arco alpino occidentale, il flusso dominante in quota, nettamente da nordovest sul Piemonte, è stato molto spinto e ha così provocato fre-

**Figura 2.4 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di novembre 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)**



Fonte: Arpa Piemonte

quenti ed estesi venti di *foehn* sulla regione. I fronti perturbati provenienti dal nord Atlantico venivano sbarrati dalle Alpi, senza riuscire ad estendere la loro influenza in maniera più diffusa sulla regione, perché tutto il versante pedemontano padano si trovava in posizione sottovento e quindi protetto, con anche il caratteristico rialzo termico locale del *foehn*, per il riscaldamento della compressione dell'aria

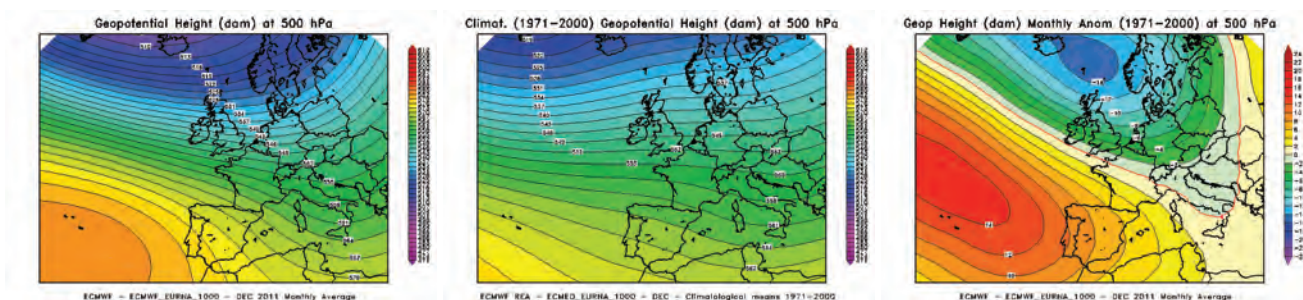
nel moto verticale discendente, sottovento alla catena alpina italiana.

### L'analisi climatica

#### Le temperature

L'anno solare 2011 (gennaio-dicembre) è stato il più caldo osservato in Piemonte negli ultimi 50 anni, superando quindi il 2006, con un'anomalia positiva media stimata di 1,6 °C rispetto alla

**Figura 2.5 - Geopotenziale a 500 hPa del mese di dicembre 2011 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1971-2000 (al centro) e loro differenza (a destra)**



[http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/meteorologia-e-clima/clima/inquadramentometeo\\_2011.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/meteorologia-e-clima/clima/inquadramentometeo_2011.pdf)

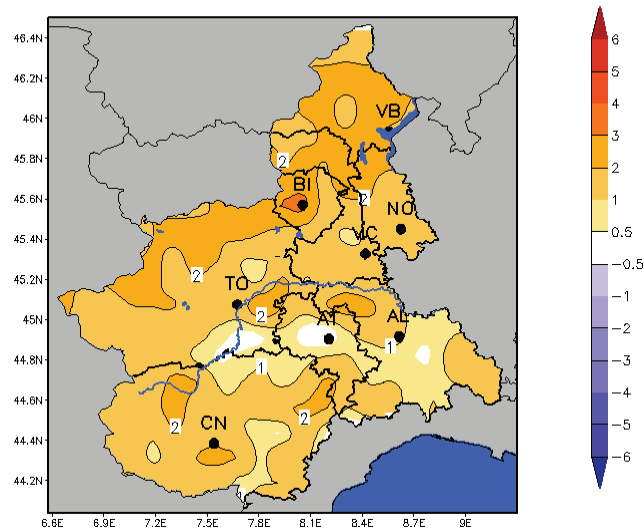
Fonte: Arpa Piemonte

norma climatica. La situazione è lievemente differente se si considera l'anno meteorologico (dicembre 2010-novembre 2011) che risulta meno caldo del 2006 in quanto nel dicembre 2010 si registrò un'anomalia negativa di circa

2,0 °C, viceversa nel dicembre 2011 l'anomalia è stata positiva di 1,5 °C circa.

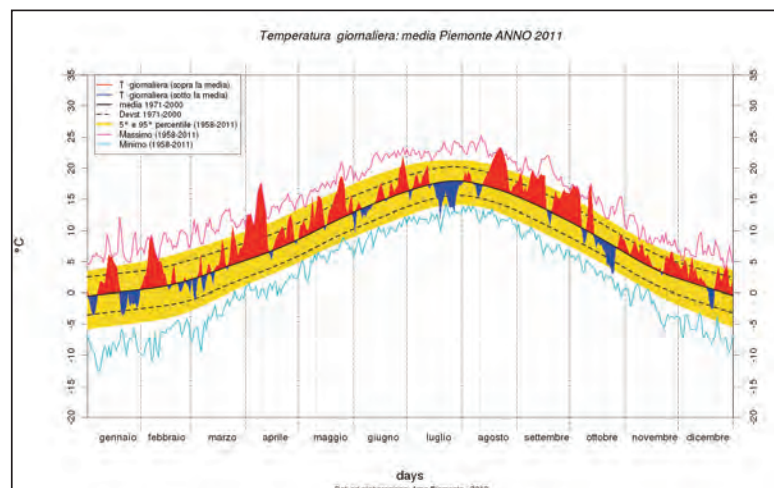
Le temperature medie annue sono state ovunque al di sopra della norma, con i valori più alti registrati nel Piemonte settentrionale, in par-

**Figura 2.6 - Anomalie di Temperatura media annua (°C) per il 2011 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000**



Fonte: Arpa Piemonte

**Figura 2.7 - Andamento della Temperatura media giornaliera (valori riferiti ad un punto medio, posto a 900 m di quota) - anno 2011**



Fonte: Arpa Piemonte

ticolare nelle zone montane e pedemontane nordoccidentali (figura 2.6).

L'anomalia positiva si riscontra sia nei valori massimi (+2,1 °C) (tabella 2.1) sia nei valori minimi (+1,1 °C) (tabella 2.2), con le massime che hanno fatto segnare un aumento più significativo rispetto alle minime. Analizzando la situazione più in dettaglio all'interno dell'anno, si osserva che i mesi più caldi rispetto alla media sono stati aprile (in particolare la prima metà del mese), maggio, agosto, settembre ([http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/meteorologia-e-clima/clima/RAPPORTO\\_04\\_2011\\_a.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/meteorologia-e-clima/clima/RAPPORTO_04_2011_a.pdf)) e dicembre (figura 2.7), mentre solo a luglio le anomalie di temperatura hanno avuto segno negativo.

Si evidenzia che il mese di aprile è stato quello che ha dato il contributo più rilevante all'anomalia termica positiva, sia in termini di andamento medio sia di valori storici più elevati; seguito da ottobre in cui sono stati raggiunti numerosi record tra la prima e la seconda decade; maggio e settembre hanno avuto anch'essi una significativa anomalia climatica, ma valori di picco giornalieri inferiori ai record storici. Anche febbraio e dicembre hanno dato un apporto di rilievo, sia in termini di anomalia mensile che di picchi termometrici, intorno ai 20 °C in entrambi i mesi.

