



**Regione Toscana**

Dritti Valori Innovazione Sostenibilità

**Regione Toscana - Giunta Regionale**

Direzione Generale delle Politiche Ambientali, Energia e Cambiamenti Climatici

Settore Servizio Idrologico Regionale

Centro Funzionale della Regione Toscana

# **REPORT PLUVIOMETRICO DEL MESE DI LUGLIO 2014**



## Commento generale

### METODOLOGIA

Al fine di valutare l'entità degli apporti pluviometrici, sono state considerate tutte le stazioni automatiche (circa 400 pluviometri) che fanno parte delle reti di monitoraggio gestite dal Servizio Idrologico Regionale (SIR) e dall'ex ARSIA. I dati registrati ed archiviati in un DB gestito dal SIR sono stati sottoposti ad un processo di pre-validazione ed interpolati, per creare un continuum territoriale, mediante algoritmi di interpolazione geostatistici (kriging ordinario con modello 'sferico'). Il Kriging ordinario oltre a permettere l'interpolazione di variabili misurate in situ, consente di stimare la sua precisione in quei siti dove non sono disponibili misure dirette. Per rappresentare meglio lo stato attuale degli afflussi sono state compiute elaborazioni che hanno permesso di effettuare confronti tra le piogge cumulate (in un certo intervallo temporale) con quelle medie di analoghi periodi riferite agli anni 1984-2013.

Sono state inoltre analizzati i dati di alcune stazioni, ubicate in maniera omogenea sul territorio regionale ed aventi serie storiche significative di 60-90 anni, rappresentandoli su grafici; tali grafici riportano anno per anno il valore di pioggia cumulata mensile, il valore medio (calcolato sull'intera serie storica disponibile) e la deviazione standard. Vale la pena, infine, ricordare che le piogge raffigurate su tali elaborati grafici sono rappresentative della stazione in oggetto e di una limitata porzione di territorio prospiciente la stazione stessa.

### ANALISI DEI DATI

Le precipitazioni mensili di Luglio 2014 (Fig. 1) mostrano valori pluviometrici medi intorno ai 170 mm, con picchi che tuttavia superano i 450 mm; i maggiori cumulati di pioggia sono stati rilevati prevalentemente nell'alta Versilia e nel medio-basso bacino del Serchio.

Gli afflussi meteorici rilevati rappresentano un evento eccezionale per il mese di luglio, tant'è che dal 1916 ad oggi molte delle stazioni di monitoraggio hanno registrato valori di pioggia mai rilevati in precedenza; di particolare interesse risulta anche l'elaborazione relativa al numero di giorni di pioggia: i dati analizzati evidenziano che nel mese in corso è piovuto un giorno ogni tre e che in oltre la metà delle stazioni di monitoraggio il numero di giorni piovosi è stato superiore a 10. In particolare, nell'alta valle del Serchio, i giorni piovosi sono stati addirittura 13 con punte di 15/16 giorni piovosi osservati in alcune stazioni del suddetto bacino (Cervairole e Vagli di Sotto, in particolare), vale a dire un giorno di pioggia ogni due. Questi dati assumono un valore ancora più interessante se confrontati con la media degli ultimi 10 anni, dove il numero di giorni piovosi è pari 2.8.

L'analisi delle serie storiche (dal 1916 ad oggi) mette ancor più in evidenza gli inusuali valori del Luglio 2014; altre annate particolarmente piovose, quali, ad esempio, gli anni 1932 e 2002 allorché i cumulati medi di pioggia furono rispettivamente 65 mm (con 6 giorni di pioggia) e 108 mm (con 8 giorni di pioggia), risultano la metà o addirittura un terzo rispetto degli afflussi del mese in corso.

Il carattere eccezionale delle precipitazioni mensili risalta anche dall'analisi degli altri elaborati prodotti (Figg. 2 e 3) dove si osserva una piovosità notevolmente superiore rispetto al periodo medio di riferimento (1984-2013) su tutta la regione (con un surplus pluviometrico stimabile intorno al 450%, corrispondenti a circa 120 mm di pioggia in più).

### ANALISI DELLE SERIE STORICHE (60-95 ANNI) PUNTUALI

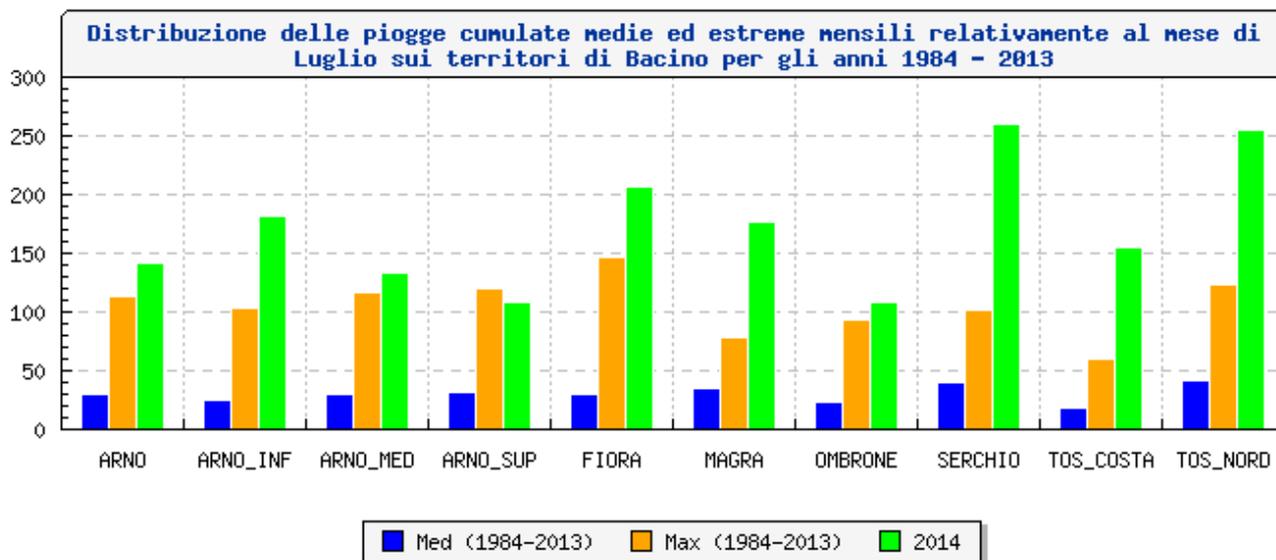
I grafici prodotti si riferiscono all'analisi dei dati registrati per il mese di Luglio nei diversi anni dal 1916 (stazioni con serie storica più lunga) al 2014.

Per il mese di Luglio 2014, le piogge cumulate mensili delle 13 stazioni esaminate risultano ovunque ben al di sopra della fascia media di riferimento (valore medio±deviazione standard) calcolata sulla serie storica considerata per ciascuna stazione; in alcune delle stazioni esaminate (Monterotondo Marittimo [GR], Borgo a Mozzano [LU], Pontremoli [MS], Coltano [PI] e Pontelungo [PT]) si tratta del maggior afflusso pluviometrico registrato nel corso dell'intera serie storica.



Valori delle piogge cumulate mensili (mm) del mese di Luglio sui territori di bacino per gli anni 1984 - 2014

