

## **6 Il numero di giorni con precipitazioni maggiori o uguali a 100 mm nel periodo 1993-2015 in Veneto**

Francesco Rech<sup>1</sup>, Edoardo Furlani<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Servizio Meteorologico – Teolo (PD)  
ARPAV, Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio

<sup>2</sup> Stagista Laureando  
Università degli Studi di Padova – Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio

Considerando 120 stazioni pluviometriche dell'ARPAV operative nel periodo 1993-2015, è stato effettuato il conteggio del numero di giorni in cui, nelle 24 ore dalle 0.05 alle 24.00 riferite all'orario solare, sono cadute precipitazioni con quantitativo maggiore o uguale a 100 mm ( $P \geq 100$  mm).

Trattandosi di eventi poco frequenti, i valori medi annui presentano spesso valori decimali o centesimali.

## 6.1 Distribuzione spaziale

La **carta 39** riporta la distribuzione spaziale del numero medio annuo di eventi sul Veneto.

Sulle Prealpi sono stati osservati 0.40-1.20 gg./anno con massimi di 1.80-2.20 gg. sulle Prealpi Vicentine occidentali e sul Feltrino - Prealpi orientali.

In queste due aree si localizzano i massimi assoluti di 2.57 gg. a Recoaro Terme loc. Turcati VI (*ovvero 59 gg. in 23 anni*) e di 2.48 gg. a Bosco del Cansiglio in Comune di Tambre d'Alpago BL (*57 gg. in 23 anni*).

Verso sud, già sulla Pedemontana questi valori mostrano un brusco decremento, particolarmente evidente sul Veronese dove su gran parte del territorio centro-meridionale non sono mai stati registrati tali eventi, ma ben marcato anche sul resto della pianura settentrionale, centrale ed orientale dove si contano 0.04-0.17 gg., con massimi di 0.26 gg. a Gaiarine TV ed a Portogruaro loc. Lison VE e di 0.22 gg a Mira VE.

Anche su gran parte della Pianura centro meridionale e occidentale diverse stazioni pluviometriche non hanno, fino ad ora, registrato tali eventi.

Sul Settore Alpino si individua un massimo relativo significativo a meridione, con 1.83 gg. misurati a Soffranco in Comune di Longarone BL, 1.04 gg. a Gosaldo loc. S. Andrea BL, 1.00 gg. ad Agordo BL e 0.52 gg. a Forno di Zoldo loc. Campo BL. Più a settentrione tali eventi sono progressivamente più rari o addirittura assenti.

## 6.2 Andamento annuale

L'istogramma in figura 71 riporta i valori medi annuali dei giorni con  $P \geq 100$  mm calcolati su 120 stazioni nel periodo 1993-2015.