Le temperature in assoluto più elevate di tutto l'anno sono state registrate nella seconda decade del mese di agosto, quando sono stati

**Tabella 2.1 - Temperature massime mensili - anno 2011**

	Anomalia (°C)	Posizione	% record	Luogo	Data	°C
Gennaio	+0.2	20° più caldo	1.2			
Febbraio	+2.8	7° più caldo	17.8	S Damiano d'Asti (AT)	05-feb-2011	21.8
Marzo	+1.1	17° più caldo	2.7			
<b>Aprile</b>	<b>+5.4</b>	<b>2° più caldo</b>	<b>81.9</b>	<b>Candoglia (VB)</b>	<b>09-Apr-2011</b>	<b>33.9</b>
<b>Maggio</b>	<b>+3.8</b>	<b>2° più caldo</b>	<b>5.5</b>	<b>Verolengo (TO)</b>	<b>24-Mag-2011</b>	<b>33.7</b>
Giugno	+1.0	24° più caldo	14.2	Torino Reiss Romoli	28-Giu-2011	35.8
<b>Luglio</b>	<b>-1.3</b>	<b>10° più freddo</b>	<b>0</b>			
Agosto	+2.5	4° più caldo	13.7	Sezzadio (AL)	22-Ago-2011	38.7
<b>Settembre</b>	<b>+4.0</b>	<b>1° più caldo</b>	<b>5.5</b>	<b>Villanova Solaro (CN)</b>	<b>14-Set-2011</b>	<b>34.7</b>
Ottobre	+2.1	7° più caldo	66.0	Verolengo (TO)	11-Ott-2011	32.6
Novembre	+2.3	4° più caldo	0.2			
<b>Dicembre</b>	<b>+2.3</b>	<b>1° più caldo</b>	<b>12.1</b>	<b>Piverone (TO)</b>	<b>08-Dic-2011</b>	<b>18.9</b>
<b>Anno</b>	<b>+2.1</b>	<b>1° più caldo</b>	<b>6.7</b>	<b>Sezzadio (AL)</b>	<b>22-Ago-2011</b>	<b>38.7</b>

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, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura massima assoluta, e 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 i primi tre.

**Tabella 2.2 - Temperature minime mensili - anno 2011**

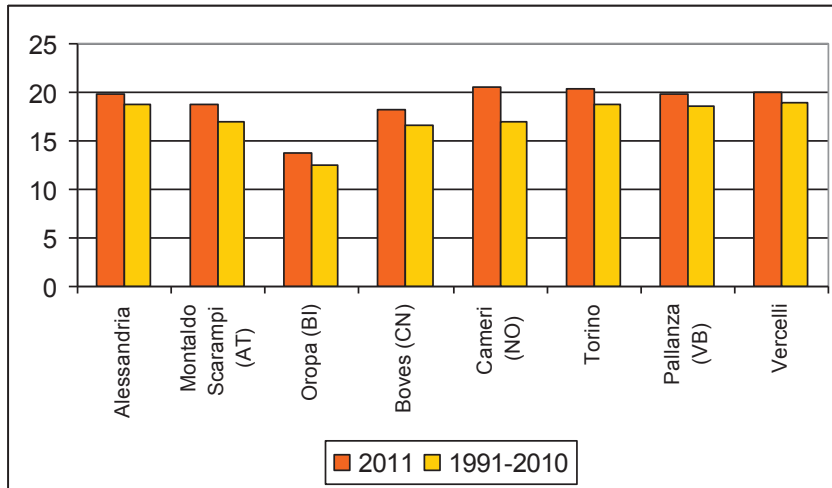
	Anomalia(°C)	Posizione	% record	Luogo	Data	°C
Gennaio	+0.1	20° più caldo	0.7			
Febbraio	+1.8	9° più caldo	0.0			
Marzo	+0.9	12° più caldo	0.7			
<b>Aprile</b>	<b>+3.4</b>	<b>2° più caldo</b>	<b>0.0</b>			
Maggio	+1.5	10° più caldo	1.0	Castell'Alfero (AT)	16-Mag-2011	2.5
Giugno	+1.0	16° più caldo	1.7	Borgofranco d'Ivrea (TO)	01-Giu-2011	6.1
Luglio	-1.4	9° più freddo	1.4			
Agosto	+1.0	8° più caldo	0.0			
<b>Settembre</b>	<b>2.3</b>	<b>3° più caldo</b>	<b>0.0</b>			
Ottobre	-0.1	22° più freddo	0.5			
Novembre	+1.9	6° più caldo	0.0			
Dicembre	+0.9	8° più caldo	0.0			
<b>Anno</b>	<b>+1.1</b>	<b>1° più caldo</b>	<b>0.0</b>			

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, la percentuale di stazioni meteorologiche che hanno fatto registrare il loro record di temperatura minima assoluta, e 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.

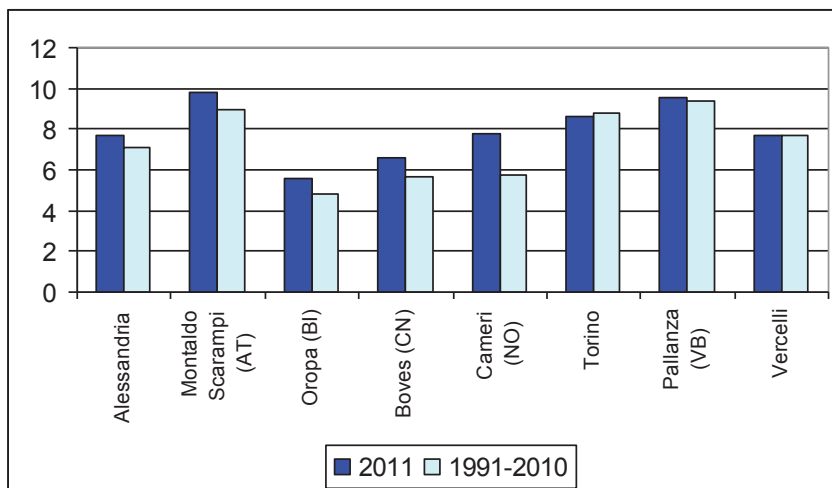
Fonte: Arpa Piemonte



**Figura 2.8 - Andamento della temperatura massima media annua nei capoluoghi di provincia nel 2011 rispetto alla media 1991-2010**



**Figura 2.9 - Andamento della temperatura minima media annua nei capoluoghi di provincia nel 2011 rispetto alla media 1991-2010**



Fonte: Arpa Piemonte

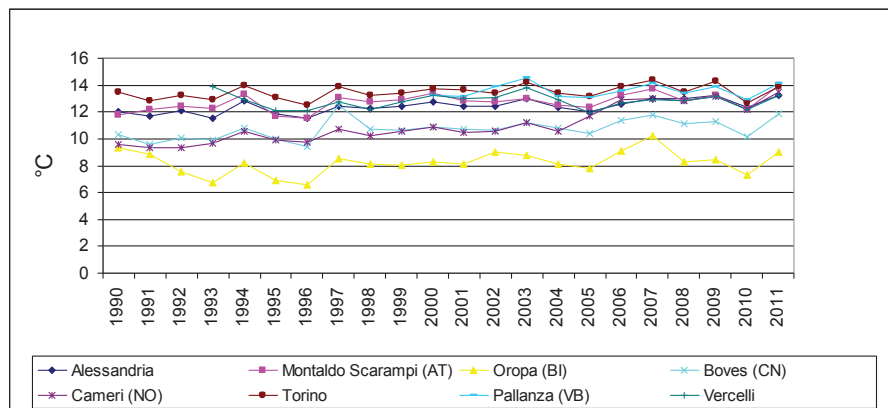
sfiorati i 39 °C nell'Alessandrino, valori comunque inferiori rispetto ai picchi di agosto 2003, quando in diverse località furono superati i 40 °C. Infatti solo due stazioni termometriche già esistenti in quell'anno hanno registrato un nuovo record. Anche in tutti i capoluoghi di provincia nel 2011 sono state registrate tempe-

rature massime annue superiori alla media climatica; le anomalie variano da un minimo di 1,1 °C a Vercelli a un massimo di 3,6 °C a Novara (figura 2.8).

