



## **5 Il numero di giorni con precipitazioni maggiori o uguali a 75 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 75 mm ( $P \geq 75$  mm).

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

## 5.1 Distribuzione spaziale

La **carta 38** riporta la distribuzione spaziale del numero medio annuo di eventi sul Veneto.

Sulle Prealpi si registrano i valori maggiori che oscillano prevalentemente tra 1.0 e 2.5 gg./anno, raggiungendo i seguenti massimi: 5.04 gg. a Recoaro Terme Loc. Turcati VI (ovvero 116 eventi in 23 anni), 4.48 gg a Passo Xomo Posina VI, 4.39 a Cansiglio Tambre d'Alpago BL. Sul settore occidentale della Lessinia e Baldo tali valori sono inferiori e in rapido decremento spostandosi verso sud.

Sulle Alpi i massimi di 2.0-2.5 gg. si collocano sul settore meridionale, nel Longaronese con 3.3 gg. a Soffranco e nell'Agordino meridionale con 2.2 gg. a Gosaldo loc. S.Andrea e ad Agordo. Più a settentrione tali eventi decrescono portandosi su valori anche inferiori a 0.5 gg. (0.13 gg. a Passo Pordoi).

Sulla Pianura occidentale e sul Garda meridionale si osservano 0.05-0.15 gg. che raggiungono i 0.22 gg. a Sorgà VR.

Sul resto della Pianura il decremento del numero di giorni con  $P \geq 75$  mm è più graduale e si contano 0.25-0.70 eventi su gran parte della Pianura centro orientale e della Costa. In quest'area i massimi vengono registrati a Fossalta di Portogruaro VE con 0.70 gg., a Codevigo PD con 0.65 gg. e a Mira VE con 0.52 gg.

I valori minimi, di 0.04-0.20 gg., si localizzano sulla Pianura centro meridionale tra Vicentino meridionale, Padovano sud-occidentale ed Alto Polesine.

## 5.2 Andamento annuale

L'istogramma in figura 68 riporta i valori medi annuali dei giorni con  $P \geq 75$  mm, calcolati su 120 stazioni nel periodo 1993-2015.

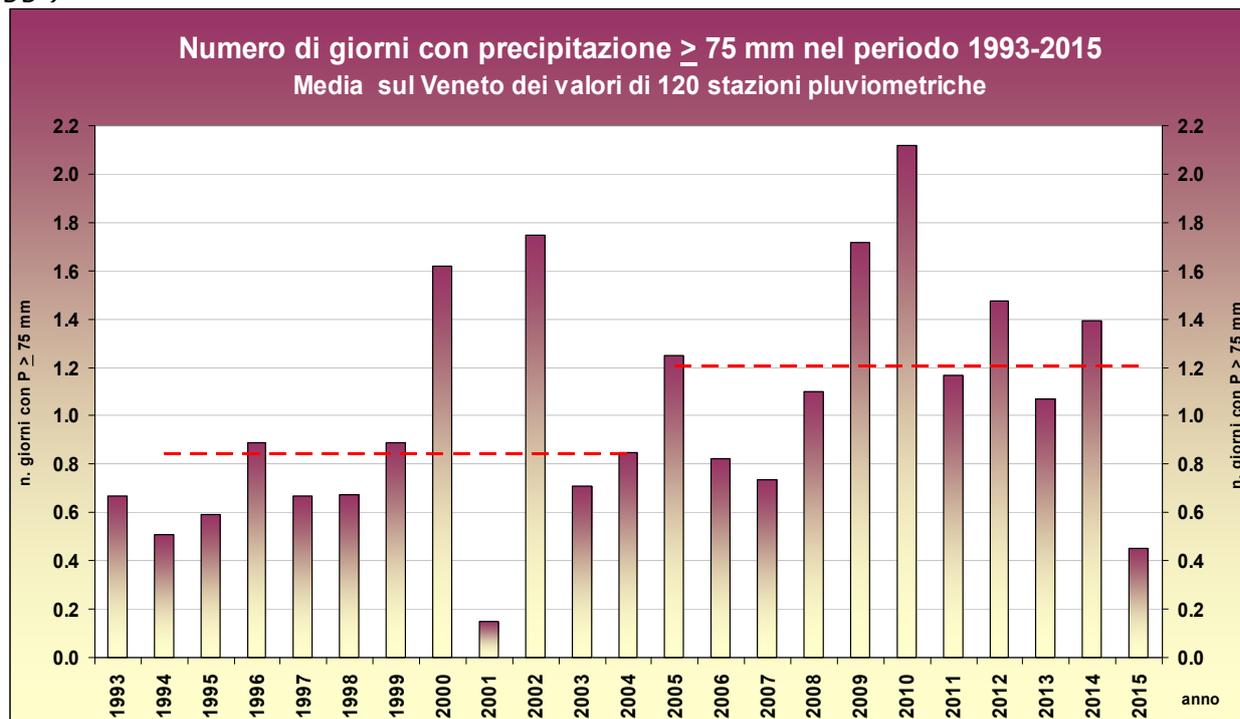
L'analisi statistica pluriennale individua i seguenti valori:

