



Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana

REPORT PLUVIOMETRICO DEL MESE DI GENNAIO 2016

**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 1986-2015.

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

Il mese di Gennaio 2016 è stato caratterizzato da apporti pluviometrici piuttosto rilevanti.

Le precipitazioni mensili di Gennaio (Fig. 1) mostrano valori pluviometrici medi superiori a 150 mm, con picchi che arrivano addirittura a 600/700 mm registrati in alcuni pluviometri ubicati nella porzione settentrionale della regione, principalmente nella porzione alta del bacino del Serchio. Dall'analisi degli elaborati prodotti (Figg. 2 e 3) si osserva, quindi, un marcato surplus pluviometrico che caratterizza quasi tutto il territorio regionale con valori medi pari a +60% (corrispondenti a circa 50 mm di pioggia in più rispetto al valor medio mensile calcolato per il trentennio medio analizzato). Nello specifico risaltano zone, quali in particolare il bacino del Valdarno Superiore, del Serchio e del Magra in cui si sono registrati apporti pluviometrici doppi (+100%) rispetto alla media trentennale (periodo 1986-2015), corrispondenti a circa 150 mm di pioggia in più nei bacini del Serchio e del Magra e a 60 mm di pioggia in più nel Valdarno Superiore. Tuttavia, nei bacini del Fiora e del Toscana Costa (in particolare all'Isola d'Elba) si nota un piccolo deficit precipitativo dell'ordine del 15-20% (corrispondente a pochi mm di pioggia in meno). La mappa dei giorni piovosi (fig. 4) evidenzia, infine, come le piogge siano state distribuite su un ampio numero di giorni raggiungendo intensità quasi ovunque moderate.