Per quanto riguarda invece le temperature minime annue, sempre relative ai capoluoghi di provincia, i valori sono stati in linea o supe-



Figura 2.10 - Andamento delle temperature medie annue - anni 1990-2011



Fonte: Arpa Piemonte

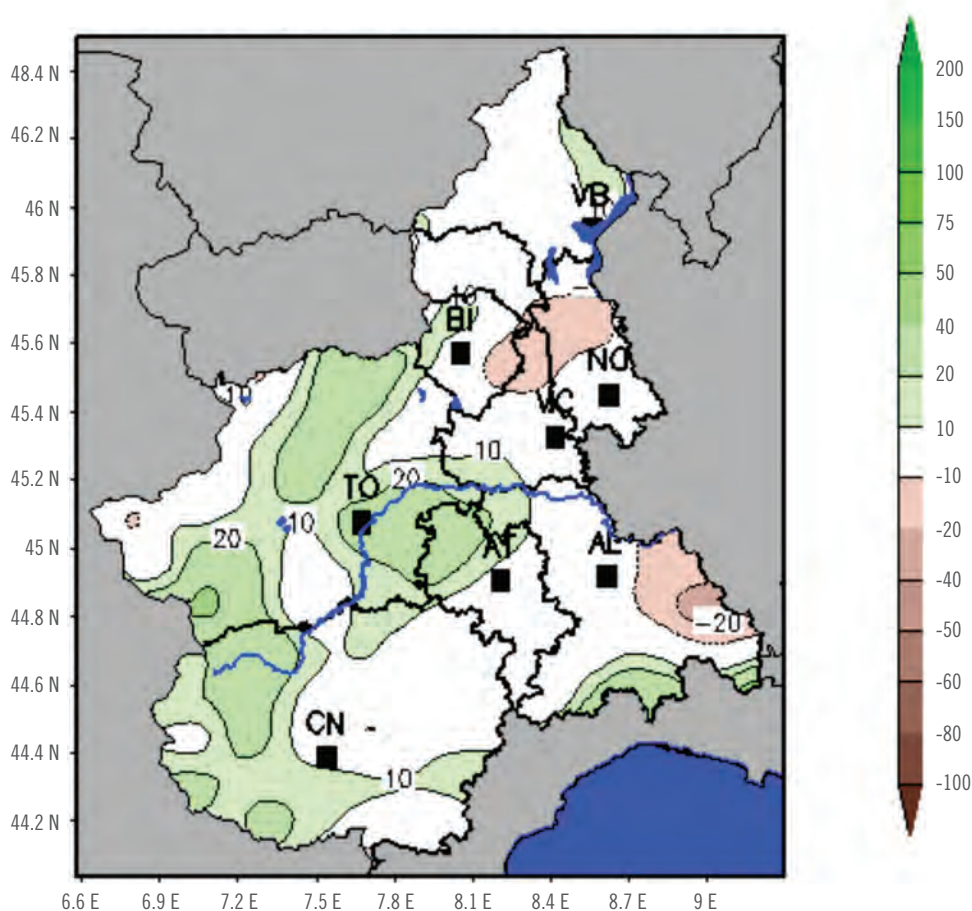
Tabella 2.3 - Temperatura massima e minima - anno 2011

		massimo		minimo
Alessandria	38.1	24 Ago	5.3	20 e 21 Dic
Montaldo Scarampi (AT)	35.6	23 Ago	-4.1	02 Feb
Oropa (BI)	29.1	22 Ago	-7.2	22 Gen
Boves (CN)	33.4	23 Ago	-6.5	20 Dic
Cameri (NO)	37.8	23 Ago	-7.5	21 Dic
Torino	35.8	22 Ago	-5.3	23 Gen
Pallanza (VB)	35.2	24 Ago	-3.8	23 Gen
Vercelli	36.4	23 Ago	-7.2	-24 Gen

Fonte: Arpa Piemonte



**Figura 2.11 - Anomalia percentuale di precipitazione per l'anno 2011 rispetto alla norma 1971-2000**  
Anomalie annuali percentuali di variabile (mm) 2011 - Periodo di riferimento 1971 - 2000



Dati ed elaborazione Arpa Piemonte - 2012

Fonte: Arpa Piemonte

rioni alla norma climatica, ma con anomalie inferiori rispetto alle temperature massime, da -0,2 °C a Torino fino a 2,0 °C a Novara (figura 2.9).

Dall'analisi dell'andamento delle temperature medie annue nei capoluoghi di provincia, il 2011 si colloca per tutte le stazioni tra i valori più alti dal 1990 (figura 2.10).

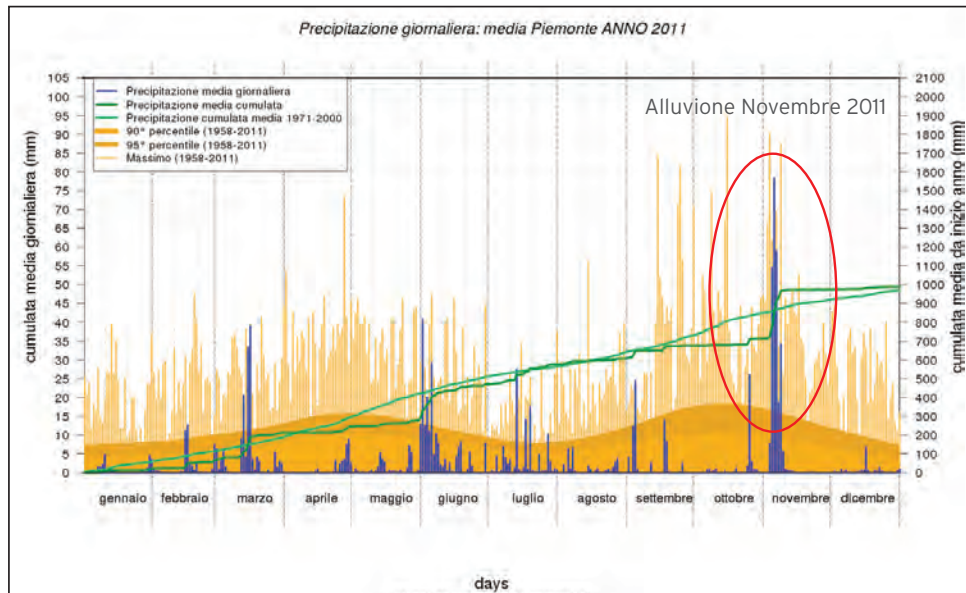
Il giorno più freddo è stato registrato a Oropa, Torino, Pallanza e Vercelli tra il 22 e il 24 gennaio e ad Alessandria, Montaldo Scarampi, Cuneo e Cameri tra il 20 e il 21 dicembre; il valore più basso di -7,5 °C è stato registrato a Cameri. Il giorno più caldo è stato nei giorni

compresi tra il 22 e il 24 agosto. Il valore più elevato (39,1 °C) è stato registrato ad Alessandria (tabella 2.3).

### Le precipitazioni

Nel 2011 le precipitazioni cumulate sono state essenzialmente in media con la norma climatica (-4%). In alcune zone delle province di Torino e Cuneo si è evidenziata una lieve anomalia percentuale positiva che non supera mai il 40%, mentre le aree al confine con la Lombardia hanno registrato un segno negativo, anche in questo caso mai inferiore al 30% (figura 2.11).

**Figura 2.12 - Andamento della precipitazione media giornaliera per il 2011 (valori riferiti ad un punto medio posto a 900 m di quota)**



Fonte: Arpa Piemonte

Le considerazioni più interessanti si possono tuttavia trarre se si analizza la distribuzione della pioggia nel corso dell'anno. La figura 2.12 mostra chiaramente come tutto l'apporto precipitativo sia concentrato in pochi e intensi episodi a metà marzo, nella prima decade di giugno, a luglio e, soprattutto, durante l'evento alluvionale del 3-8 novembre ([http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/analisi-eventi-meteorologici/eventi-2011/copy\\_of\\_rapporto\\_meteorologico4\\_8\\_11\\_2011.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/analisi-eventi-meteorologici/eventi-2011/copy_of_rapporto_meteorologico4_8_11_2011.pdf)).