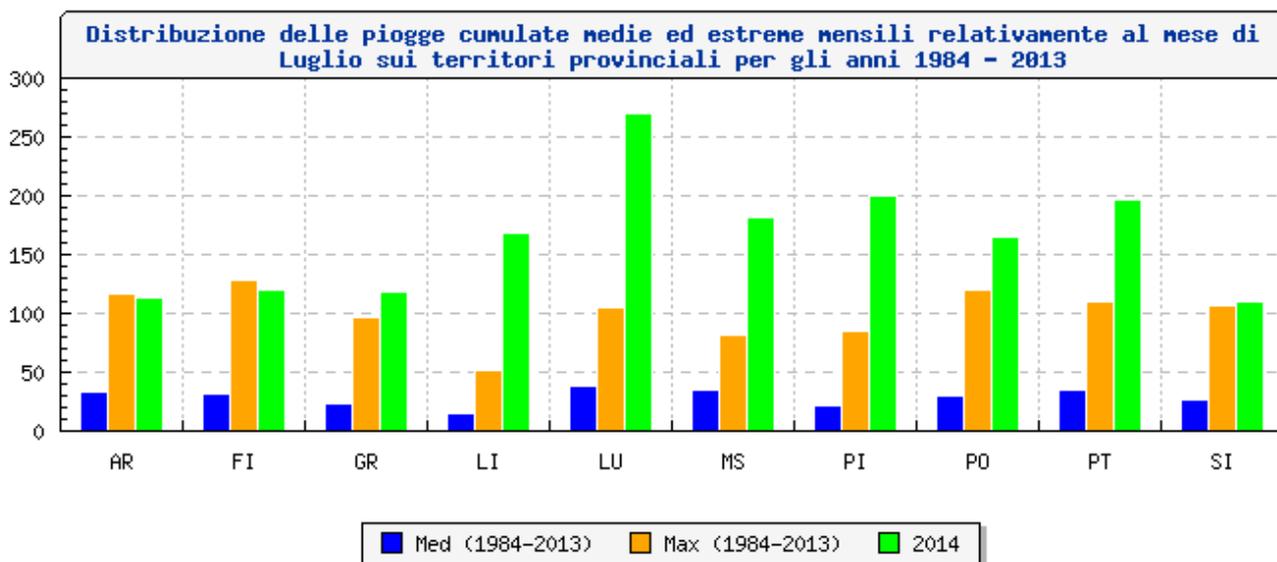
BACINI	ARNO	ARNO_INF	ARNO_MED	ARNO_SUP	FIORA	MAGRA	OMBRONE	SERCHIO	TOS_COSTA	TOS_NORD
1984	8.7	13.4	6.9	5.7	7.9	12.4	10.8	12.4	10.0	14.6
1985	9.4	6.2	9.1	12.1	3.9	9.0	5.4	11.2	2.1	6.8
1986	64.2	54.1	72.3	68.9	73.8	56.5	58.1	74.9	49.5	57.8
1987	37.5	27.7	41.8	43.3	20.3	67.8	18.5	74.3	24.3	73.7
1988	5.6	7.0	5.1	4.5	12.2	26.2	4.6	24.4	2.8	37.8
1989	113.3	103.0	116.4	120.2	125.6	60.9	93.2	79.6	60.3	78.8
1990	23.7	24.3	24.5	22.8	25.0	33.2	21.1	36.6	16.8	34.3
1991	11.4	7.1	9.6	15.7	14.9	17.7	12.0	23.8	7.3	9.4
1992	17.2	17.9	19.3	15.8	10.2	20.5	11.8	34.0	18.2	84.9
1993	6.9	6.3	9.3	6.4	4.2	6.2	2.8	14.0	2.7	18.1
1994	6.0	5.1	7.4	6.1	5.9	5.1	7.1	6.3	4.9	6.5
1995	2.6	1.9	4.1	2.7	7.7	1.1	2.9	4.8	1.9	4.8
1996	37.2	25.5	35.2	47.8	56.8	56.9	34.5	45.9	21.7	44.9
1997	39.2	21.4	31.3	57.4	7.8	34.2	20.1	43.7	17.9	34.2
1998	17.7	15.5	20.8	18.3	11.9	4.4	8.0	7.3	6.3	4.1
1999	25.1	17.3	19.4	34.1	29.2	35.1	21.7	31.5	14.2	37.0
2000	52.3	49.6	55.9	53.1	20.9	46.9	36.3	91.8	42.0	88.9
2001	38.9	36.7	39.6	40.5	7.4	70.9	13.6	57.1	20.1	75.8
2002	64.5	53.9	68.4	71.6	69.6	78.8	56.8	70.2	56.6	90.5
2003	8.9	11.6	8.7	6.7	4.8	40.2	2.5	23.0	2.9	27.5
2004	24.3	36.4	22.1	15.3	49.3	18.9	30.0	34.6	24.1	19.5
2005	35.4	24.3	45.5	40.1	14.1	57.8	17.4	58.3	11.0	46.8
2006	42.2	37.0	46.6	44.7	36.0	49.7	40.4	56.0	33.6	51.6
2007	1.7	2.3	2.1	1.0	0.8	11.1	0.9	11.0	0.6	13.0
2008	19.3	13.7	16.3	25.2	17.9	22.0	14.6	14.2	9.9	15.7
2009	22.3	10.4	19.3	33.5	4.2	33.3	14.3	29.5	5.1	44.8
2010	52.0	66.2	51.7	40.2	41.3	56.1	24.5	102.2	17.1	123.4
2011	49.8	42.6	53.9	53.9	146.9	70.9	84.6	59.5	44.1	44.4
2012	14.0	8.4	7.0	13.8	7.0	13.2	9.0	17.4	5.2	7.2
2013	31.5	21.8	27.6	45.2	58.6	35.2	39.8	29.2	23.6	36.6
2014	141.2	181.4	133.4	108.8	206.0	177.0	107.6	259.2	155.4	254.8
<b>MEDIA 1984-2013</b>	<b>29.4</b>	<b>25.6</b>	<b>29.9</b>	<b>32.2</b>	<b>29.9</b>	<b>35.1</b>	<b>23.9</b>	<b>39.3</b>	<b>18.6</b>	<b>41.1</b>





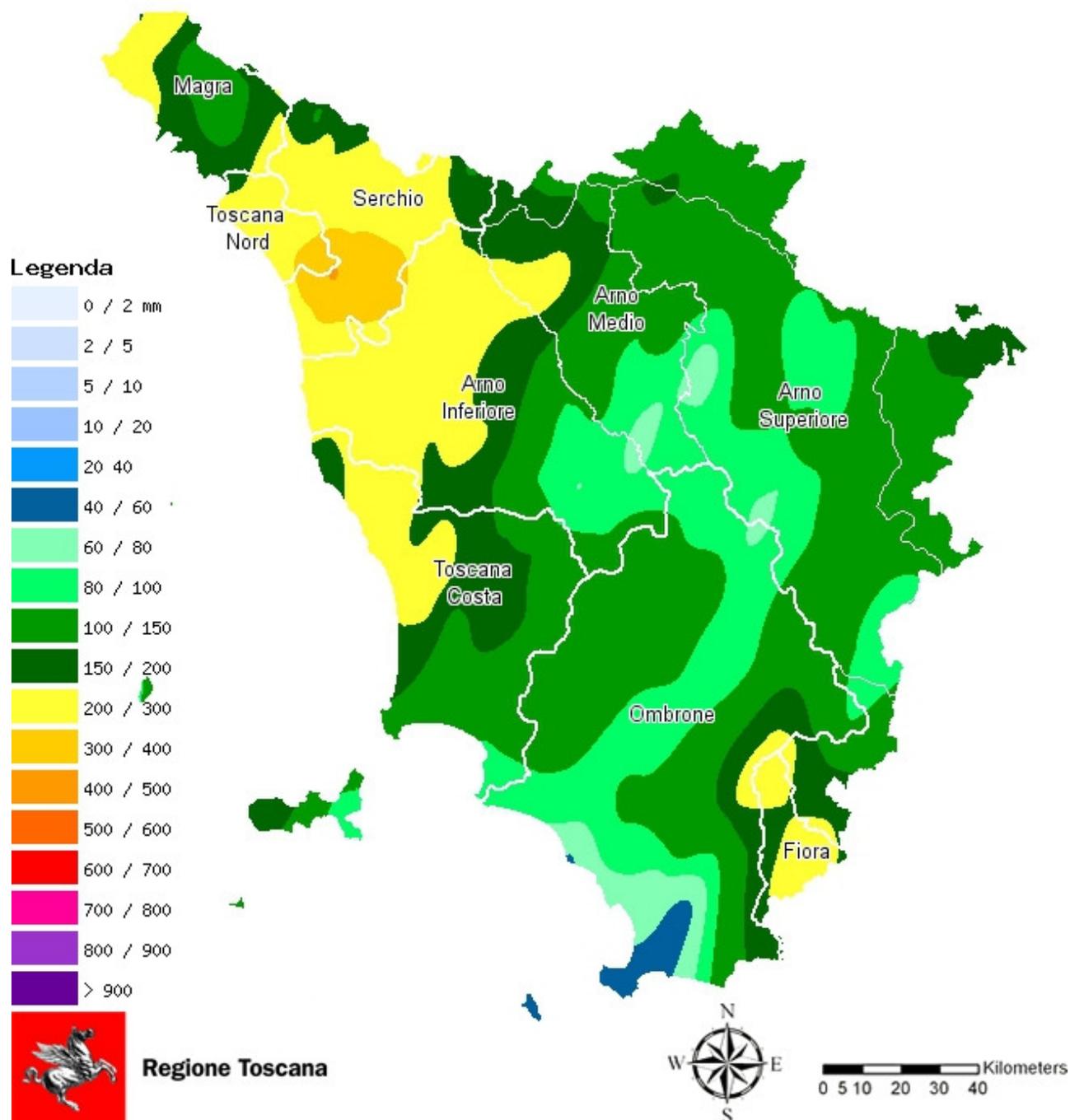
Distribuzione delle piogge cumulate mensili del mese di Luglio sui territori provinciali per gli anni 1984 - 2014