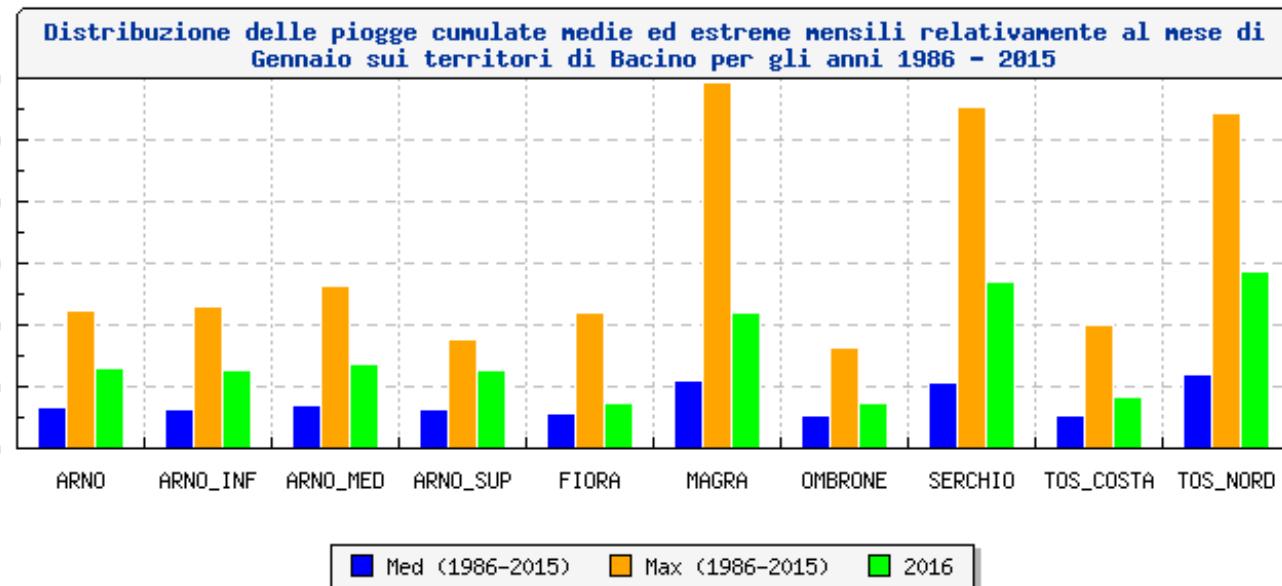
ANALISI DELLE SERIE STORICHE (60-95 ANNI) PUNTUALI

I grafici prodotti si riferiscono all'analisi dei dati registrati per il mese di Gennaio nei diversi anni dal 1916 (stazioni con serie storica più lunga) al 2015. Per il mese di Gennaio 2016, le piogge cumulate mensili delle 13 stazioni esaminate risultano, in molti casi, comprese nella fascia media di riferimento (valore medio \pm deviazione standard) calcolata sulla serie storica considerata per ciascuna stazione, alcune delle quali (Cantagallo [PO], Simignano [SI], Monterotondo [GR], Pontelungo [PT], Boscolungo [PT], Borgo a Mozzano [LU], Pontremoli [MS], Equi Terme [MS]) al di sopra del valor medio, altre (Ponte Tura [GR] e Scansano [GR]) al di sotto di tale valore. Nelle stazioni di Capezzine (AR), Vallombrosa (FI) e Coltano (PI) i cumulati risultano al di sopra della suddetta fascia media di riferimento.



Valori delle piogge cumulate mensili (mm) del mese di Gennaio sui territori di bacino per gli anni 1986 - 2016

| BACINI | ARNO | ARNO_INF | ARNO_MED | ARNO_SUP | FIORA | MAGRA | OMBRONE | SERCHIO | TOS_COSTA | TOS_NORD |
|-----------|------|----------|----------|----------|-------|-------|---------|---------|-----------|----------|
| 1986 | 60 | 49 | 77 | 63 | 46 | 53 | 60 | 58 | 48 | 76 |
| 1987 | 52 | 49 | 67 | 49 | 51 | 50 | 56 | 47 | 47 | 70 |
| 1988 | 48 | 38 | 59 | 50 | 37 | 46 | 48 | 32 | 35 | 50 |
| 1989 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 6 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 1990 | 12 | 10 | 17 | 12 | 11 | 8 | 13 | 7 | 10 | 8 |
| 1991 | 11 | 8 | 13 | 12 | 10 | 11 | 13 | 8 | 11 | 13 |
| 1992 | 9 | 10 | 10 | 7 | 6 | 16 | 9 | 18 | 12 | 27 |
| 1993 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 6 |
| 1994 | 22 | 20 | 24 | 22 | 29 | 47 | 20 | 45 | 20 | 74 |
| 1995 | 15 | 17 | 24 | 10 | 15 | 50 | 10 | 62 | 9 | 110 |
| 1996 | 44 | 40 | 40 | 49 | 26 | 101 | 28 | 102 | 31 | 171 |
| 1997 | 86 | 69 | 80 | 102 | 57 | 180 | 86 | 120 | 79 | 125 |
| 1998 | 51 | 49 | 61 | 49 | 24 | 54 | 24 | 70 | 19 | 57 |
| 1999 | 71 | 64 | 60 | 81 | 33 | 40 | 50 | 57 | 46 | 36 |
| 2000 | 70 | 78 | 68 | 63 | 46 | 59 | 51 | 82 | 47 | 57 |
| 2001 | 131 | 112 | 151 | 131 | 98 | 255 | 102 | 226 | 117 | 241 |
| 2002 | 48 | 53 | 49 | 44 | 19 | 80 | 28 | 111 | 37 | 137 |
| 2003 | 93 | 88 | 93 | 98 | 87 | 113 | 87 | 103 | 91 | 101 |
| 2004 | 96 | 86 | 108 | 95 | 70 | 124 | 52 | 137 | 65 | 128 |
| 2005 | 36 | 35 | 36 | 36 | 36 | 38 | 36 | 49 | 35 | 43 |
| 2006 | 88 | 89 | 97 | 76 | 45 | 116 | 45 | 155 | 57 | 164 |
| 2007 | 73 | 72 | 83 | 64 | 44 | 171 | 34 | 178 | 31 | 202 |
| 2008 | 116 | 118 | 123 | 109 | 121 | 184 | 89 | 195 | 86 | 191 |
| 2009 | 105 | 106 | 121 | 87 | 110 | 284 | 73 | 259 | 68 | 279 |
| 2010 | 162 | 161 | 149 | 176 | 183 | 137 | 162 | 170 | 200 | 176 |
| 2011 | 47 | 49 | 52 | 42 | 62 | 112 | 44 | 98 | 43 | 125 |
| 2012 | 23 | 24 | 23 | 24 | 25 | 63 | 18 | 43 | 25 | 45 |
| 2013 | 127 | 125 | 125 | 131 | 181 | 219 | 115 | 247 | 109 | 255 |
| 2014 | 223 | 229 | 263 | 175 | 221 | 594 | 165 | 552 | 195 | 544 |
| 2015 | 66 | 73 | 70 | 58 | 53 | 136 | 39 | 13 | 57 | 113 |
| 2016 | 129 | 125 | 137 | 128 | 73 | 221 | 74 | 270 | 84 | 287 |
| MEDIA | 66 | 64 | 72 | 64 | 58 | 112 | 52 | 108 | 54 | 121 |
| 1986-2015 | | | | | | | | | | |