Quest'ultimo episodio apporta circa il 30% dell'intero cumulo annuo registrato nel 2011, consentendo un totale finale in linea con la norma climatica e scongiurando quella che sarebbe stata una delle annate più secche degli ultimi 50 anni. Da notare che i mesi primaverili di aprile e maggio e quelli autunnali di settembre e ottobre, ossia nelle stagioni in cui

si concentra il maggior apporto di pioggia in Piemonte, hanno fatto tutti registrare anomalie percentuali negative, in alcuni casi anche importanti.

L'evento alluvionale del 4-7 novembre 2011 per intensità, durata ed estensione del fenomeno può essere ritenuto paragonabile agli eventi alluvionali del 3-6 novembre 1994 e del 13-16 ottobre 2000 che provocarono ingenti danni a persone e cose. In tutti i tre casi esaminati le precipitazioni più rilevanti sono state registrate in prossimità dei rilievi alpini e appenninici in quanto la componente orografica con relativa risalita delle masse d'aria ha sempre avuto un ruolo fondamentale. Nell'evento di quest'anno le piogge complessive sono state di circa 400 mm sulle Alpi nordoccidentali mentre furono 600 mm nel 2000 e 500 mm nel 1994; in prossimità del settore appenninico sono stati registrati mediamente 300 mm, valore simile a quello del 1994 mentre nel 2000 si ebbero

**Tabella 2.4 - Precipitazioni cumulate medie mensili - anno 2011**

	Anomalia (°%)	Posizione	% record	Luogo	Data	°C
Gennaio	-60	15° più secco	0.6			
Febbraio	-27	23° più secco	2.4			
<b>Marzo</b>	<b>+82</b>	<b>8° più piovoso</b>	<b>41.0</b>	<b>Bielmonte (TO)</b>	<b>16-Mar-2011</b>	<b>128.0</b>
Aprile	-70	5° più secco	0			
<b>Maggio</b>	<b>-62</b>	<b>3° più secco</b>	<b>0</b>			
<b>Giugno</b>	<b>+87</b>	<b>3° più piovoso</b>	<b>23.9</b>	<b>Sauze di Cesana (TO)</b>	<b>01-Giu-2011</b>	<b>101.4</b>
<b>Luglio</b>	<b>+101</b>	<b>3° più piovoso</b>	<b>23.9</b>	<b>Cavallaria (TO)</b>	<b>13-Lug-2011</b>	<b>160.6</b>
Agosto	-50	5° più secco	0.7			
Settembre	-30	25° più secco	0.7			
Ottobre	-66	11° più secco	0.7			
<b>Novembre</b>	<b>+218</b>	<b>4° più piovoso</b>	<b>43.9</b>	<b>Piani di Carrega (AL)</b>	<b>04-Nov-2011</b>	<b>275.2</b>
Dicembre	-62%	7 più secco	1.9			
Anno	-4%	20° più piovoso	12.7	Piani di Carrega (AL)	04-Nov-2011	275.2

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 e infine dove e quando si è osservato il valore più intenso. In rosso (secco) o blu (piovoso) i mesi nelle prime 10 posizioni storiche, in grassetto quelli tra i primi tre.

Fonte: Arpa Piemonte

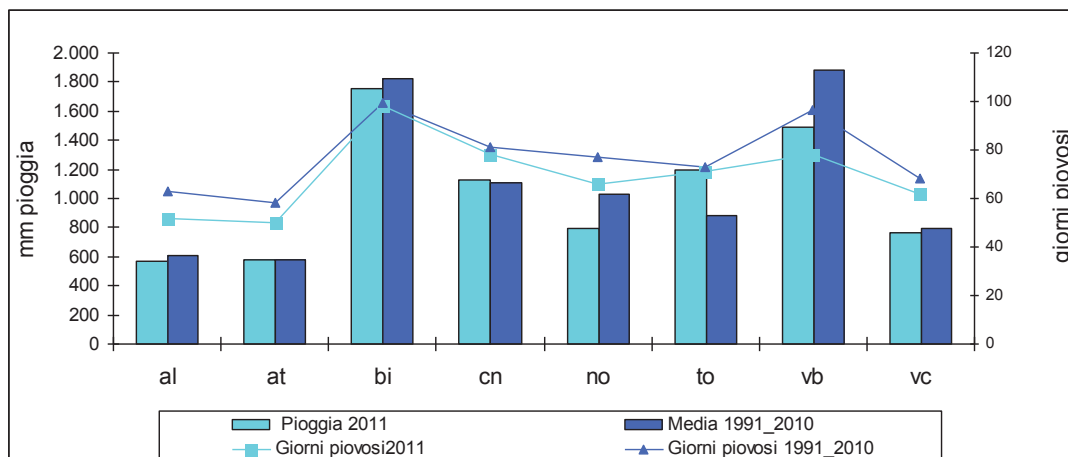
200-250 mm. Diverse stazioni hanno registrato il loro record pluviometrico giornaliero nel corso dell'evento di novembre 2011 (tabella 2.4); i picchi più elevati si sono verificati sulle località appenniniche in provincia di Alessandria dove la componente temporalesca è stata più accentuata che altrove.

**[http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/analisi-eventi-meteorologici/eventi-2011/copy\\_of\\_rapporto\\_metroidrologico4\\_8\\_11\\_2011.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/analisi-eventi-meteorologici/eventi-2011/copy_of_rapporto_metroidrologico4_8_11_2011.pdf)**

In particolare nei capoluoghi di provincia la quantità totale annua di pioggia è stata inferiore alla climatologia, come anche il numero annuo di giorni piovosi (pioggia  $\geq 1$ mm), tranne che a Torino, dove si è avuto il 36% di pioggia

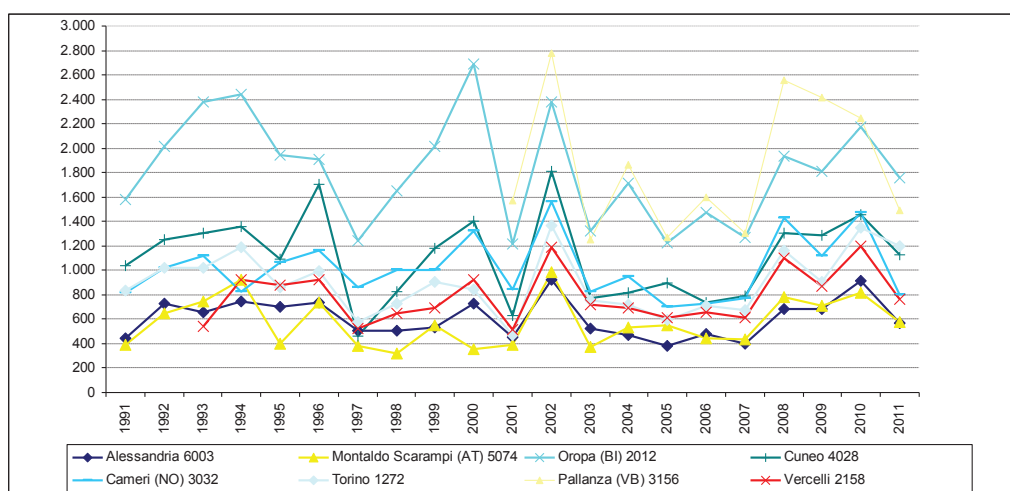
in più rispetto alla norma. Lo scostamento negativo maggiore è stato registrato a Cameri e a Pallanza, rispettivamente il 23% e il 21% in meno rispetto alla climatologia (figura 2.13). Le precipitazioni più elevate sono state registrate a Oropa (BI) (1.759 mm), mentre i valori più bassi sono stati registrati ad Alessandria (568 mm). Il numero di giorni piovosi varia da 50 a Montaldo Scarampi (AT) a 98 ad Oropa (BI). Il 2011 si colloca nella media calcolata dal 1990 al 2010 (figura 2.14). Il mese più piovoso dell'anno è stato novembre in tutte le località analizzate, seguito da giugno, tranne che a Cameri, Oropa e Torino in cui il secondo più piovoso è stato aprile. Il mese più secco è stato dicembre in tutte le località tranne che a Pallanza dove il minimo è stato misurato a febbraio (figura 2.15).