PROVINCE	AR	FI	GR	LI	LU	MS	PI	PO	PT	SI
1984	5.9	7.4	10.1	11.3	12.5	12.8	11.5	6.1	12.2	10.7
1985	14.3	11.3	3.8	1.4	9.7	8.7	3.3	8.4	10.3	7.9
1986	81.8	70.6	61.4	42.7	70.9	56.4	47.1	67.6	87.5	52.5
1987	33.6	52.8	17.7	23.9	73.9	68.2	28.4	35.3	38.2	22.0
1988	5.8	2.9	6.0	2.5	25.5	27.5	5.5	5.4	18.0	3.3
1989	117.5	127.6	85.6	49.0	80.2	62.5	85.0	119.8	109.4	106.1
1990	22.2	26.4	21.6	14.0	35.8	33.3	22.0	27.2	30.8	20.2
1991	16.7	8.5	10.0	5.4	19.6	16.9	7.1	13.0	18.7	16.3
1992	15.5	16.9	11.1	11.3	39.0	26.2	22.1	23.0	28.0	15.1
1993	7.1	5.1	3.1	0.8	13.4	7.2	4.7	11.5	22.2	3.4
1994	5.1	6.2	6.7	6.8	6.7	5.1	4.0	3.2	4.4	6.7
1995	1.7	2.9	3.5	2.0	3.6	1.5	1.7	5.0	7.5	3.0
1996	52.2	41.1	34.5	17.3	44.4	55.1	22.4	37.4	37.5	38.3
1997	70.0	41.6	10.7	14.0	39.8	34.7	19.7	37.9	43.2	34.4
1998	16.6	24.2	8.7	7.4	7.5	4.1	13.4	20.6	15.0	6.7
1999	35.9	27.8	22.2	8.1	31.8	35.4	16.2	16.0	21.1	22.3
2000	51.8	56.3	31.5	38.4	91.1	49.3	46.4	42.1	54.4	45.4
2001	43.7	39.1	11.1	20.3	58.1	71.5	33.0	43.1	49.7	19.8
2002	73.7	68.1	58.1	52.2	70.0	81.3	59.8	77.5	72.2	56.3
2003	7.6	9.2	1.7	4.4	23.6	38.3	8.0	7.8	11.2	5.7
2004	15.1	25.0	35.3	16.0	31.1	18.4	26.0	17.0	48.5	26.1
2005	41.5	42.0	14.7	8.7	56.0	56.6	12.1	50.2	64.4	22.5
2006	48.0	40.8	39.8	29.8	54.0	50.2	30.6	40.9	52.1	42.3
2007	1.1	1.7	0.9	0.3	10.6	11.5	1.2	3.0	8.0	0.9
2008	28.7	16.7	11.0	5.9	14.1	21.3	12.4	10.4	11.0	21.9
2009	40.3	20.5	6.4	3.7	29.5	37.5	6.2	24.3	21.6	22.2
2010	42.4	47.3	24.3	24.1	105.8	66.8	56.3	41.4	71.3	30.8
2011	59.8	52.2	96.6	37.7	54.1	66.8	39.6	58.3	64.8	66.9
2012	7.1	3.1	2.7	0.2	6.4	7.9	0.1	2.1	4.4	2.5
2013	49.2	30.0	36.8	13.2	27.8	36.6	19.0	19.8	28.4	46.0
2014	113.4	119.8	119.0	168.4	270.6	182.5	199.8	165.4	197.4	109.6
<b>MEDIA 1984-2013</b>	<b>33.7</b>	<b>30.8</b>	<b>22.9</b>	<b>15.8</b>	<b>38.2</b>	<b>35.7</b>	<b>22.2</b>	<b>29.2</b>	<b>35.5</b>	<b>25.9</b>