- media annua sul Veneto nel periodo 1993-2015 **1.01 gg.**
- media annua nell'undicennio 1994-2004 **0.85 gg.**
- media annua nell'undicennio 2005-2015 **1.21 gg.**
- incremento medio annuo nell'ultimo undicennio **0.36 gg.**

Complessivamente le 120 stazioni pluviometriche analizzate, in 23 anni di osservazioni, hanno rilevato **2'791** giorni con precipitazione  $\geq 75$  mm.

Il massimo numero medio annuo di eventi, pari a 2.12 gg. (*tot. 254 gg.*), è stato rilevato nell'anno 2010, seguono 1.75 gg. (*tot. 210 gg.*) del 2002, 1.72 gg. (*tot. 206 gg.*) del 2009 e 1.62 gg. (*tot. 194 gg.*) del 2000.

Il minimo numero di eventi, pari a 0.15 gg. (tot. 18 gg.), è stato osservato nell'anno 2001, preceduto da 0.45 gg. (tot. 54 gg.) nel 2015 e da 0.51 gg. (tot. 61 gg.) nel 1994.



**Fig. 68** – Numero di giorni annui con precipitazione ≥ 75 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 24 viene riportata in 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. Anche nel Bellunese meridionale oltre al 2010 si distinguono gli anni 2002 e 2009. Sulla Pianura la collocazione dei massimi è più articolata con l'anno 2005 che spicca abbastanza chiaramente; fanno eccezione la Pianura Veronese dove il massimo è nel 2004, il Veneziano dove risaltano il 2008 (max.) ed il 2009, infine il Polesine ove spiccano il 1995 (max.) ed il 2005.

**Tab 24** – Analisi della distribuzione annuale del numero medio di giorni con precipitazione ≥ 75 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.