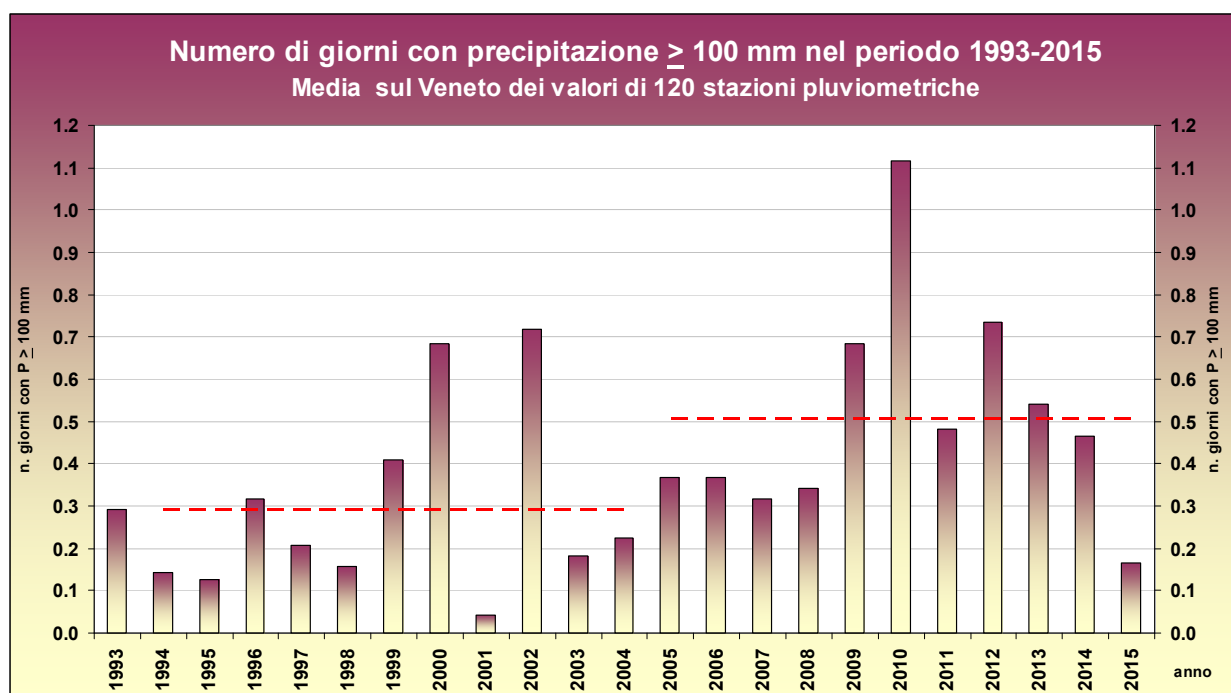
L'analisi statistica pluriennale individua i seguenti valori:

- media annua sul Veneto nel periodo 1993-2015 **0.39 gg.**
- media annua nell'undicennio 1994-2004 **0.29 gg.**
- media annua nell'undicennio 2005-2015 **0.51 gg.**
- incremento medio annuo nell'ultimo undicennio **0.22 gg.**

Complessivamente le 120 stazioni analizzate, nei 23 anni di osservazioni, hanno rilevato **1'090** eventi.

Il massimo numero di eventi, pari a 1.12 gg. (*134 eventi totali*), è stato osservato nell'anno 2010, seguono 0.73 gg. del 2012, 0.72 gg. del 2002 e 0.68 gg. rilevati sia nel 2000 che nel 2009.

Il minimo numero di eventi, pari a 0.04 gg. (5 eventi totali), è stato osservato nell'anno 2001; tale valore è ben "distanziato" da 0.13 gg. del 1995, 0.14 gg. del 1994 e 0.16 gg. del 1998.



**Fig. 71** – Numero di giorni annui con precipitazione  $\geq 100$  mm sul Veneto. Media dei valori rilevati da 120 stazioni pluviometriche di ARPAV nel periodo 1993-2015. Le rette tratteggiate di colore rosso rappresentano la media del periodo 1994-2004 e del periodo 2005-2015.

In tabella 27 viene riportata i dettaglio la distribuzione annuale di tali eventi ripartiti per le 11 aree geografiche del Veneto.

Si può osservare che nel Bellunese centro-settentrionale l'anno con il maggior numero di eventi è il 2002 (0.70 gg.), spiccano il 2012 (0.65 gg.), il 2014 (0.61 gg.) e il 2013 (0.52 gg.). Precedentemente erano stati osservati 0.48 gg. nel 2000 e nel 1993.

Nel Bellunese meridionale i massimi (2.67 gg.) si osservano nel 2002 e nel 2010, seguono il 2012 (1.83 gg.) e gli anni 2000 e 2013 (1.67 gg.).

Le Prealpi centrali hanno un massimo assai marcato nel 2010 (4.33 gg.), seguono il 2000 (2.39 gg.), il 2011 (2.28 gg.), il 2012 e 2002 (entrambi con 1.94 gg.) ed il 2009 (1.89 gg.).

In queste due aree la frequenza del numero di giorni con  $P \geq 100$  mm è sostanzialmente più elevata rispetto al resto del Veneto.

Ovviamente le Prealpi orientali (massimi nel 2010 e nel 2006 di 1.33 gg.), ed ancor più le Prealpi occidentali (massimi nel 2010 di 0.78 gg. e nel 2011 di 0.67 gg.) presentano frequenze inferiori alle Prealpi centrali.