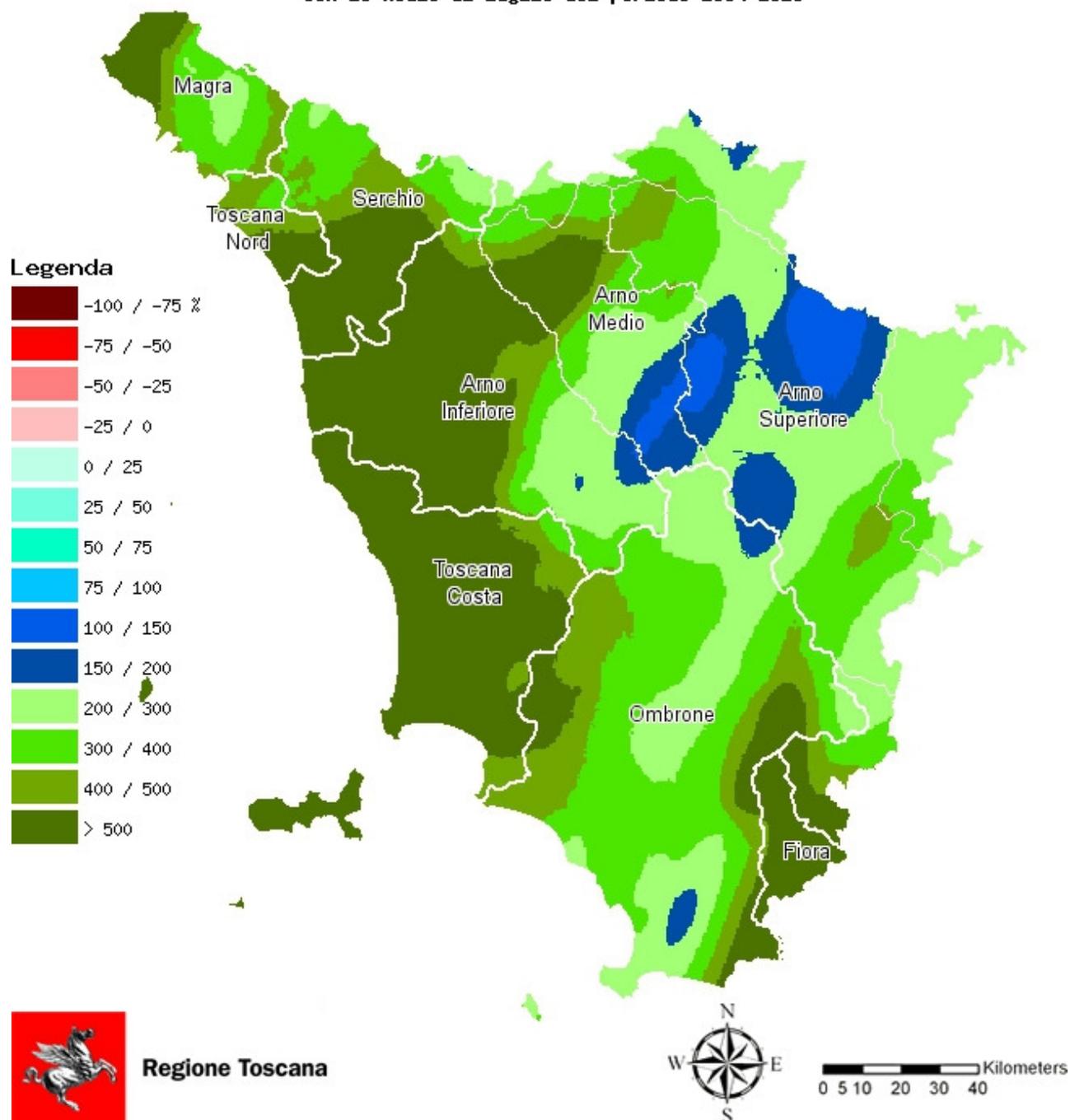


**Fig. 1 - Distribuzione delle piogge del mese di luglio 2014**





**Fig. 2 - Confronto tra le precipitazioni (%) di luglio 2014 con le medie di luglio del periodo 1984-2013**





**Fig. 3 - Confronto tra le precipitazioni (mm) di luglio 2014 con le medie di luglio nel periodo 1984-2013**

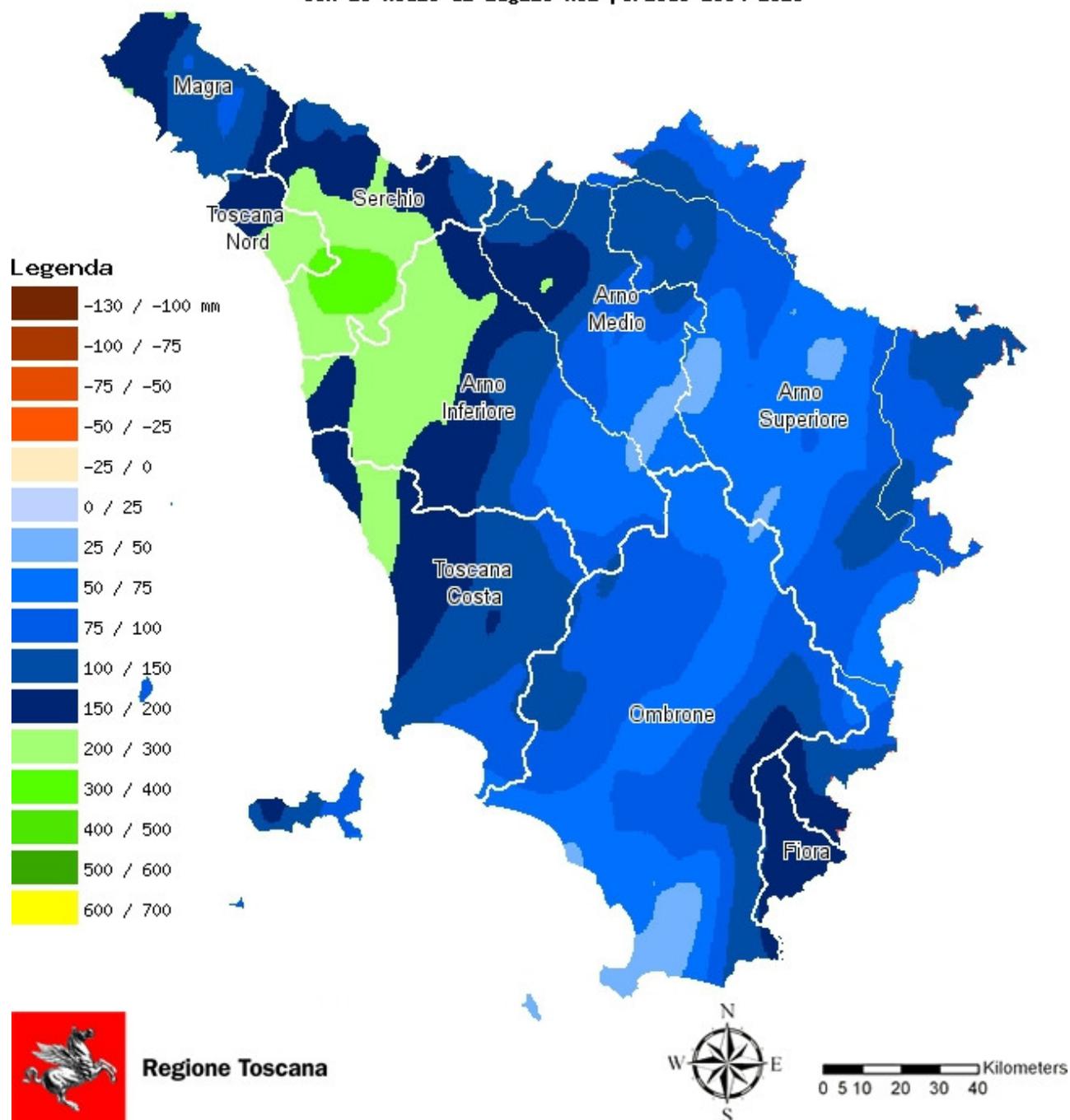
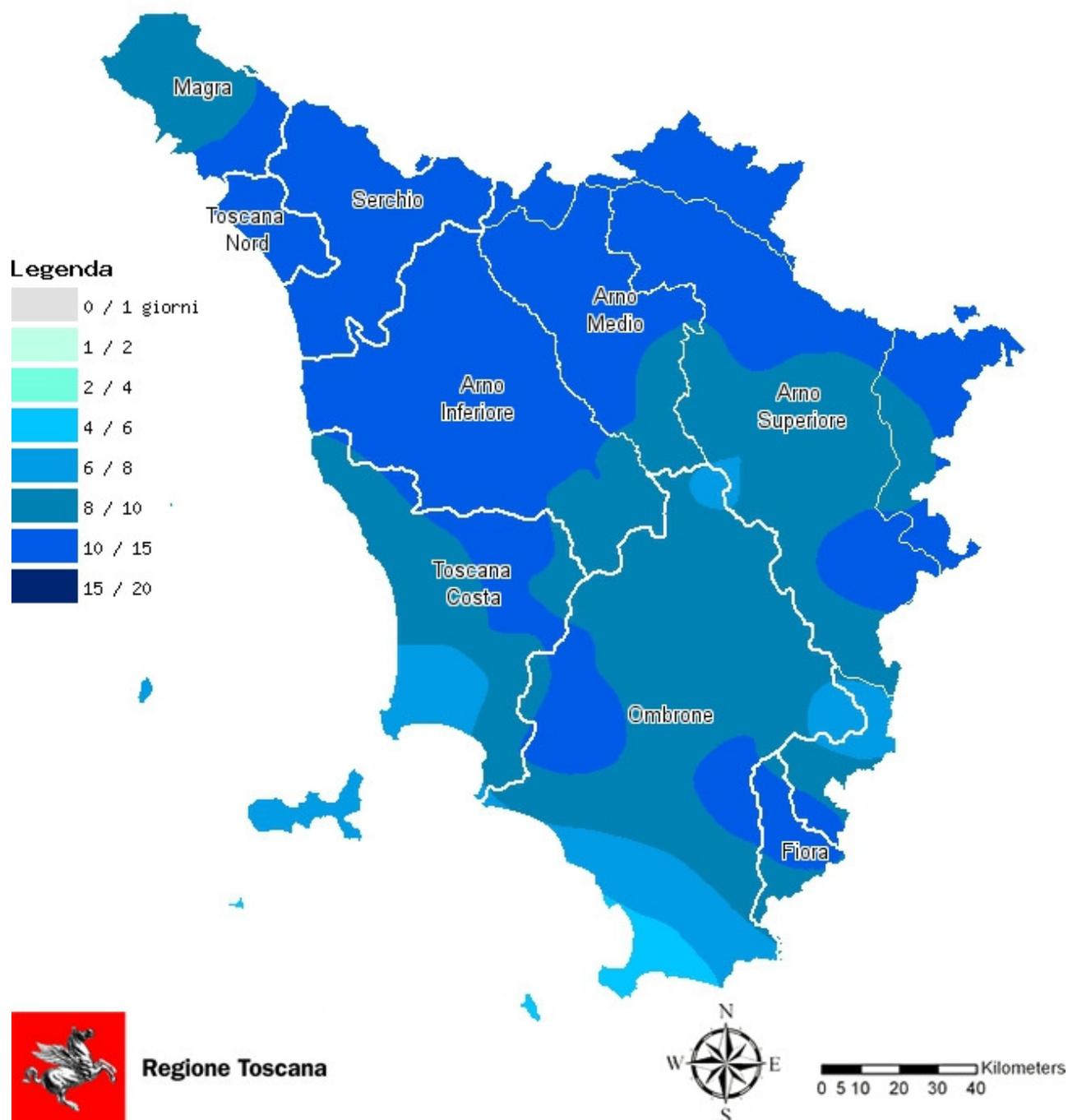