**Figura 2.13 - Precipitazioni annue e numero di giorni piovosi del 2010 confrontati con le medie climatologiche**



Fonte: Arpa Piemonte

**Figura 2.14 - Andamento delle precipitazioni annue misurate nei capoluoghi di provincia anni 1991-2011**



Le precipitazioni annue del 2011 nei capoluoghi di province si collocano nella media calcolata dal 1990 al 2010 (figura 2.14).

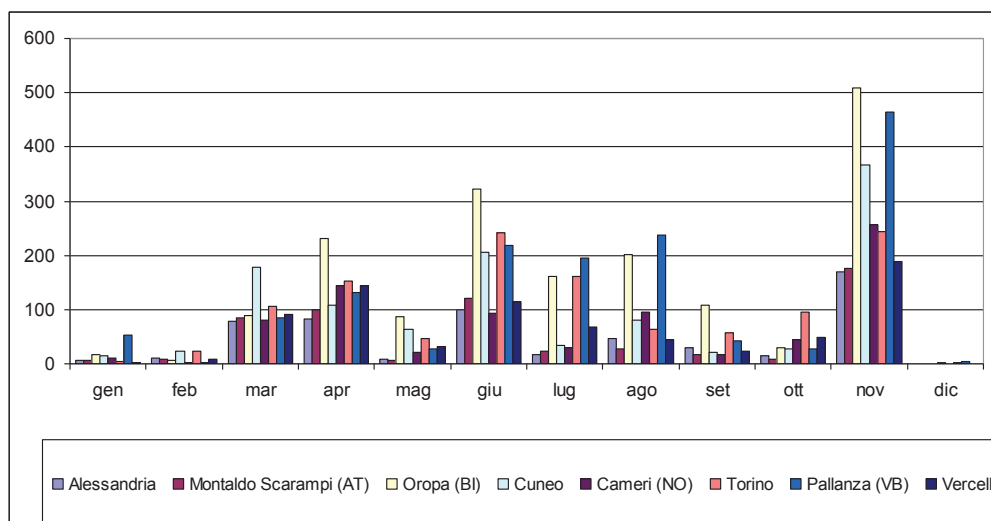
Fonte: Arpa Piemonte

### Il vento

Per l'anno 2011 sono state individuate le direzioni prevalenti, le velocità medie e la massima raffica annua misurate da alcuni anemometri della rete meteo-idrografica di Arpa Piemonte,

rappresentanti i capoluoghi di provincia (tabella 2.5). Si sottolinea il fatto che i valori sono puramente indicativi poiché il vento è fortemente condizionato da fattori locali. Inoltre sono stati analizzati anche i bollet-

Figura 2.15 - Precipitazioni mensili - anno 2011



Fonte: Arpa Piemonte

tini meteorologici redatti giornalmente dal 2000 al 2011 per calcolare il numero di giorni di *foehn* sulla regione per ogni mese (tabella 2.6). Si evince che nel periodo considerato ci sono stati da un minimo di 48 giorni di *foehn*,

nel 2001 e nel 2006, a un massimo di 84 giorni nel 2009; nel 2010 sono stati registrati 75 eventi e nel corso del 2011 in Piemonte sono stati registrati 63 giorni di *foehn*, di cui ben 19 nel mese di dicembre 2011.

Tabella 2.5 - Velocità media annua, raffica massima annua e direzione prevalente annua - anno 2010

Località	Velocità media		Raffica minima		Raffica massima		Direzione prevalente	
	m/sec		m/sec	data	m/sec	data		
	2011	1990-2004	2011	1990-2004	2011	1990-2004	2011	1990-2004
Alessandria	2,1	2,0	19,7	31/08/10	25,9	28/06/90	WSW	SW
Montaldo Scarampi (AT)	1,9	2,4	18,8	28/02/10	31,4	03/07/98	WSW	W
Oropa (BI)	2,0	2,0	27,5	31/08/10	32,5	05/02/99	NW	NW
Cuneo Camera Commercio	0,9	n.d	15,9	29/07/10	n.d	n.d	S	n.d.
Cameri (NO)	1,6	1,6	19,6	02/01/10	22,2	28/03/99	NW	N
Torino Alenia	1,6	0,8	22,3	02/01/10	17,3	26/06/94	NNE	n.d
Pallanza (VB)	1,5	n.d	26,7	11/07/10	n.d	n.d.	NE	n.d
Vercelli	1,4	1,6	20,1	31/08/10	29,5	27/07/98	NNE	N

Fonte: Arpa Piemonte

**Tabella 2.6 - Numero di eventi di *foehn* al mese per ogni anno sulla regione - anni 2000-2011**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Gennaio	6	5	6	10	12	10	1	10	7	5	6	5
Febbraio	10	4	9	3	7	6	5	7	6	13	9	0
Marzo	12	6	6	2	7	4	8	8	15	18	12	2
Aprile	3	4	2	3	4	2	6	1	10	4	3	6
Maggio	4	0	1	5	6	3	5	9	0	6	8	4
Giugno	4	1	3	0	2	3	4	3	0	4	4	2
Luglio	10	2	1	4	3	8	0	10	2	6	4	6
Agosto	2	2	5	3	7	7	9	0	7	3	6	4
Settembre	8	10	2	5	5	2	1	6	0	3	3	6
Ottobre	3	0	10	10	3	0	2	2	3	9	3	9
Novembre	2	5	8	1	5	4	5	12	3	7	7	0
Dicembre	6	9	2	5	3	6	2	8	6	6	10	19
ANNO	70	48	55	51	64	55	48	76	59	84	75	63

Fonte: Arpa Piemonte



## BOX 1 LA NEBBIA

La rete di monitoraggio meteo-idrografica di Arpa Piemonte grazie alla sua modularità, che consente di integrare le stazioni meteorologi-

che classiche con sensori specifici, dispone di 14 visibilometri di cui 9 in località pianeggianti. Nella tabella in giallo sono indicati i giorni in cui

### Giorni con eventi di visibilità inferiore a 1.000 metri e 100 metri

	Torino Caselle		Carmagnola (TO)		Alessandria Lobbì (AL)		Govone (CN)		Biella		Cuneo Levaldigi (CN)		Novara Cameri (NO)		Verbania Pallanza (VB)		Vercelli	
Gennaio	7	2	19	3	20	1	14	2	4	0	0	0	17	3	6	0	20	0
Febbraio	2	0	16	3	6	0	13	2	1	0	0	0	9	0	2	0	7	0
Marzo	1	0	6	0	2	0	5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0
Aprile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Giugno	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Agosto	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Settembre	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ottobre	0	0	13	4	3	0	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1
Novembre	5	1	25	11	20	6	22	3	0	0	1	0	17	4	0	0	17	4
Dicembre	0	0	12	4	7	1	8	1	0	0	0	0	9	0	0	0	7	0
ANNO	15	3	95	25	58	8	69	9	5	0	2	0	54	7	8	0	56	5

In giallo i giorni con eventi di visibilità inferiore a 1.000 m per almeno 3 ore consecutive. In azzurro giorni con eventi di visibilità inferiore a 100 m per almeno 3 ore consecutive.

la visibilità è risultata inferiore a 1.000 m (che corrisponde alla definizione meteorologica di nebbia) sui visibilometri della rete di Arpa Piemonte installati su località pianeggianti. Sono stati evidenziati gli eventi in cui il fenomeno si è verificato per almeno 3 ore consecutive, per escludere i casi molto limitati nel tempo.