Sulla Pianura la numerosità di questi eventi si riduce drasticamente con diversi anni che non ne registrano alcuno. Per scarsità di eventi si contraddistinguono particolarmente la Pianura Veronese ed il Polesine, mentre al contrario sul Veneziano si osserva un maggior numero di eventi, peraltro accaduti dal 2005 in avanti (max. 1.00 gg. nel 2008).

Sulla Pianura, in generale, per numero di eventi si distinguono gli anni 2005 e 2009; prima del 2005 la frequenza di questi eventi risulta inferiore, con elevata presenza di casi nulli (0.00 gg.) e con il solo anno 1995 in cui si concentra il maggior numero di casi.

Tab 27 – Analisi della distribuzione annuale del numero medio di giorni con precipitazione  $\geq 100$  mm nel periodo 1993-2015 per ciascuna delle 11 aree geografiche in cui è stato suddiviso il Veneto. In colore blu sono evidenziati i massimi ed in colore rosso i minimi.

area geografica	n. stazioni	N. GIORNI CON PRECIPITAZIONE $\geq 100$ mm MEDIA AREALE ANNUALE 1993-2015																						
		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
BELLUNESE CENTRO-SETTENTRIONALE	23	0.48	0.00	0.00	0.09	0.04	0.22	0.39	0.48	0.00	0.70	0.04	0.00	0.00	0.09	0.00	0.17	0.30	0.09	0.00	0.65	0.52	0.61	0.00
BELLUNESE MERIDIONALE	12	0.83	0.00	0.00	1.17	0.83	0.83	1.17	1.67	0.33	2.67	0.42	0.33	0.42	0.83	0.92	0.75	1.42	2.67	0.50	1.83	1.67	1.50	0.25
PREALPI OCCIDENTALI E GARDA	9	0.00	0.22	0.22	0.11	0.00	0.00	0.33	0.22	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.44	0.78	0.67	0.33	0.33	0.00	0.11
PREALPI CENTRALI	18	0.78	0.83	0.11	1.06	0.67	0.17	1.22	2.39	0.00	1.94	0.72	1.17	0.67	0.83	1.17	0.83	1.89	4.33	2.28	1.94	1.33	1.28	0.72
PREALPI ORIENTALI	6	0.00	0.00	0.00	0.17	0.33	0.17	0.17	1.00	0.00	0.17	0.17	0.00	1.17	1.33	0.17	0.17	0.83	1.33	0.33	1.17	0.50	0.00	0.17
PIANURA VERONESE	7	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
PIANURA VICENTINA E COLLI BERICI	7	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.14	0.14	0.00	0.00
PIANURA TREVIGIANA	8	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.75	0.63	0.13	0.00	0.25	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
PIANURA PADOVANA E COLLI EUGANEI	11	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.09	0.09	0.55	0.18	0.00	0.09	0.09	0.00	0.00
VENEZIANO	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.22	0.33	1.00	0.67	0.44	0.11	0.00	0.11	0.11	0.22
POLESINE	10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
REGIONE VENETO	120	0.29	0.14	0.13	0.32	0.21	0.16	0.41	0.68	0.04	0.72	0.18	0.23	0.37	0.37	0.32	0.34	0.68	1.12	0.48	0.73	0.54	0.47	0.17

### 6.3 Andamento mensile

L'istogramma in figura 72 evidenzia la distribuzione mensile percentuale dei giorni con  $P \geq 100$  mm calcolata su 120 stazioni pluviometriche nel periodo 1993-2015.