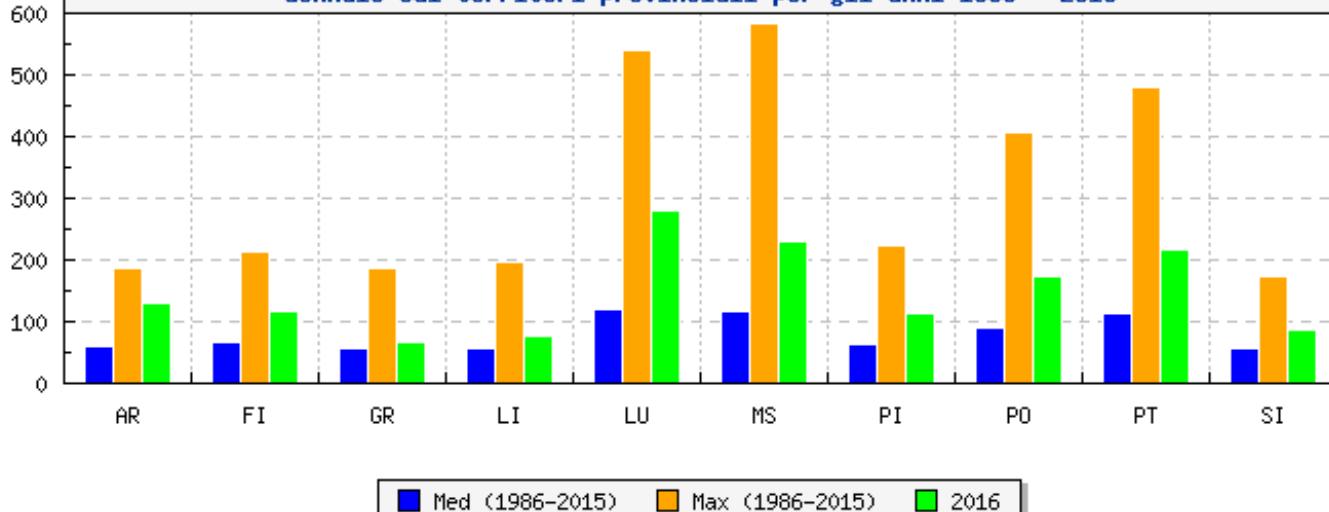


Distribuzione delle piogge cumulate mensili del mese di Gennaio sui territori provinciali per gli anni 1986 - 2016