Si può vedere come la nebbia si sia verificata essenzialmente tra ottobre e marzo, con i picchi più rilevanti in novembre e gennaio, quando nelle 5 stazioni aventi il maggior numero di eventi nebbiosi (Carmagnola, Alessandria

Lobbì, Govone, Novara Cameri e Vercelli) il numero di giorni con nebbia è stato intorno o superiore al 50% con un picco dell'83% a Carmagnola nel mese di novembre. Carmagnola risulta anche la stazione con il maggior numero di eventi nebbiosi annuali, 95 giorni pari al 26% dei giorni totali; su questo potrebbe avere influenza la dislocazione della stazione, molto vicina al corso del Po. Sono stati analizzati anche i giorni in cui la visibilità è risultata inferiore a 100 m (in azzurro), condizione di nebbia fitta per la quale il Codice della strada prevede



un abbassamento del limite di velocità in autostrada e che determina inoltre problemi per le attività sportive che si svolgono all'aperto. Tali eventi sono chiaramente in numero inferiore e concentrati tra ottobre e febbraio. Gli eventi di nebbia fitta hanno riguardato

soprattutto la seconda metà del mese di novembre, caratterizzata da una situazione di stabilità meteorologica e senza precipitazioni di rilievo ma con il suolo umido dopo l'evento alluvionale dei giorni 3-8 novembre.

### Le precipitazioni nevose nella stagione ottobre 2010 - luglio 2011

Le generose nevicate di metà ottobre 2010 hanno segnato l'inizio della stagione invernale 2010-2011, che è proseguita con nevicate ancora abbondanti nel mese di novembre 2010. Dicembre 2010 ha presentato una temperatura media nettamente inferiore ai valori medi e un'anomalia positiva di precipitazioni nevose (HN) nei settori alpini settentrionali e meridionali. A fine mese, l'innevamento è risultato abbondante alle quote superiori ai 2.000 metri nei suddetti settori alpini. I mesi successivi si sono distinti per alternanze di periodi con temperature superiori alle medie stagionali e con giorni meno miti, condizioni favorevoli al consolidamento del manto nevoso. Occorre attendere la fine di febbraio 2011 per osserva-

re una variazione significativa nelle strutture meteorologiche e, conseguentemente, precipitazioni abbondanti sulla nostra regione, registrate fino a inizio marzo e poi ancora a metà marzo. Aprile si apre con temperature eccezionalmente al di sopra della media, fattore che ha determinato un incremento ai processi di assestamento e consolidamento della spessa coltre nevosa formatasi con le precipitazioni di marzo. Salvo deboli precipitazioni nevose oltre i 1.300 m, registrate a metà aprile, la primavera prosegue all'insegna del tempo bello, soleggiato e caldo, seppur intervallato da momenti di instabilità con associati temporali. A metà del mese di maggio l'innevamento risulta scarso, con valori che normalmente si misurano a metà giugno.

L'analisi dei dati di innevamento delle 5 stazio-

**Tabella 2.7 - Totale delle precipitazioni nevose (HN) nella stagione 2010-2011, a confronto con la media del periodo 1966-2009, per 5 stazioni campione**

Settore alpino	Stazione (quota)	HN media 1966-2009 novembre/maggio	HN 2010-11 novembre/maggio	
			cm	variazione %
Lepontine	Formazza / L. Vannino (2.180)	699	566	-19
Pennine	Antrona / A. Cavalli (1.500 m)	419	230	-45
Graie	Ceresole / L. Serrù (2.296 m)	593	518	-13
Cozie	Bardonecchia /Rochemolles (1.975m)	392	284	-28
Marittime	Entracque / Chiotas (2.010 m)	620*	932	+50

\* media calcolata dalla stagione 1979-1980

ni campione, rappresentative dell'arco alpino piemontese (tabella 2.7), evidenzia valori di neve fresca cumulata, calcolata nel periodo di riferimento da novembre a maggio, inferiori ai valori medi dell'ultimo quarantennio nei settori alpini settentrionali e occidentali, signifi-

cativamente al di sopra della media in quelli meridionali, in tutto in linea con le ultime due stagioni.

I giorni nevosi totali ( $HN \geq 1$  cm) calcolati da novembre a maggio, hanno rivelato valori

**Tabella 2.8 - Numero dei giorni con precipitazione nevosa (Gn) nella stagione 2010-2011, a confronto con la media del periodo 1966-2009, per 5 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese**

Settore alpino	Stazione (quota)	Giorni nevosi medi 1966-2009 novembre/maggio	Gn 2010-11 novembre/maggio	
			numero	variazione %
Lepontine	Formazza / L. Vannino (2.180)	<b>56</b>	49	-13
Pennine	Antrona / A. Cavalli (1.500 m)	<b>32</b>	32	+0
Graie	Ceresole / L. Serrù (2.296 m)	<b>41</b>	38	-7
Cozie	Bardonecchia /Rochemolles (1.975m)	<b>41</b>	44	+7
Marittime	Entracque / Chiotas (2.010 m)	<b>40*</b>	47	+18

\* media calcolata dalla stagione 1979-1980

Fonte: Arpa Piemonte

maggiori alle medie nei settori alpini meridionali e sud-occidentali, inferiori nei settori alpini nord-occidentali e settentrionali (tabella 2.8). In particolare presso la stazione di Formazza - Lago Vannino (2.180 m s.l.m.) si registra il deficit maggiore (-13%), mentre l'incremento maggiore si registra presso la stazione di Entracque - Chiotas, a 2.010 m di quota, con 47

giorni nevosi (+18%). In linea con i dati relativi alla neve fresca cumulata e il numero di giorni nevosi, anche l'analisi dei giorni con presenza di neve al suolo nello stesso periodo (tabella 2.9) rivela dati maggiori alle medie nei settori alpini meridionali e sud-occidentali, inferiori nei settori alpini nord-occidentali e settentrionali.

**Tabella 2.9 - Giorni di permanenza della neve al suolo nella stagione 2010-2011, a confronto con la media del periodo 1983-2009, per 5 stazioni, periodo novembre-maggio**

Settore alpino	Stazione (quota, m slm)	Giorni con neve al suolo (media 1983-2009)	Giorni con neve al suolo 2010/11	
			numero	variazione %
Lepontine	Formazza / L. Vannino (2.180 m)	192	194	+1
Pennine	Antrona / A. Cavalli (1.500 m)	134	144	+7
Graie	Ceresole / L. Serrù (2.296 m)	195	193	-1
Cozie	Bardonecchia /Rochemolles (1.975 m)	168	151	-10
Marittime	Entracque / Chiotas (2.010 m)	159	191	+20

Per maggiori approfondimenti: [http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/rendiconti-nivometrici/rendiconto\\_nivo201011.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/rendiconti-nivometrici/rendiconto_nivo201011.pdf)

Fonte: Arpa Piemonte

## LE DETERMINANTI E LE PRESSIONI

La principale e ormai comprovata fonte dei cambiamenti climatici è da ricercare nell'effetto serra, ossia la presenza di gas naturalmente presenti nell'atmosfera come l'anidride carbonica, l'ozono, il perossido di azoto, vapore acqueo e metano. L'aumento delle emissioni di questi gas prodotte dalle attività antropiche ha intensificato il naturale effetto serra causando un anomalo riscaldamento dell'atmosfera.