Il valore percentuale è dato dal rapporto:

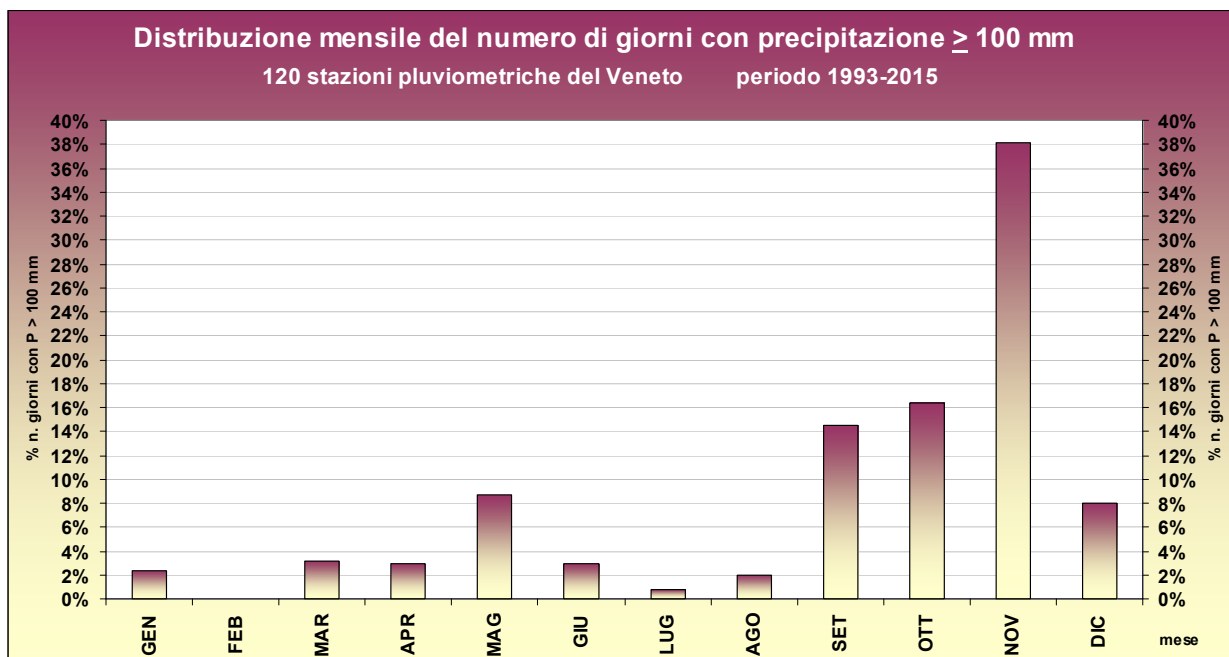
$$\frac{\text{numero di giorni con } P \geq 100 \text{ mm registrati nel mese } y \text{ da 120 stazioni in 23 anni}}{\text{numero totale di giorni con } P \geq 100 \text{ mm registrati da 120 stazioni in 23 anni (1090 gg.)}}$$

Si osserva che il massimo numero di eventi si colloca, molto decisamente, nel mese di **novembre** con il 38.2% dei casi (ovvero 416 gg. su 1090 gg. complessivi).

Seguono i mesi di ottobre con il 16.4% dei casi (179 gg.) e settembre con il 14.5 % dei casi (158 gg.), evidenziando la rilevanza delle precipitazioni autunnali nel bilancio pluviometrico annuale.

Nel resto dell'anno, spicca il mese di maggio, con 8.7% dei casi (95 gg.), in cui si colloca una buona parte dei giorni con  $P \geq 100$  mm del periodo primaverile ed estivo. Infine nel mese di dicembre, con 8.0% dei casi (87 gg.), si colloca la maggior parte degli eventi di questo tipo accaduti nella stagione invernale.

Il minimo numero di eventi si verifica nel mese di febbraio (0 eventi); viene preceduto da luglio con 0.8% dei casi, e da agosto con 2.0 % dei casi.



**Fig. 72** –Distribuzione mensile % del numero di giorni con precipitazione  $\geq 100$  mm misurati complessivamente nel periodo 1993-2015 sul Veneto da 120 stazioni pluviometriche di ARPAV.

In tabella 28 è sintetizzata la distribuzione media mensile degli eventi nelle 11 aree geografiche in cui è stata suddivisa la Regione.

Rispetto alla distribuzione generale esposta in figura 2, si noti che:

- nell'intero settore montano la frequenza di questi eventi in Luglio è nulla o quasi nulla;
- su buona parte della Pianura le massime frequenze si verificano in settembre;
- finora sulla Pianura non sono stati registrati tali eventi, oltre che in febbraio, in aprile, dicembre e gennaio (con l'eccezione di 1 caso registrato sul Veneziano, trattasi di 105.4 mm caduti a Portogruaro loc. Fossalta il 31/01/2014);
- la Pianura Padovana ha il massimo in maggio.