		N. GIORNI CON PRECIPITAZIONE > 75 mm MEDIA AREALE ANNUALE 1993-2015																						
area geografica	n. stazioni	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	0.96	0.30	0.04	0.52	0.35	0.91	1.09	1.09	0.04	2.52	0.39	0.00	0.13	0.22	0.30	0.85	1.13	0.87	0.35	1.57	1.04	1.83	0.00
BELLUNESE MERIDIONALE	12	2.08	0.67	0.42	2.42	1.75	1.92	1.75	3.50	0.67	4.42	2.00	1.17	1.83	1.50	1.67	2.75	4.42	4.58	1.17	3.00	2.42	3.25	1.00
PREALPI OCCIDENTALI E GARDA	9	0.11	0.33	0.22	0.11	0.22	0.00	0.89	0.44	0.00	0.22	0.44	0.44	0.44	0.44	0.22	0.56	0.67	1.56	1.22	0.56	0.56	0.89	0.22
PREALPI CENTRALI	18	1.72	2.17	1.44	2.61	2.22	1.50	2.50	4.94	0.11	4.44	2.17	3.17	2.17	2.06	2.61	2.50	3.94	7.39	4.22	3.33	2.50	3.72	1.28
PREALPI ORIENTALI	6	0.00	0.00	0.83	0.83	1.33	1.00	0.50	2.33	0.00	0.67	1.00	0.83	2.83	2.50	0.33	1.33	2.67	3.33	1.83	2.67	0.83	0.50	1.00
PIANURA VERONESE	7	0.00	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.29	0.29	0.14	0.29	0.00	1.00	0.57	0.00	0.00	0.14	0.00	0.29	0.14	0.00	0.29	0.00	0.14
PIANURA VICENTINA E COLLI BERICI	7	0.00	0.00	0.86	0.14	0.00	0.14	0.29	0.43	0.00	0.00	0.14	0.86	1.57	0.57	0.00	0.00	0.43	0.00	0.57	0.71	0.43	0.00	0.29
PIANURA TREVIGIANA	8	0.00	0.00	0.50	0.50	0.13	0.25	0.00	0.63	0.00	0.25	0.00	0.38	2.38	0.75	0.38	0.63	1.38	0.13	0.88	0.88	1.00	0.25	0.13
PIANURA PADOVANA E COLLI EUGANEI	11	0.00	0.27	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.36	0.45	0.09	0.18	1.64	0.36	0.18	0.45	0.82	0.27	0.27	0.64	0.09	0.36	0.00
VENEZIANO	9	0.11	0.00	0.67	0.22	0.00	0.11	0.11	0.67	0.00	0.22	0.11	0.44	0.78	0.56	0.56	1.56	1.22	0.67	0.56	0.33	0.56	0.22	0.56
POLESINE	10	0.00	0.00	0.80	0.50	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	0.20	0.00	0.00	0.60	0.10	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.20	0.10	0.00	0.20
<b>REGIONE VENETO</b>	<b>120</b>	<b>0.67</b>	<b>0.51</b>	<b>0.59</b>	<b>0.89</b>	<b>0.67</b>	<b>0.68</b>	<b>0.89</b>	<b>1.62</b>	<b>0.15</b>	<b>1.75</b>	<b>0.71</b>	<b>0.85</b>	<b>1.25</b>	<b>0.83</b>	<b>0.73</b>	<b>1.10</b>	<b>1.72</b>	<b>2.12</b>	<b>1.17</b>	<b>1.48</b>	<b>1.07</b>	<b>1.39</b>	<b>0.45</b>

Per quanto riguarda i minimi annuali, il dettaglio areale evidenzia come gli andamenti nel settore montano siano, in varie occasioni, sostanzialmente differenti da quelli della Pianura. Infatti in Pianura, oltre al 2001, risaltano per scarsità di tali eventi, il 1993, il 1994 ed il 1997.

### 5.3 Andamento mensile

L'istogramma in figura 69 evidenzia la distribuzione mensile percentuale dei giorni con  $P \geq 75$  mm calcolata su 120 stazioni pluviometriche nel periodo 1993-2015.

Il valore percentuale è dato dal rapporto:

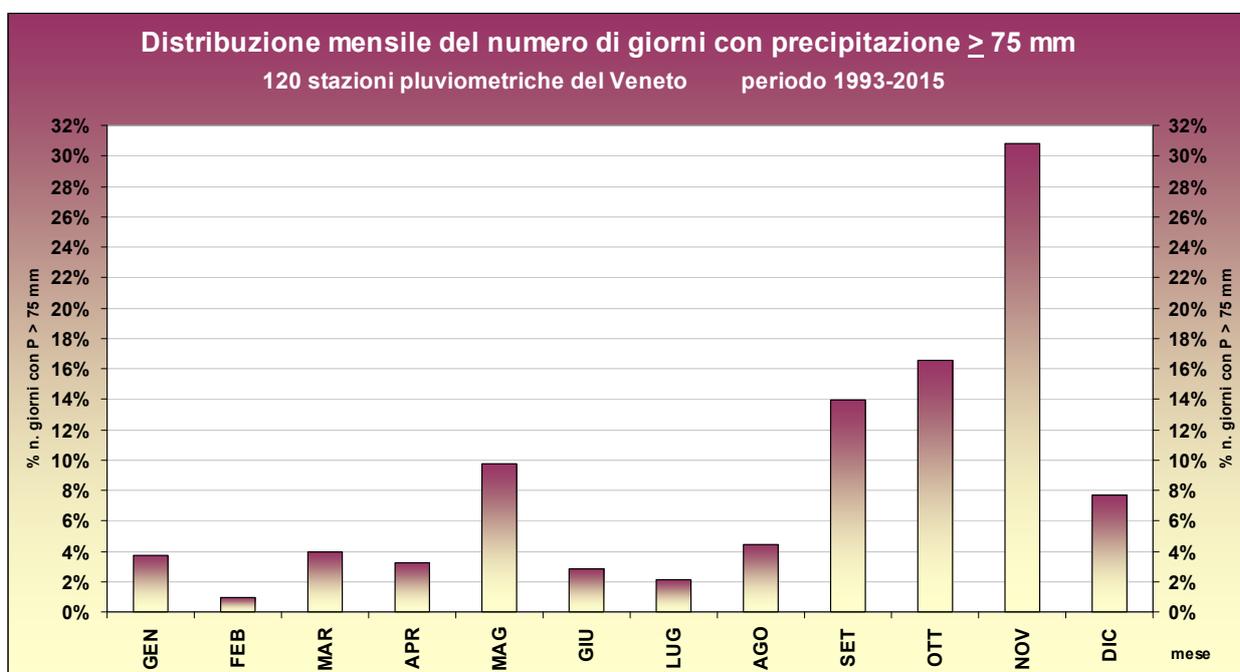
$$\frac{\text{numero di giorni con } P \geq 75 \text{ mm registrati nel mese } y \text{ da 120 stazioni in 23 anni}}{\text{numero totale di giorni con } P \geq 75 \text{ mm registrati da 120 stazioni in 23 anni (2791 gg.)}}$$