Un'impennata nella concentrazione di gas serra si è avuta con l'utilizzo di combustibili fossili, con la produzione energetica, il traffico veicolare, il riscaldamento, l'agricoltura e l'allevamento intensivo e i consumi domestici, ma

in particolare con la combustione di carbone e gas naturale per produrre elettricità con un significativo rilascio di anidride solforosa, ossidi di azoto e anidride carbonica.

Se non si riuscirà a ridurre il livello di emissioni in atmosfera è previsto che entro la fine di questo secolo vi sarà, secondo gli scenari del IV rapporto dell'IPCC (Comitato Intergovernativo per i Cambiamenti Climatici), un aumento della temperatura tra 1,4°C e 5,8°C rispetto ai primi anni del secolo scorso. Le ripercussioni per questo scenario sarebbero gravissime compromettendo colture, la disponibilità di acqua potabile, l'allagamento completo delle fasce costiere basse, la salute, la sicurezza del territorio e la disponibilità di cibo.

## GLI OBIETTIVI AMBIENTALI

La Comunità internazionale ha individuato negli accordi - prima con la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico entrata in vigore il 21 marzo del 1994 e in seguito con il II Protocollo di Kyoto nel 1997 - gli strumenti internazionali volti a combattere i cambiamenti climatici. Successivamente, con

l'accordo di Copenaghen la maggioranza dei Paesi si sono accordati per limitare l'aumento a 2°C della temperatura globale. Tale accordo verrà rivisto entro il 2015 per un eventuale ulteriore abbassamento della soglia a 1,5°C. L'obiettivo è "la stabilizzazione delle concentrazioni atmosferiche dei gas serra ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze

delle attività umane con il sistema climatico". A questo livello di stabilizzazione deve essere raggiunto "in un periodo di tempo tale da permettere agli ecosistemi di adattarsi in modo naturale ai cambiamenti del clima, tale da assicurare che la produzione alimentare per la popolazione mondiale non venga minacciata e tale, infine, da consentire che lo sviluppo socio-economico mondiale possa procedere in modo sostenibile."

Per raggiungere questi obiettivi, il Protocollo propone una serie di mezzi di azione volti in particolare a rafforzare o istituire politiche nazionali di riduzione delle emissioni (miglioramento dell'efficienza energetica, promozione di forme di agricoltura sostenibili, sviluppo di fonti di energia rinnovabili, ecc.) e a cooperare con le altre parti contraenti (scambi di esperienze o di informazioni, coordinamento delle politiche nazionali attraverso i diritti di emissione, l'attuazione congiunta e il meccanismo di sviluppo pulito).

In attuazione degli impegni assunti, lo Stato Italiano ha recentemente approvato, il 15 marzo 2012, il Decreto contenente la ripartizione regionale degli obiettivi italiani al 2020 di incremento delle fonti rinnovabili, il cosiddetto Burden Sharing.

Ad aprile 2009, la Commissione europea ha presentato un Libro bianco che definisce un quadro finalizzato a rendere l'UE meno vulnerabile di fronte agli impatti dei cambiamenti climatici e si è basato sulle ampie consultazioni varate nel 2007 dopo la pubblicazione del Libro verde "L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa" e su altre ricerche che hanno permesso di individuare gli interventi a breve termine.

Le amministrazioni nazionali e regionali dovranno modificare le proprie infrastrutture, mentre il ruolo dell'UE sarà quello di garantire che i paesi, le imprese e le comunità locali collaborino per ottenere i migliori risultati possibili. Le decisioni su come adattarsi al meglio

ai cambiamenti climatici devono basarsi su solide basi scientifiche e su analisi economiche. Il Libro bianco sottolinea la necessità di creare a partire dal 2011 un meccanismo trasparente dove le informazioni sui rischi del cambiamento climatico, gli impatti e le buone pratiche possano essere scambiate tra governi, agenzie e organizzazioni che operano nell'ambito delle politiche di adattamento.

Poiché i cambiamenti climatici varieranno regionalmente, le misure di adattamento dovranno necessariamente essere prese a livello nazionale o regionale. Il ruolo dell'Unione europea sarà quindi quello di supportare e completare questi sforzi attraverso un approccio integrato e coordinato.

Ad ogni Regione e Provincia autonoma viene assegnata una quota minima di incremento dell'energia (elettrica, termica e trasporti)



prodotta con fonti rinnovabili, per raggiungere l'obiettivo nazionale del 17% del consumo interno lordo entro il 2020.

## LE AZIONI

I rischi derivanti dal mutamento climatico in atto devono essere affrontati su due piani fondamentali:

1. azioni di mitigazione dei cambiamenti climatici con l'obiettivo di eliminare, o ridurre progressivamente, le emissioni di gas che incrementano l'effetto serra naturale;
2. azioni di adattamento ai cambiamenti climatici con l'obiettivo di predisporre strategie che minimizzino le conseguenze negative e i danni causati dai possibili cambiamenti climatici sia agli ecosistemi sia ai sistemi sociali.

In ordine al primo punto, si rinvia all'illustrazione delle politiche energetiche nonché a quelle sull'inquinamento atmosferico e sui trasporti che contemplano le azioni volte a incidere sulla riduzione e prevenzione delle principali cause del cambiamento climatico in atto.

Per quanto concerne le strategie di adattamento, una prima serie di azioni è volta all'adeguamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici, prevedendo gli interventi necessari ad affrontare le situazioni di emergenza come il monitoraggio delle variabili idrologiche, i bollettini delle ondate di calore, l'allertamento delle popolazioni, la dotazione di attrezzature ed equipaggiamenti di primo soccorso, il Servizio Idrico di Emergenza (SIE), ecc.

Più significative risultano le politiche finalizzate ad aumentare la resilienza degli ecosistemi, sul presupposto che un sistema già fragile e sotto forte stress reagirà molto poco e in maniera sempre più negativa ad ulteriori fattori di pressione. Al contrario, il miglioramento e mantenimento di un buono stato di salute e di vitalità dei sistemi naturali contribuisce a raf-

forzare la resistenza dei medesimi che possono svolgere efficaci processi di adattamento ai mutamenti climatici. Azioni mirate alla difesa e corretto utilizzo del suolo, alla gestione forestale, alla polizia idraulica e al ripristino delle aree alluvionali, alla tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche, alla difesa della biodiversità, alla sensibilizzazione e educazione ambientale contribuiscono all'adattamento ai cambiamenti climatici favorendo ampi ed efficaci servizi ecosistemici.

Nei capitoli di questo volume, dedicati ai citati comparti, sono rinvenibili le specifiche azioni messe in atto per conseguire i diversi obiettivi di tutela ambientale. La consapevolezza dei cambiamenti del clima dovrà inoltre permeare ogni scelta settoriale ambientale e di sviluppo socio-economico, pianificando strategie in relazione al clima futuro e non al clima passato, programmando, ad esempio, colture poco idroesigenti e adatte alle variazioni meteorologiche, connessione di molteplici fonti di approvvigionamento idropotabile e realizzazione di infrastrutture in grado di resistere ai cambiamenti previsti.