Fig. 4 - Distribuzione dei giorni piovosi ( $\geq 1mm$ ) del mese di luglio 2014





**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

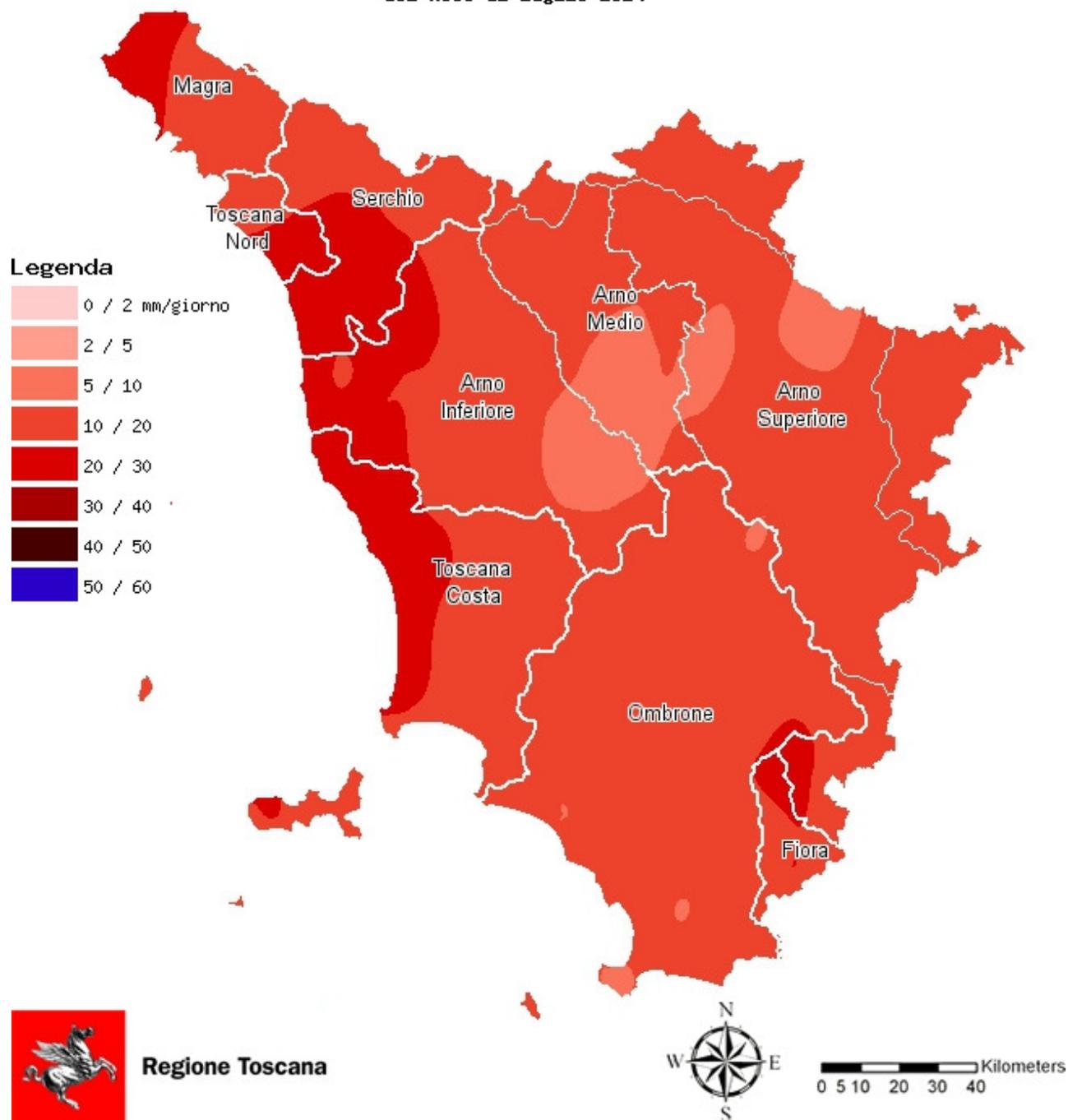
Regione Toscana - Giunta Regionale

Direzione Generale delle Politiche Ambientali, Energia e Cambiamenti Climatici

Settore Servizio Idrologico Regionale

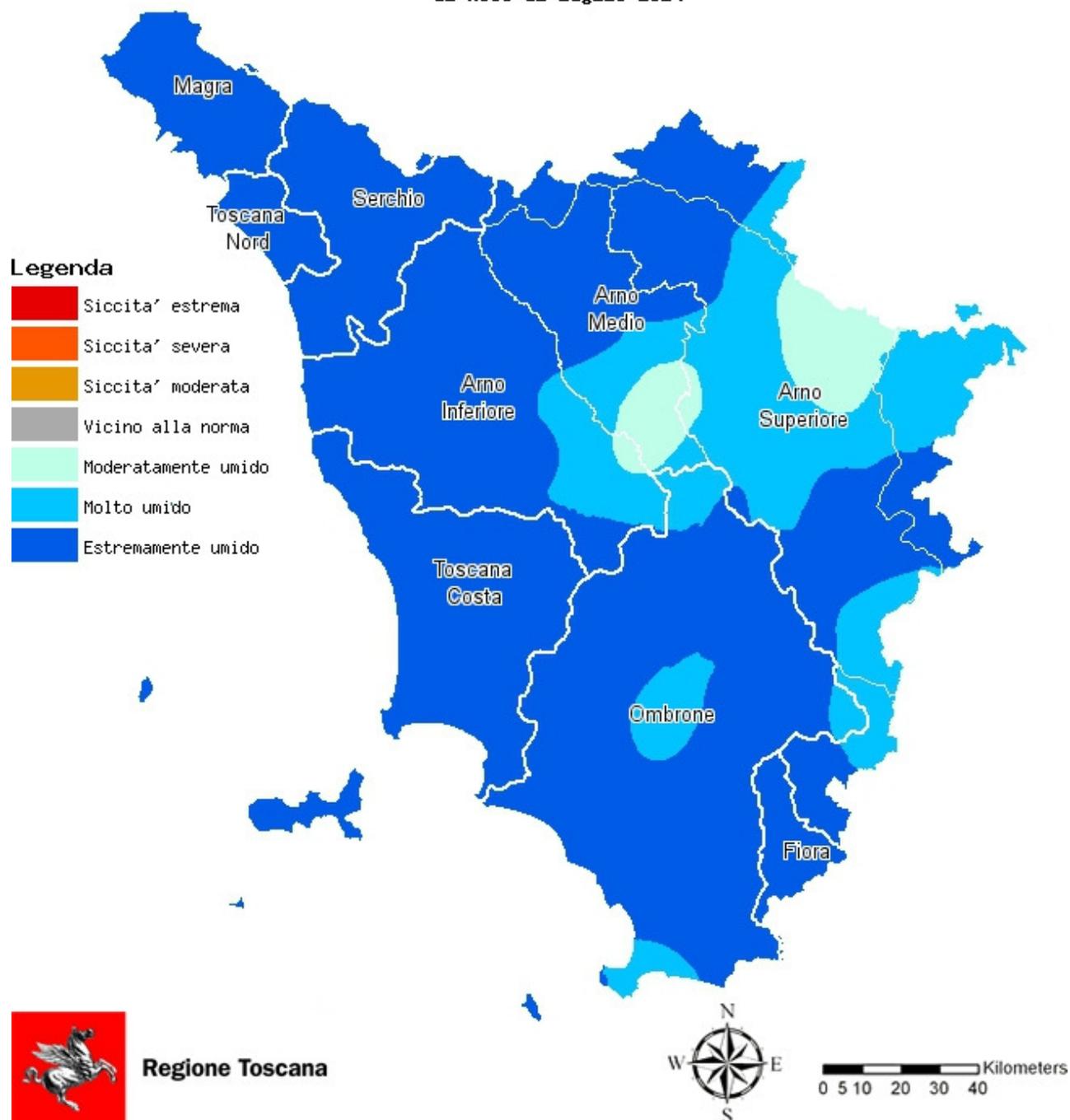
Centro Funzionale della Regione Toscana