**Tab 28** –Distribuzione media mensile del numero di giorni con precipitazione  $\geq 100$  mm nel periodo 1993-2015 differenziata per ciascuna delle 11 aree geografiche in cui è stato suddiviso il Veneto. I valori mensili sono dati dalla media su 23 anni degli eventi osservati in ciascun mese dalle stazioni rientranti in una data area geografica, rapportata al numero di stazioni dell'area geografica (2<sup>a</sup> colonna da sx della tabella). In colore blu sono evidenziati i massimi ed in colore rosso i minimi.

area geografica	n. stazioni	N.GIORNI MEDI MENSILI CON PRECIPITAZIONE $\geq 100$ mm PERIODO 1993-2015												ANNO somma
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
BELLUNESE CENTRO-SETTENTRIONALE	23	0.000	0.000	0.000	0.004	0.008	0.009	0.000	0.002	0.019	0.049	0.104	0.017	0.21
BELLUNESE MERIDIONALE	12	0.062	0.000	0.036	0.014	0.043	0.054	0.000	0.011	0.105	0.178	0.373	0.123	1.00
PREALPI OCCIDENTALI E GARDA	9	0.000	0.000	0.010	0.010	0.029	0.000	0.000	0.005	0.034	0.024	0.058	0.010	0.18
PREALPI CENTRALI	18	0.012	0.000	0.039	0.058	0.123	0.014	0.007	0.029	0.150	0.205	0.505	0.089	1.23
PREALPI ORIENTALI	6	0.022	0.000	0.007	0.000	0.036	0.007	0.000	0.007	0.101	0.065	0.123	0.036	0.41
PIANURA VERONESE	7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.006	0.000	0.006	0.019	0.000	0.000	0.000	0.04
PIANURA VICENTINA E COLLI BERICI	7	0.000	0.000	0.006	0.000	0.025	0.000	0.006	0.000	0.012	0.000	0.031	0.000	0.08
PIANURA TREVIGIANA	8	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.054	0.011	0.027	0.000	0.11
PIANURA PADOVANA E COLLI EUGANEI	11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.012	0.000	0.028	0.000	0.024	0.000	0.09
VENEZIANO	9	0.005	0.000	0.010	0.000	0.019	0.019	0.005	0.000	0.063	0.005	0.019	0.000	0.14
POLESINE	10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.009	0.004	0.009	0.000	0.000	0.03
<b>REGIONE VENETO</b>	<b>120</b>	<b>0.009</b>	<b>0.000</b>	<b>0.012</b>	<b>0.012</b>	<b>0.034</b>	<b>0.012</b>	<b>0.003</b>	<b>0.008</b>	<b>0.057</b>	<b>0.065</b>	<b>0.151</b>	<b>0.032</b>	<b>0.39</b>

## 6.4 Variazioni del numero di giorni medi annuali con precipitazioni $\geq 100$ mm, evidenziate dal confronto tra i periodi 1994-2004 e 2005-2015.

All'inizio del capitolo è stata già riportata la variazione dei valori medi annuali del numero di giorni con  $P \geq 100$  mm nell'ultimo undicennio (2005-2014) rispetto al precedente (1994-2004):

N. di giorni con  $P \geq 100$  mm incremento medio annuo **0.22** gg..

La **carta 44** riporta la distribuzione spaziale sul Veneto della variazione del numero di giorni medi annui nell'ultimo undicennio rispetto al precedente, per  $P \geq 100$  mm, sulla base delle osservazioni di 120 stazioni pluviometriche dell'ARPAV.

Valori positivi (espressi in numero di giorni), rappresentati con tonalità di colore blu, indicano un aumento del numero di giorni con  $P \geq 100$  mm nell'ultimo undicennio, mentre valori negativi rappresentati con tonalità di colore rosso, indicano una diminuzione del numero di tali giorni nell'ultimo undicennio.