| PROVINCE | AR | FI | GR | LI | LU | MS | PI | PO | PT | SI |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1986 | 57 | 55 | 53 | 48 | 60 | 56 | 44 | 70 | 71 | 68 |
| 1987 | 43 | 51 | 52 | 48 | 50 | 53 | 44 | 59 | 58 | 60 |
| 1988 | 40 | 41 | 38 | 31 | 34 | 47 | 33 | 53 | 43 | 72 |
| 1989 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 6 | 2 | 4 | 5 | 4 |
| 1990 | 10 | 11 | 12 | 10 | 7 | 8 | 9 | 13 | 11 | 17 |
| 1991 | 11 | 9 | 11 | 9 | 9 | 11 | 9 | 12 | 10 | 17 |
| 1992 | 6 | 8 | 11 | 15 | 17 | 18 | 10 | 14 | 24 | 6 |
| 1993 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| 1994 | 23 | 19 | 24 | 21 | 44 | 52 | 20 | 32 | 62 | 15 |
| 1995 | 5 | 16 | 13 | 8 | 64 | 59 | 13 | 33 | 61 | 7 |
| 1996 | 73 | 92 | 109 | 107 | 187 | 160 | 94 | 141 | 178 | 95 |
| 1997 | 110 | 109 | 88 | 78 | 237 | 189 | 100 | 149 | 203 | 84 |
| 1998 | 59 | 58 | 80 | 51 | 168 | 173 | 55 | 83 | 119 | 54 |
| 1999 | 72 | 96 | 53 | 78 | 167 | 143 | 88 | 127 | 159 | 56 |
| 2000 | 32 | 36 | 20 | 36 | 46 | 27 | 55 | 33 | 39 | 31 |
| 2001 | 125 | 144 | 105 | 112 | 220 | 253 | 106 | 187 | 208 | 101 |
| 2002 | 23 | 27 | 26 | 28 | 49 | 41 | 34 | 37 | 50 | 26 |
| 2003 | 101 | 95 | 90 | 86 | 103 | 112 | 92 | 98 | 110 | 81 |
| 2004 | 88 | 108 | 52 | 63 | 133 | 125 | 78 | 133 | 141 | 62 |
| 2005 | 31 | 37 | 36 | 35 | 48 | 38 | 35 | 48 | 53 | 36 |
| 2006 | 69 | 91 | 48 | 62 | 156 | 122 | 81 | 135 | 154 | 43 |
| 2007 | 56 | 73 | 33 | 33 | 180 | 176 | 59 | 115 | 150 | 37 |
| 2008 | 100 | 113 | 90 | 92 | 192 | 185 | 109 | 155 | 189 | 92 |
| 2009 | 88 | 94 | 82 | 69 | 260 | 282 | 88 | 177 | 234 | 68 |
| 2010 | 186 | 148 | 166 | 197 | 171 | 141 | 177 | 136 | 162 | 173 |
| 2011 | 38 | 47 | 48 | 50 | 100 | 115 | 46 | 65 | 82 | 40 |
| 2012 | 24 | 24 | 19 | 24 | 43 | 60 | 24 | 25 | 33 | 21 |
| 2013 | 135 | 114 | 123 | 80 | 176 | 91 | 129 | 118 | 194 | 125 |
| 2014 | 158 | 215 | 187 | 187 | 541 | 584 | 222 | 408 | 482 | 150 |
| 2015 | 59 | 65 | 42 | 59 | 134 | 134 | 70 | 86 | 112 | 84 |
| 2016 | 132 | 117 | 67 | 76 | 280 | 229 | 115 | 173 | 218 | 88 |
| MEDIA | 61 | 67 | 57 | 57 | 120 | 115 | 64 | 92 | 113 | 58 |

1986-2015

Distribuzione delle piogge cumulate medie ed estreme mensili relativamente al mese di Gennaio sui territori provinciali per gli anni 1986 - 2015