Si osserva che il massimo numero di eventi si colloca nel mese di **novembre** con il 30.8% dei casi (ovvero 861 gg. su 2791 gg. complessivi).

Seguono i mesi di ottobre con il 16.5% dei casi (461 gg.) e settembre con il 14.0 % dei casi (390 gg.), evidenziando la rilevanza delle precipitazioni autunnali nel bilancio pluviometrico annuale.

Nel resto dell'anno, spicca il mese di maggio, che comprende il 9.8% dei casi, in cui si colloca una buona parte dei giorni con  $P \geq 75$  mm del periodo primaverile ed estivo. Infine nel mese di dicembre, con il 7.7% dei casi, 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** con 0.9% dei casi (26 gg.); viene preceduto da luglio con 2.1% dei casi (59 gg.) e da giugno con 2.9 % dei casi (80 gg.).



**Fig. 69** -Distribuzione mensile % del numero di giorni con precipitazione  $\geq 75$  mm misurati complessivamente nel periodo 1993-2015 sul Veneto da 120 stazioni pluviometriche di ARPAV.

In tabella 25 è sintetizzata la distribuzione media mensile degli eventi nelle 11 aree geografiche in cui è stata suddivisa la Regione.

Si noti che la distribuzione generale vista in figura 2 è rappresentativa soprattutto del settore montano (Alpi e Prealpi). Invece sull'intera Pianura centro settentrionale e sul Veneziano il massimo, anziché in novembre, si colloca abbastanza chiaramente in settembre. I mesi di novembre ed ottobre, che seguono per numero di eventi, sono caratterizzati da andamenti abbastanza simili tra loro. Peraltro anche il mese di maggio non differisce molto da questi due mesi.

La Pianura Vicentina presenta massimo in novembre (0.087), ma si osservi che la differenza con settembre (0.081) è minima, mentre i mesi di ottobre (0.037) e maggio (0.050) presentano valori relativamente simili.

La Pianura Veronese ed ancor più il Polesine sono caratterizzati da un basso numero di eventi con  $P \geq 75$  mm più frequenti nel primo caso in settembre e agosto, nel secondo caso in maggio, agosto e ottobre.

Sulla Pianura Trevigiana e sul Veneziano (costa) il massimo di settembre è più accentuato rispetto al resto della pianura ed anche i valori di marzo risultano più significativi. Solo sul Veneziano anche i mesi di giugno e agosto presentano frequenze relativamente significative.