## BOX 2

### GESTIRE I RISCHI DERIVANTI DA EVENTI ESTREMI E DISASTRI

Lo Special report “*Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (SREX)*” - Gestire i rischi derivanti da eventi estremi e disastri per promuovere l’adattamento ai cambiamenti climatici, (<http://ipcc-wg2.gov/SREX/report/>) pubblicato ufficialmente dall’IPCC, il Comitato Intergovernativo per i Cambiamenti Climatici, affronta il tema della relazione tra i cambiamenti climatici e gli eventi estremi ricercandone le implicazioni per la società e lo sviluppo sostenibile. Nel rapporto, tratto da una valutazione critica della letteratura scientifica prodotta su questo tema, viene analizzata l’interazione tra fattori climatici, ambientali e umani che possono condurre a impatti e disastri, le modalità di gestione dei rischi derivanti, e il ruolo che assumono fattori non climatici nel determinare tali impatti. Il carattere e la severità degli impatti da estremi climatici dipendono infatti non solo dagli estremi stessi, ma anche dall’esposizione e dalla vulnerabilità della società; che influenzate da un’ampia gamma di fatto-

ri, compresi i cambiamenti climatici, che alterano i servizi degli ecosistemi, la disponibilità di cibo e acqua, contribuiscono alla degradazione dell’ambiente naturale e diminuiscono la resilienza delle comunità, peggiorando la qualità della vita e richiedendo sempre più risorse per far fronte alle conseguenze di tali cambiamenti. Nel rapporto si sottolinea come l’expertise nella prevenzione e gestione dei rischi naturali, in particolare per quanto riguarda le misure non strutturali, sia fondamentale per affrontare gli aspetti dell’adattamento “soft” al cambiamento climatico e come i due ambiti possano e debbano condividere metodologie per aumentare la resi-

lienza dei sistemi sociali. Regione Piemonte e Arpa Piemonte hanno contribuito, nel corso del 2011, alla revisione del rapporto proprio per gli aspetti legati alla prevenzione dei rischi naturali, ai sistemi di *early warning*, alle iniziative di educazione e informazione che possono contribuire all’adattamento e alla gestione del rischio indotto dal cambiamento climatico.



### BOX 3

#### CAMBIAMENTI CLIMATICI E VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS)

Nell'ottobre 2008 ha inizio il progetto RSC (*Regions for Sustainable Change*), di durata triennale, cofinanziato dal Programma Europeo INTERREG IVC, nell'ambito della strategia di "Cooperazione Territoriale Europea"; il progetto ha come obiettivo fondamentale quello di aumentare l'efficacia delle politiche di sviluppo regionale, di contribuire allo sviluppo economico e migliorare la competitività europea. RCS nasce a conclusione di un altro progetto Interreg IIIC - *Greening Regional Development Programmes* (GRDP), sviluppato tra luglio 2004 e ottobre 2007 e che aveva affrontato il tema del cambiamento climatico, per incoraggiare politiche inerenti le economie low carbon (a bassa emissione di CO<sub>2</sub>).

Il partenariato è costituito da 12 organizzazioni di 8 stati membri dell'Unione Europea: amministrazioni pubbliche nazionali, regionali, locali e agenzie a partecipazione pubblica di Austria, Bulgaria, Italia, Polonia, Malta, Regno Unito, Spagna e Ungheria. La sfida è affrontare il cambiamento climatico sviluppando appieno le potenzialità delle regioni, in termini di riduzione delle emissioni climalteranti, e sfruttando le opportunità di crescita economica e sociale sostenibile insite nella necessità di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico. La Guida è stata individuata e sviluppata come attività pilota del Progetto RSC dalla LaMoRo Agenzia di Sviluppo del Territorio, in collaborazione con il Partner Associato di Progetto, il Settore Compatibilità e Procedure Integrate, Direzione Ambiente della Regione Piemonte, che ha supportato

l'attività fornendo le informazioni e i dati utili alla sua implementazione. La Guida andrà ad arricchire il Manuale Metodologico del progetto RSC, all'interno della sezione Pianificazione che ha lo scopo di integrare le questioni legate al cambiamento climatico nelle strategie di pianificazione e di programmazione e di esplorare le possibilità offerte in tal senso dalla Valutazione Ambientale Strategica (VAS). L'obiettivo principale della Guida è fornire un agevole strumento di lavoro che aiuti a integrare le tematiche del cambiamento climatico all'interno nella VAS di piani e programmi locali.

In coerenza con raccomandazioni, indirizzi e



obiettivi della UE in materia di clima e con gli obiettivi specifici del progetto RSC, la Guida fornisce un quadro complessivo dei temi connessi al cambiamento climatico e delle possibilità insite nella procedura di VAS di valutarli e elaborare adeguate strategie di mitigazione e adattamento.

La Direttiva 2001/42/CE menziona esplicitamente il clima tra le matrici ambientali da prendere in considerazione nella procedura di VAS, ma è stata rilevata una scarsa attenzione su tali temi da parte degli stati membri nell'applicazione pratica della direttiva stessa: garantire che gli impatti dei cambiamenti climatici siano affrontati nelle procedure di VAS fa parte delle strategie della Commissione Europea in materia di mitigazione e adattamento.

Non si tratta solo di applicare correttamente leggi e normative: evitare che il riscaldamento medio della temperatura terrestre superi i

2°C vuol dire contenere gli impatti su uomo, ecosistemi naturali, biodiversità, entro dei limiti "sopportabili", andare oltre vorrà dire con buona probabilità innescare modifiche irreversibili nell'ecosistema Terra, pregiudicando le possibilità di sopravvivenza di gran parte delle specie animali e vegetali esistenti, inclusa quella umana.

È necessario, pertanto, accrescere la consapevolezza di cittadini e decisori e individuare strategie di mitigazione e adattamento, che garantiscano il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni stabiliti a livello internazionale e consentano di contenere gli effetti negativi, che non saranno evitabili o sono già in atto.

([http://www.lamoro.it/documents/CambiamentoClimaticoeValutazioneAmbientale-Strategica-guidaperglienilocali\\_000.pdf](http://www.lamoro.it/documents/CambiamentoClimaticoeValutazioneAmbientale-Strategica-guidaperglienilocali_000.pdf)).





## BOX 4 PROGETTI E PUBBLICAZIONI

---

Durante il 2011 sono stati seguiti i seguenti progetti in ambito climatico:

- Acqua con lo scopo di valutare gli effetti del cambiamento climatico sul ciclo idrologico. <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/idrologia-ed-effetti-al-suolo/progetti/acqwa>
- Biodiversità: una ricchezza da conservare finalizzato alla salvaguardia e la valorizzazione delle specie autoctone e degli ecosistemi montani e lacustri, in funzione dell'impatto del cambiamento climatico sulla biodiversità <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/meteorologia-e-clima/biorico.pdf>
- CRYSTAL conclusosi a fine del 2011 si focalizza sull'armonizzazione dei sistemi di previsione a breve termine e monitoraggio delle piene sui bacini alpini transfrontalieri tramite l'impiego di radar meteorologici in banda X <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/idrologia-ed-effetti-al-suolo/progetti/crystal>

Nel corso dell'anno è inoltre giunto alle fasi conclusive il progetto europeo Alpine Space "PermaNet" Permafrost long-term monitoring network: [www.permanet-alpinespace.eu](http://www.permanet-alpinespace.eu) che in Piemonte ha consentito di apportare un notevole contributo nelle conoscenze dell'ambiente periglaciale e del permafrost alpino.

Le serie storiche degli indicatori ambientali sulla tematica clima sono disponibili all'indiriz-

zo: [http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-ambientali-on\\_line](http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatori-ambientali-on_line)

A conclusione dei lavori è stata pubblicata una sintesi delle attività svolte da Arpa Piemonte nel quadro dei cambiamenti climatici: C. Converso, L. Paro, D. Cane, C. De Luigi, C. Ronchi, L. Paro, L. Borasi, A. Maffiotti, E. Rivella, C. Ivaldi, R. Pelosini - **Il cambiamento climatico: le attività di Arpa Piemonte su Stato, Impatti e Risposte**; <http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/pubblicazioni-anno-2011/il-cambiamento-climatico-le-attivita-di-arpa-piemonte-su-stato-impatti-e-risposte>