**Fig. 5 - Distribuzione dell'intensità media di pioggia (mm/gg piovosi) del mese di luglio 2014**





**Fig. 6 - Distribuzione dell'indice SPI (Standardized Precipitation Index) al mese di luglio 2014**

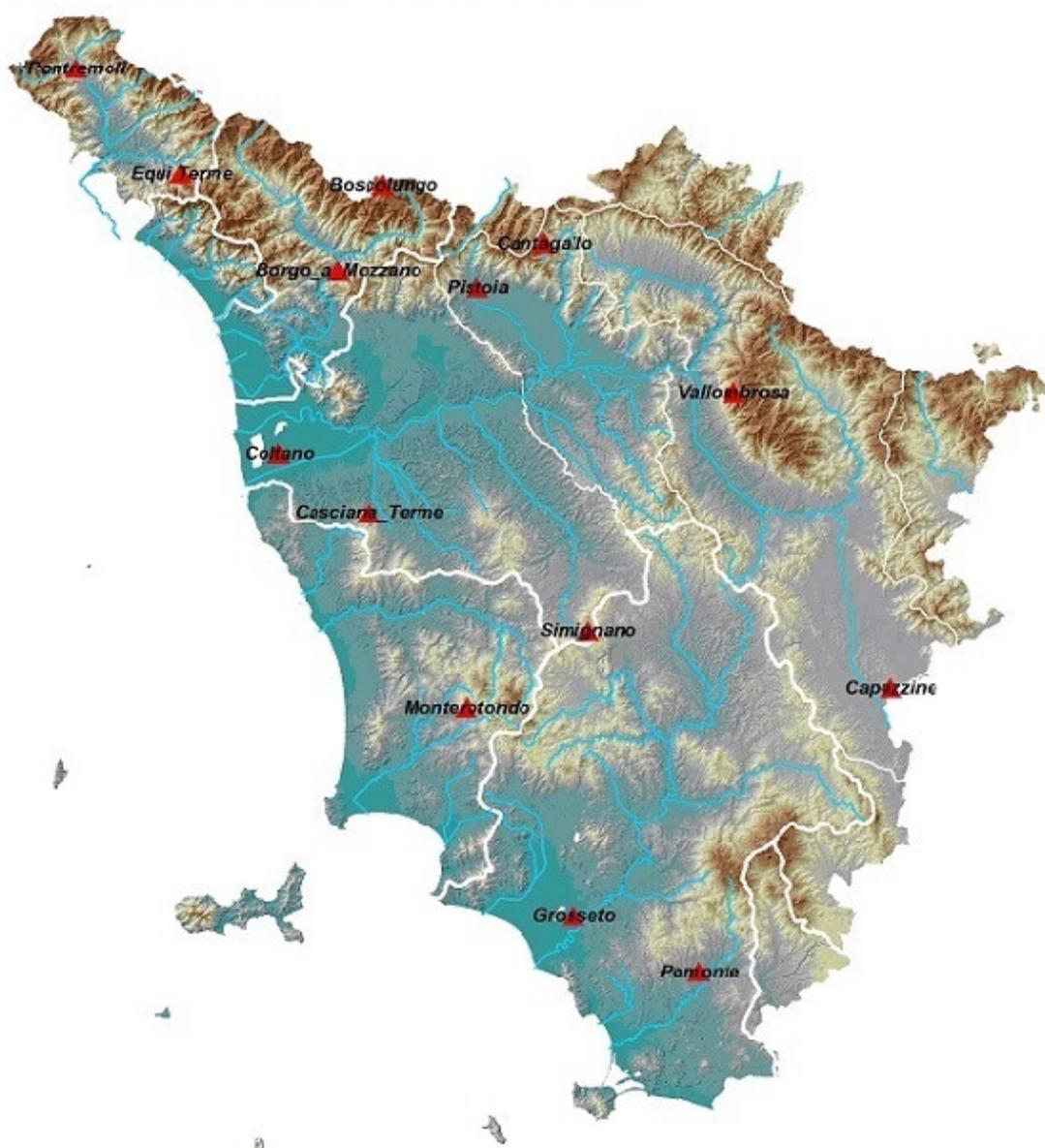


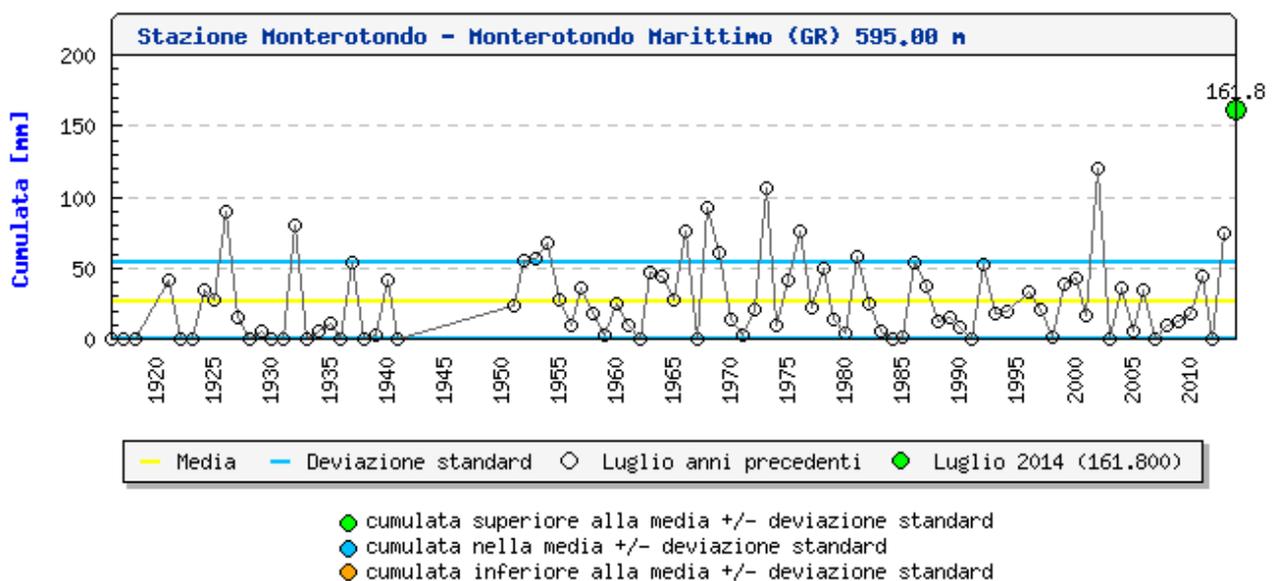
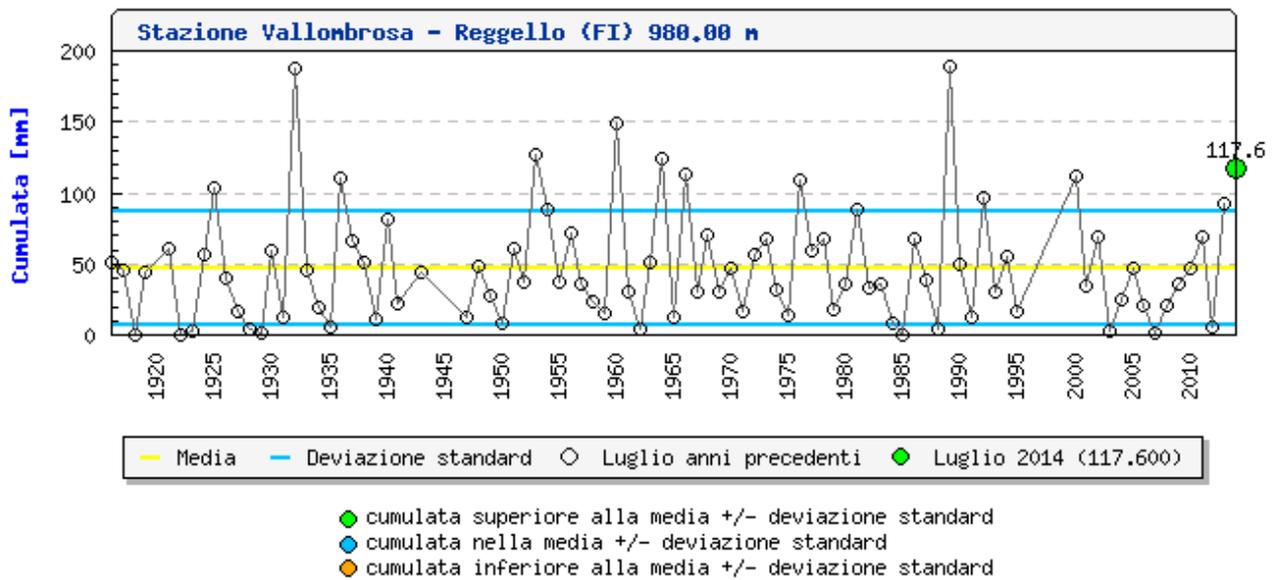
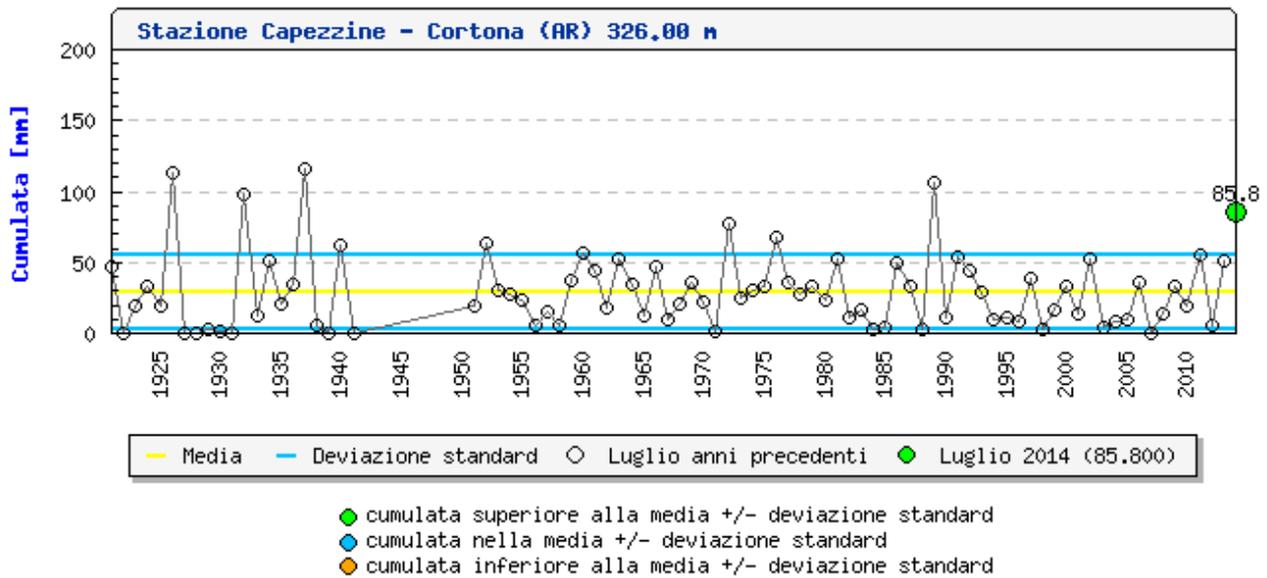


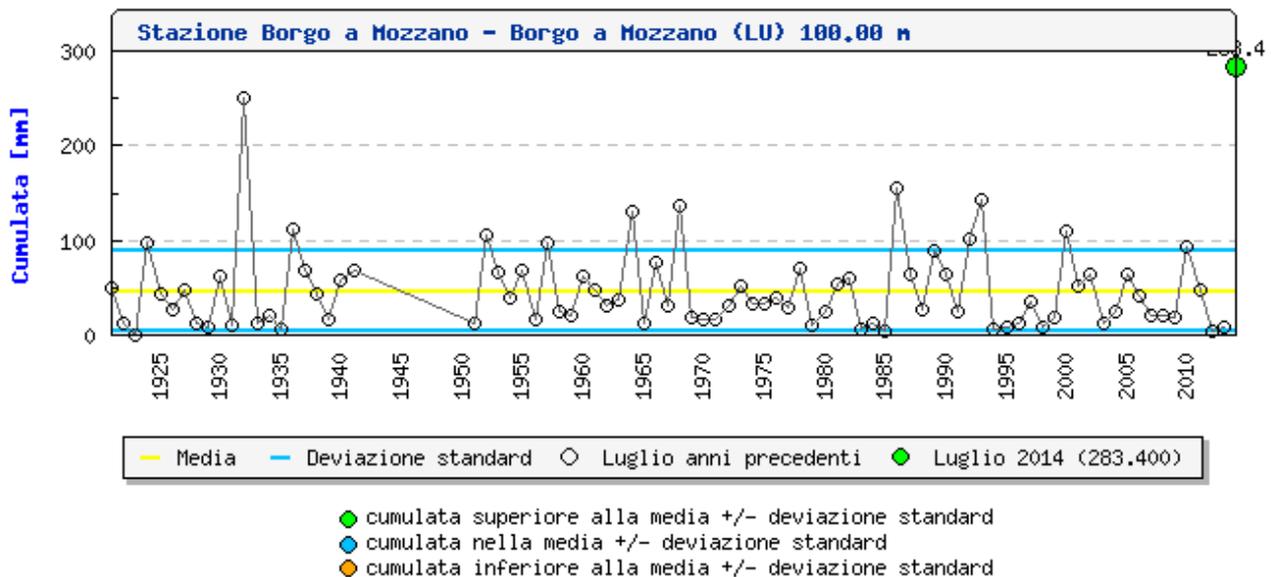
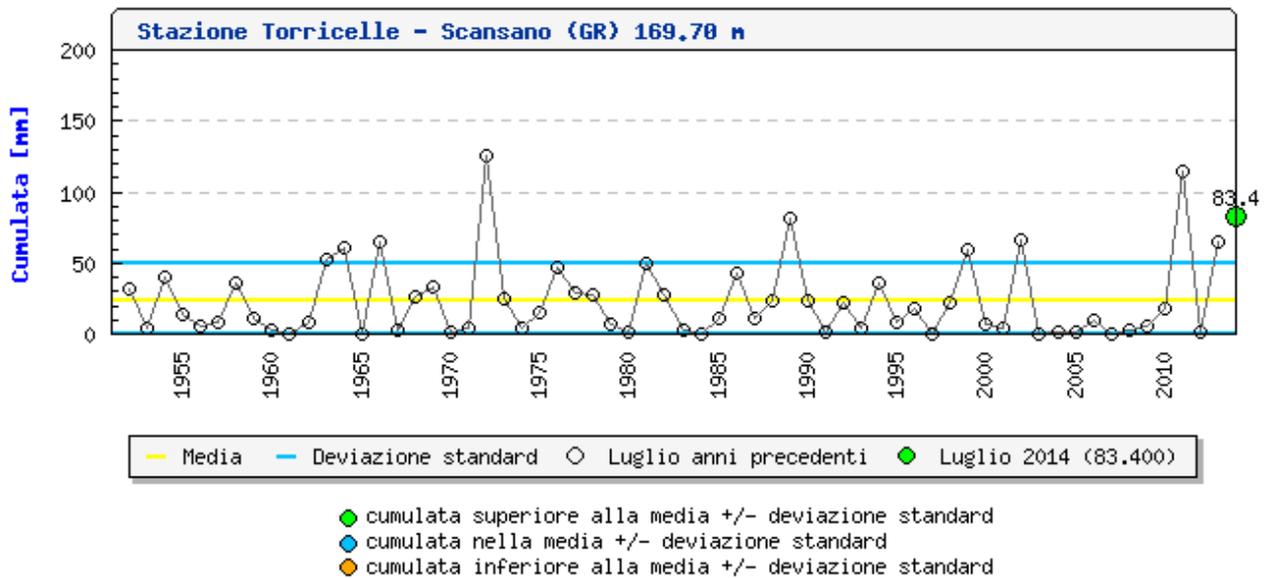
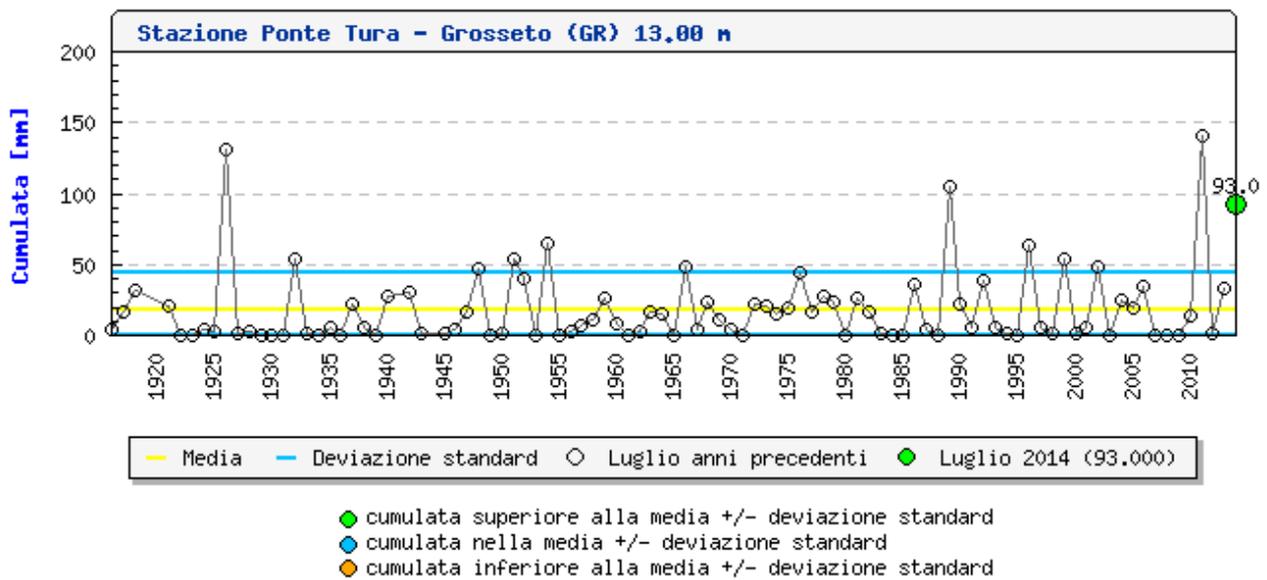
**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