Si osserva che, segnali di incremento di questi eventi nell'ultimo undicennio sono presenti sulle Prealpi (con l'esclusione del settore più occidentale in prossimità del Garda), sulla Pianura centrale, settentrionale ed orientale, includendo l'intera Provincia di Venezia e su alcune zone del Bellunese settentrionale.

Mentre sulle Prealpi il segnale è più marcato, con incrementi di 4-10 gg. in 11 anni che corrispondono a un incremento medio annuo di 0.36-9.1 gg./anno, sul resto della Regione gli incrementi, se presenti, sono generalmente di 0.09-0.27 gg./anno (1-3 gg. in 11 anni) e solo localmente sono più consistenti (0.36- 0.55 gg./anno (4-6 gg. in 11 anni) sul Veneziano centrale e sul Portogruarese.

Sul resto della Regione vi sono diffuse situazioni di stazionarietà con alcuni segnali di decremento, di limitata entità (tra -0.09 e -0.36gg./anno ovvero -1 e -4 gg. in 11 anni), che si collocano sulla Pianura centrale e soprattutto sul Bellunese centrale.

*Tab 29 – Variazione del numero di giorni con precipitazione  $\geq 100$  mm nel periodo 2005-2015 rispetto al periodo 1994-2004, differenziata per ciascuna delle 11 aree geografiche in cui è stato suddiviso il Veneto. La differenza media è il rapporto tra il valore della differenza ed il numero di stazioni di ciascuna area geografica.*

area geografica	n. stazioni	N. GIORNI CON PRECIPITAZIONE $\geq 100$ mm			
		1994-2004	2005-2015	differenza	differenza media
BELLUNESE CENTRO-SETTENTRIONALE	23	45	56	11	0.5
BELLUNESE MERIDIONALE	12	113	153	40	3.3
PREALPI OCCIDENTALI E GARDA	9	12	25	13	1.4
PREALPI CENTRALI	18	185	311	126	7.0
PREALPI ORIENTALI	6	13	43	30	5.0
PIANURA VERONESE	7	3	3	0	0.0
PIANURA VICENTINA E COLLI BERICI	7	3	10	7	1.0
PIANURA TREVIGIANA	8	2	18	16	2.0
PIANURA PADOVANA E COLLI EUGANEI	11	6	18	12	1.1
VENEZIANO	9	0	30	30	3.3
POLESINE	10	3	3	0	0.0
<b>REGIONE VENETO</b>	<b>120</b>	<b>385</b>	<b>670</b>	<b>285</b>	<b>2.4</b>

In tabella 29 vengono riportate le variazioni nei due undicenni considerati, del numero di giorni con  $P \geq 100$  mm, differenziate per ciascuna area geografica. Si osservano condizioni di stazionarietà sulla Pianura Veronese e sul Polesine mentre sul resto delle aree si rileva un incremento dei fenomeni.

Considerando le singole stazioni, su 120 serie analizzate, **75** presentano un **aumento** di questi eventi nell'ultimo undicennio, **16** presentano un **decremento** e **29** sono **stazionarie**.

Potremmo riassumere quest'analisi dicendo che sul Veneto mediamente le stazioni pluviometriche, nel corso degli ultimi 11 anni rispetto all'undicennio precedente, hanno registrato un incremento di n. 2.4 giorni con  $P \geq 100$  mm che corrispondono ad un incremento medio annuo di 0.22 giorni.

Nella figura 73 si è analizzata la distribuzione **mensile** sul Veneto delle variazioni del numero di giorni con  $P \geq 100$  mm, nel periodo 2005-2015, rispetto all'undicennio precedente.

Si osservano:

- chiari segnali d'incremento per i mesi di novembre e dicembre;
- segnali di decremento, presenti unicamente in giugno;
- segnali di stazionarietà in febbraio (dati dall'assenza di eventi nei due undicenni) e di limitatissimo incremento in luglio e aprile.

**Fig. 73** -Variazioni mensili (media su 120 stazioni) del numero totale di giorni precipitazione  $\geq 100$  mm del periodo 2005-2015 rispetto all'undicennio precedente.