*Tab 25 - Distribuzione media mensile del numero di giorni con precipitazione  $\geq 75$  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 (2ª 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 $\geq 75$ mm PERIODO 1993-2015												ANNO somma
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
BELLUNESE CENTRO-SETTENTRIONALE	23	0.042	0.000	0.008	0.011	0.051	0.026	0.008	0.017	0.085	0.127	0.289	0.045	0.71
BELLUNESE MERIDIONALE	12	0.134	0.014	0.094	0.047	0.109	0.072	0.007	0.069	0.272	0.442	0.685	0.243	2.19
PREALPI OCCIDENTALI E GARDA	9	0.010	0.000	0.010	0.019	0.058	0.010	0.029	0.019	0.087	0.053	0.135	0.039	0.47
PREALPI CENTRALI	18	0.089	0.041	0.097	0.140	0.324	0.048	0.058	0.145	0.268	0.449	0.932	0.222	2.81
PREALPI ORIENTALI	6	0.029	0.000	0.051	0.043	0.130	0.022	0.000	0.036	0.297	0.174	0.348	0.138	1.27
PIANURA VERONESE	7	0.000	0.012	0.012	0.000	0.019	0.012	0.019	0.031	0.056	0.006	0.006	0.000	0.17
PIANURA VICENTINA E COLLI BERICI	7	0.000	0.012	0.019	0.000	0.050	0.006	0.019	0.000	0.081	0.037	0.087	0.012	0.32
PIANURA TREVIGIANA	8	0.005	0.000	0.060	0.005	0.065	0.016	0.005	0.022	0.147	0.076	0.082	0.011	0.49
PIANURA PADOVANA E COLLI EUGANEI	11	0.000	0.000	0.024	0.008	0.051	0.008	0.040	0.012	0.075	0.047	0.055	0.000	0.32
VENEZIANO	9	0.005	0.005	0.039	0.000	0.048	0.043	0.014	0.039	0.140	0.058	0.053	0.000	0.44
POLESINE	10	0.000	0.000	0.004	0.000	0.026	0.017	0.013	0.026	0.013	0.026	0.009	0.000	0.13
<b>REGIONE VENETO</b>	<b>120</b>	<b>0.038</b>	<b>0.009</b>	<b>0.040</b>	<b>0.033</b>	<b>0.099</b>	<b>0.029</b>	<b>0.021</b>	<b>0.045</b>	<b>0.141</b>	<b>0.167</b>	<b>0.312</b>	<b>0.078</b>	<b>1.01</b>

## 5.4 Variazioni del numero di giorni medi annuali con precipitazioni $\geq 75$ 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  $P \geq 75$  mm nell'ultimo undicennio (2005-2014) rispetto al precedente (1994-2004):

N. di giorni con  $P \geq 75$  mm      incremento medio annuo      **0.36 gg..**

La **carta 43** riporta la distribuzione spaziale sul Veneto della variazione del numero di giorni medi annui, nell'ultimo undicennio rispetto al precedente per  $P \geq 75$  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  $P \geq 75$  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 ben presenti su tutte le Prealpi, sulla Pianura centrale, settentrionale ed orientale, includendo l'intera Provincia di Venezia

Sulle Alpi alcuni segnali di decremento (relativamente deboli in relazione al numero complessivo di eventi del periodo) si collocano sul settore meridionale e sui Passi dolomitici del settore occidentale, ma risultano assai più diffusi i segnali di stazionarietà (nessuna variazione o incrementi di 1 giorno in 11 anni che corrispondono a un incremento medio annuo di 0.09 gg./anno).

Ulteriori segnali di decremento interessano abbastanza diffusamente la Pianura Veronese, l'Alto e Basso Polesine ed alcuni settori del Padovano meridionale (si ricorda che in queste zone il numero complessivo degli eventi oggetto dello studio è assai ridotto). Più in generale è forse più corretto affermare che nella pianura meridionale ed orientale i segnali di variazione sono incerti.

*Tab 26 - Variazione del numero di giorni con precipitazione  $\geq 75$  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 $\geq 75$ mm			
		1994-2004	2005-2015	differenza	differenza media
BELLUNESE CENTRO-SETTENTRIONALE	23	167	186	19	0.8
BELLUNESE MERIDIONALE	12	248	331	83	6.9
PREALPI OCCIDENTALI E GARDA	9	30	66	36	4.0
PREALPI CENTRALI	18	491	643	152	8.4
PREALPI ORIENTALI	6	56	119	63	10.5
PIANURA VERONESE	7	17	11	-6	-0.9
PIANURA VICENTINA E COLLI BERICI	7	20	32	12	1.7
PIANURA TREVIGIANA	8	21	70	49	6.1
PIANURA PADOVANA E COLLI EUGANEI	11	25	56	31	2.8
VENEZIANO	9	23	68	45	5.0
POLESINE	10	18	13	-5	-0.5
<b>REGIONE VENETO</b>	<b>120</b>	<b>1116</b>	<b>1595</b>	<b>479</b>	<b>4.0</b>

In tabella 26 vengono riportate le variazioni nei due undicenni considerati, del numero totale di giorni con  $P \geq 75$  mm, differenziate per ciascuna area geografica.