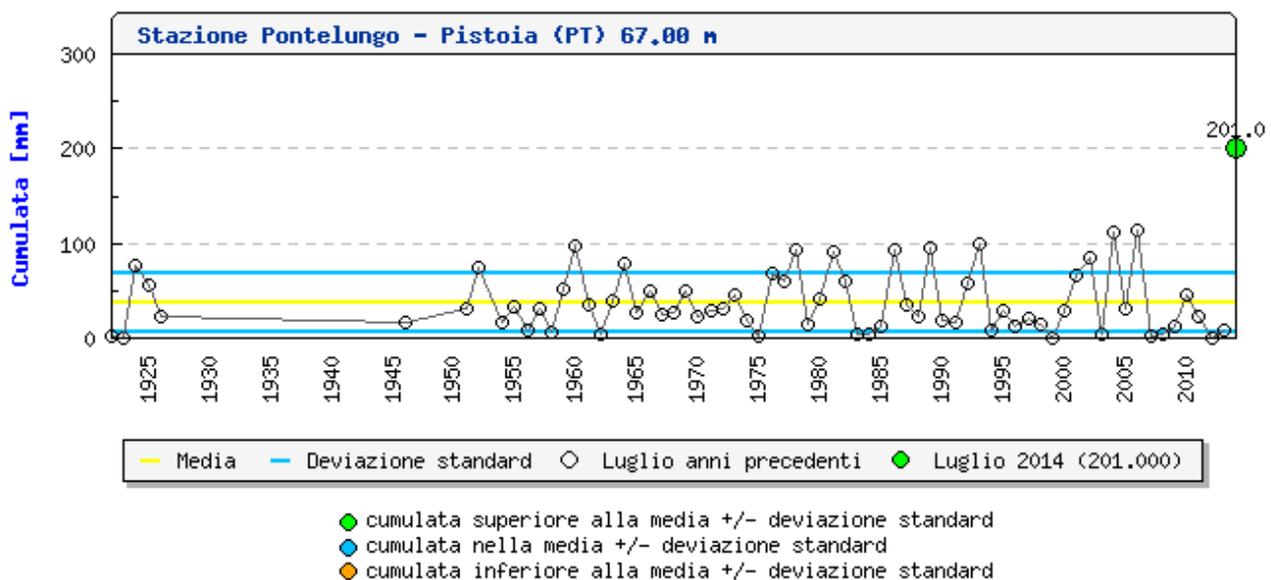
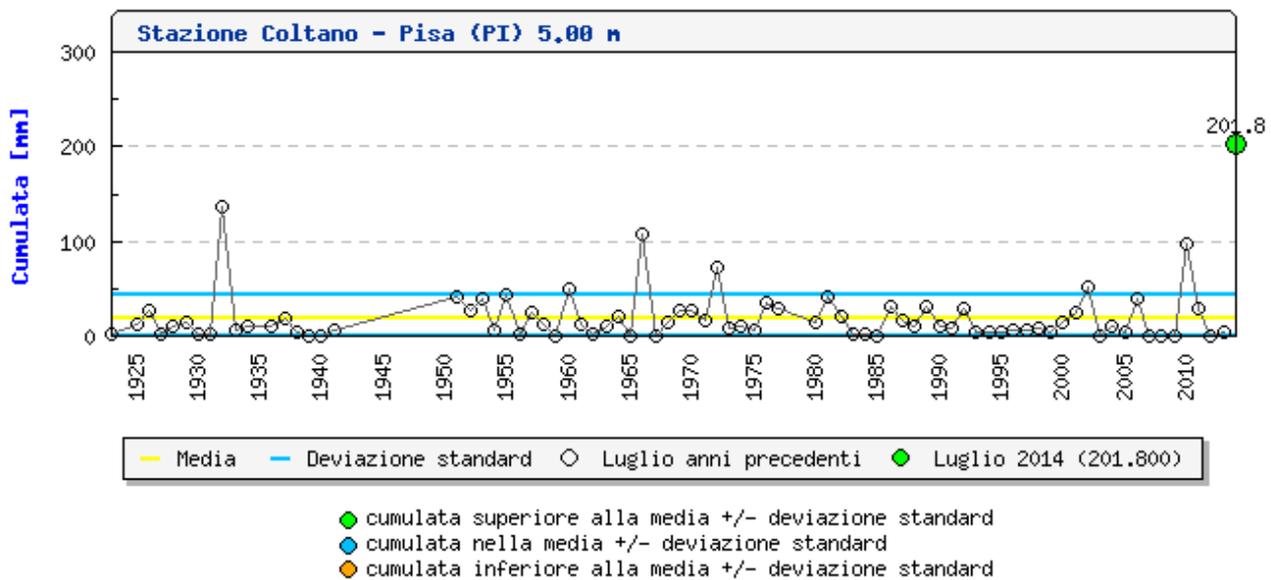
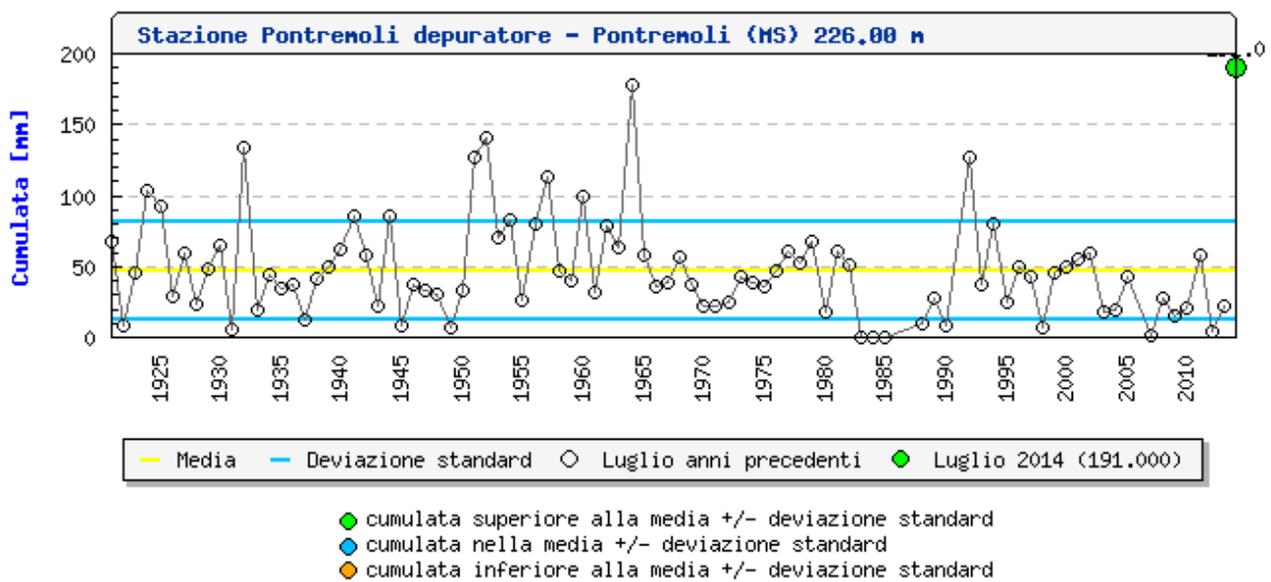
Regione Toscana - Giunta Regionale  
Direzione Generale delle Politiche Ambientali, Energia e Cambiamenti Climatici  
Settore Servizio Idrologico Regionale  
Centro Funzionale della Regione Toscana

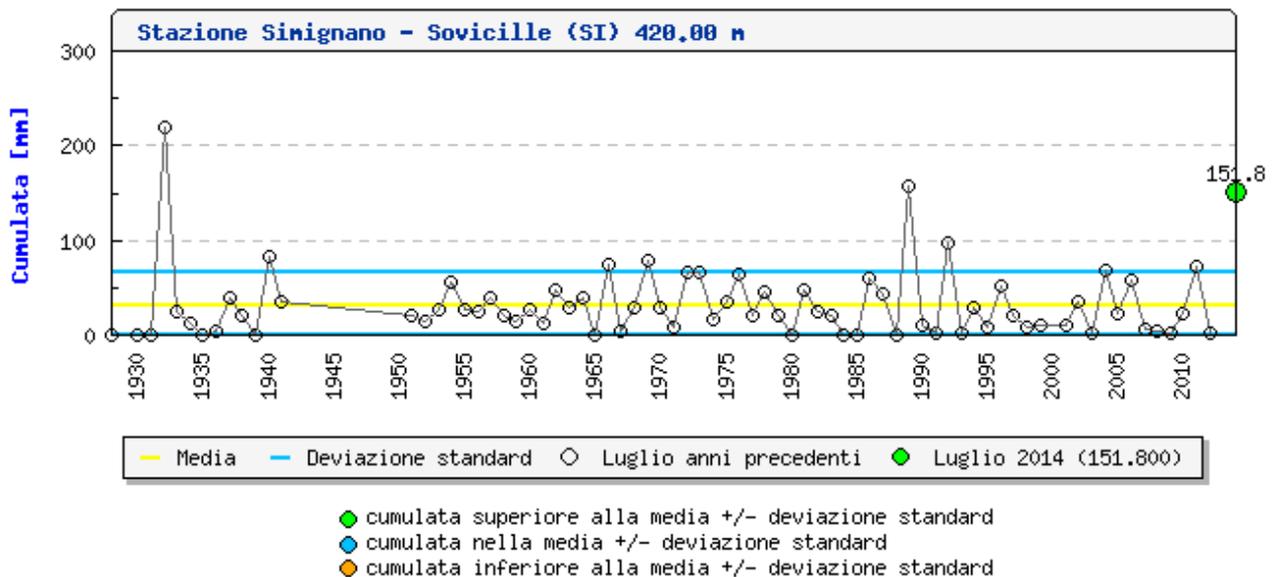
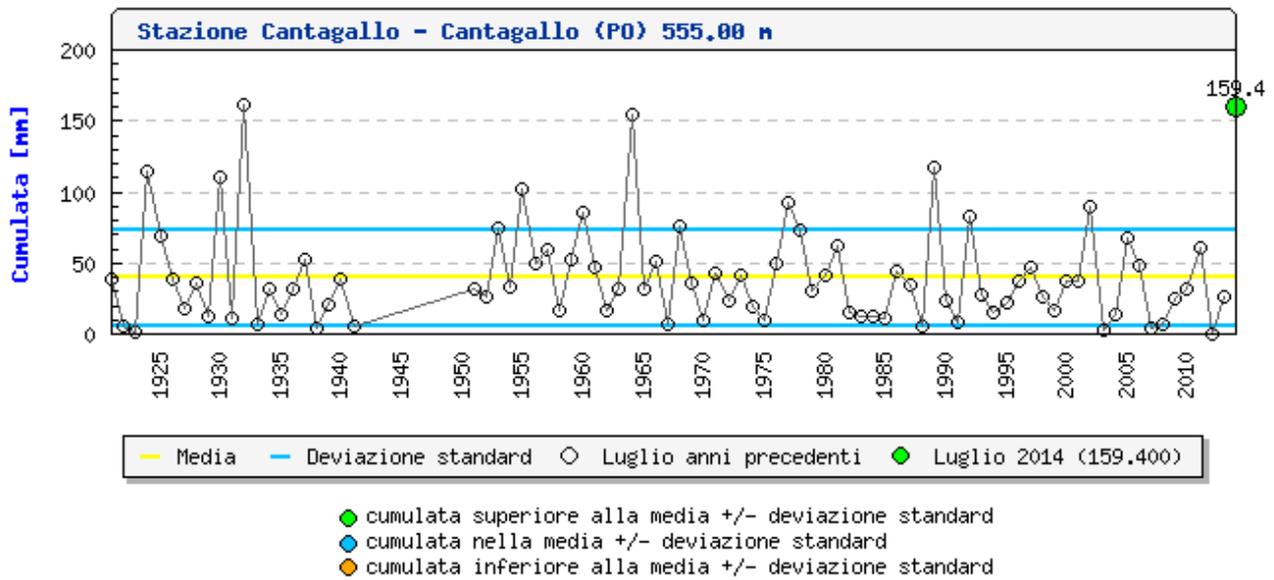
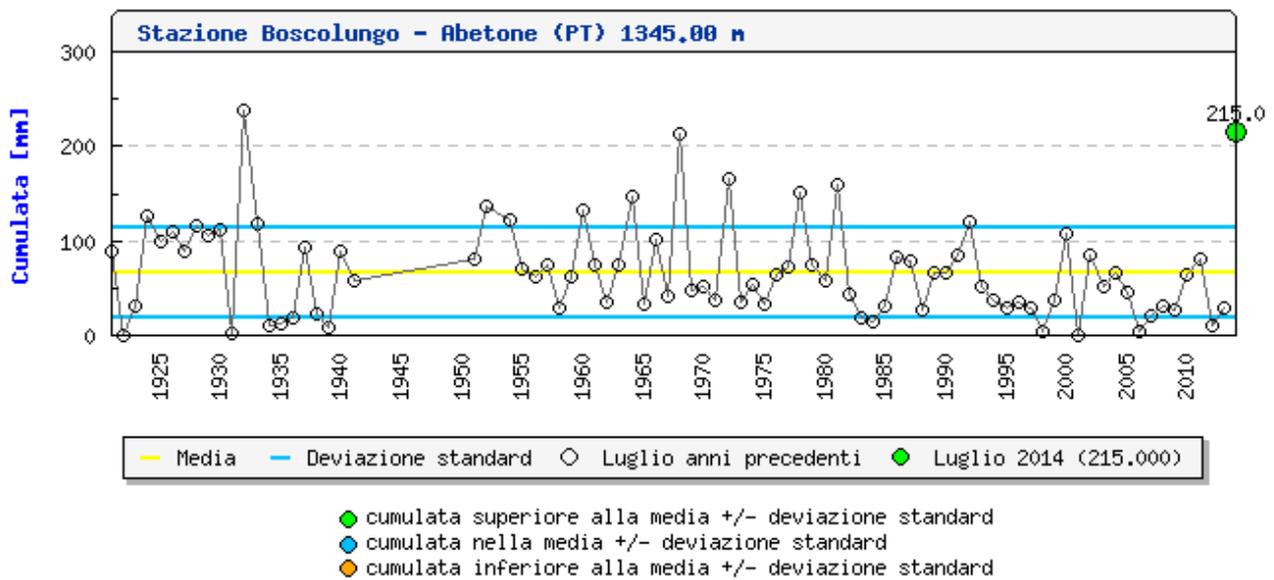
# STAZIONI PLUVIOMETRICHE CON SERIE STORICA ESTESA













### Analisi statistica dei dati registrati

N. stazioni disponibili	412
N. stazioni analizzate	357
Valore minimo (*)	39.2 mm (Orbetello - GR)
Valore massimo (*)	486.2 mm (Gombitelli - LU)

### Misure di tendenza centrale

Media	164.7 mm
-------	----------

### Misure di posizione relativa

I-quartile	105.2 mm
Mediana	151.8 mm
III-quartile	209.2 mm

### Misure di dispersione

Varianza	5625
Dev. Standard	75
Skewness	0.987
Kurtosis	4.23

(\*) i valori registrati nelle singole stazioni possono subire variazioni a seguito del processo di interpolazione spaziale eseguito col metodo di Kriging utilizzato per la realizzazione delle mappe di pioggia