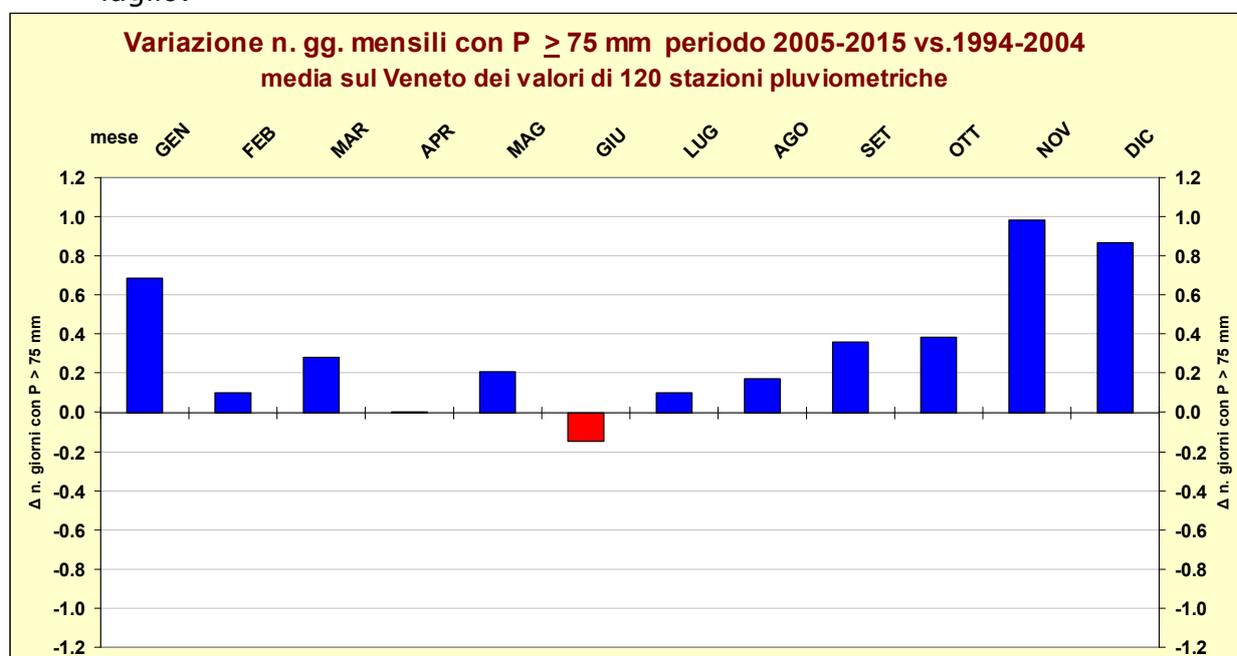
Considerando le singole stazioni, su 120 serie analizzate **91** presentano un **aumento** di questi eventi nell'ultimo undicennio, **19** presentano un **decremento** e **10** sono **stazionarie**.

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 circa n. 4 giorni con  $P \geq 75$  mm, che corrispondono ad un incremento medio annuo di 0.36 giorni.

Nel grafico in figura 70 si è analizzata la distribuzione **mensile** sul Veneto delle variazioni del numero di giorni con  $P \geq 75$  mm, nel periodo 2005-2015, rispetto all'undicennio precedente.

Si osservano:

- decisi segnali d'incremento per i mesi di novembre, dicembre e gennaio;
- segnali di decremento presenti unicamente nel mese di giugno;
- segnali di stazionarietà ad aprile e di limitatissimo incremento in febbraio e luglio.



**Fig. 70** -Variazioni mensili (media su 120 stazioni) del numero totale di giorni precipitazione  $\geq 75$  mm del periodo 2005-2015 rispetto all'undicennio precedente.