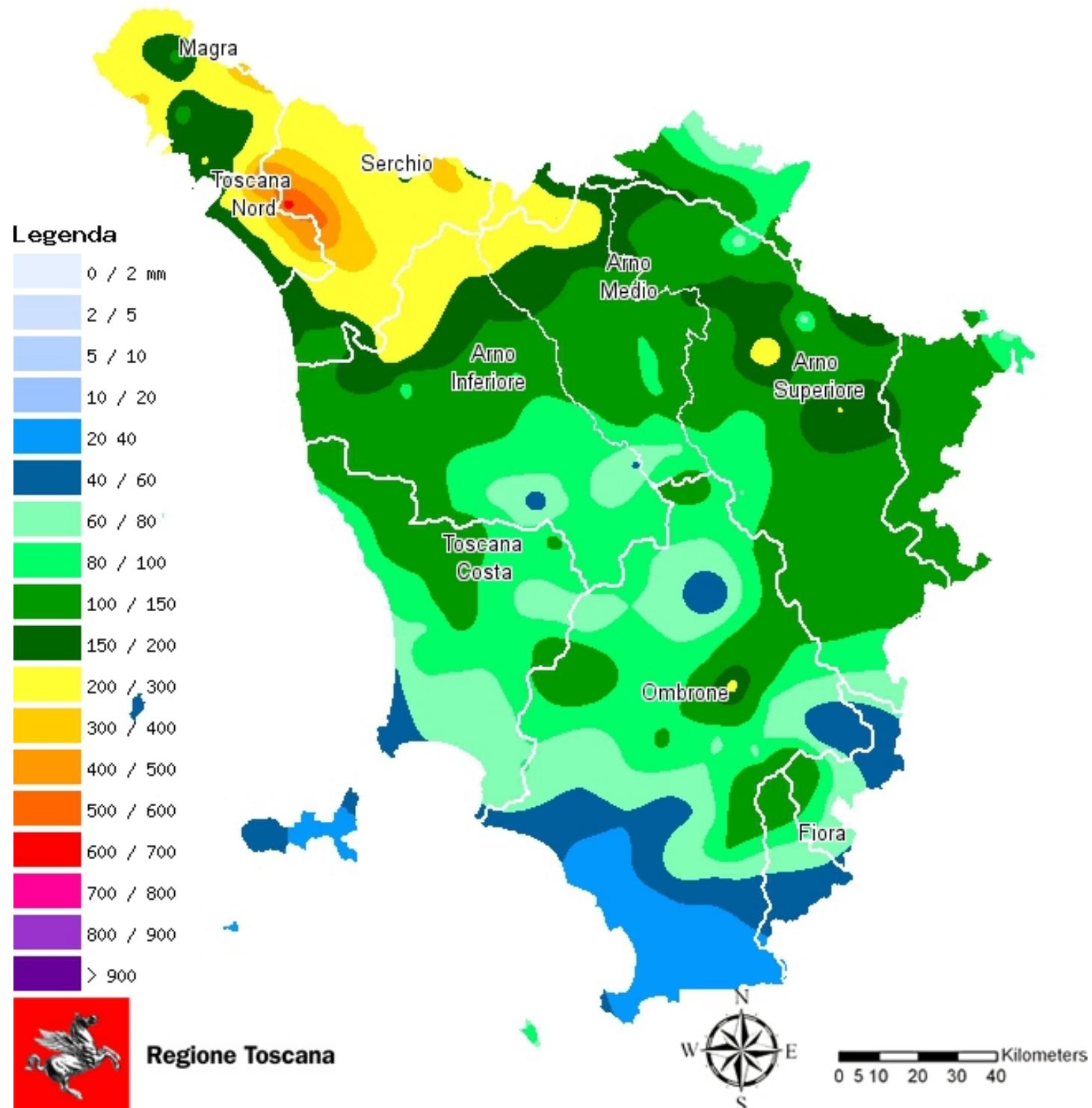




Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana

Fig. 1 - Distribuzione delle piogge del mese di gennaio 2016

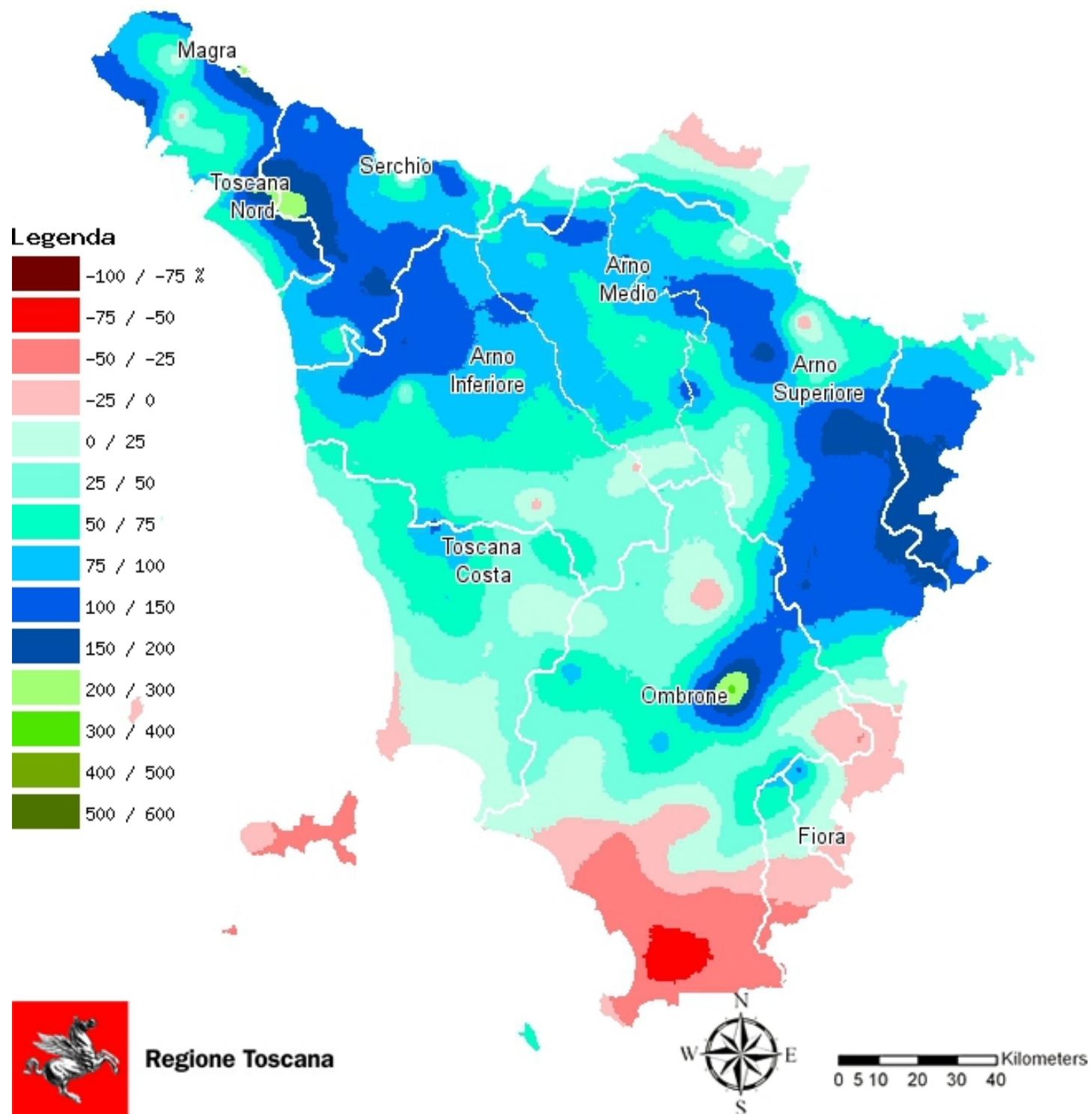




Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana

**Fig. 2 – Confronto tra le precipitazioni (%) di gennaio 2016
con le medie di gennaio del periodo 1986-2015**



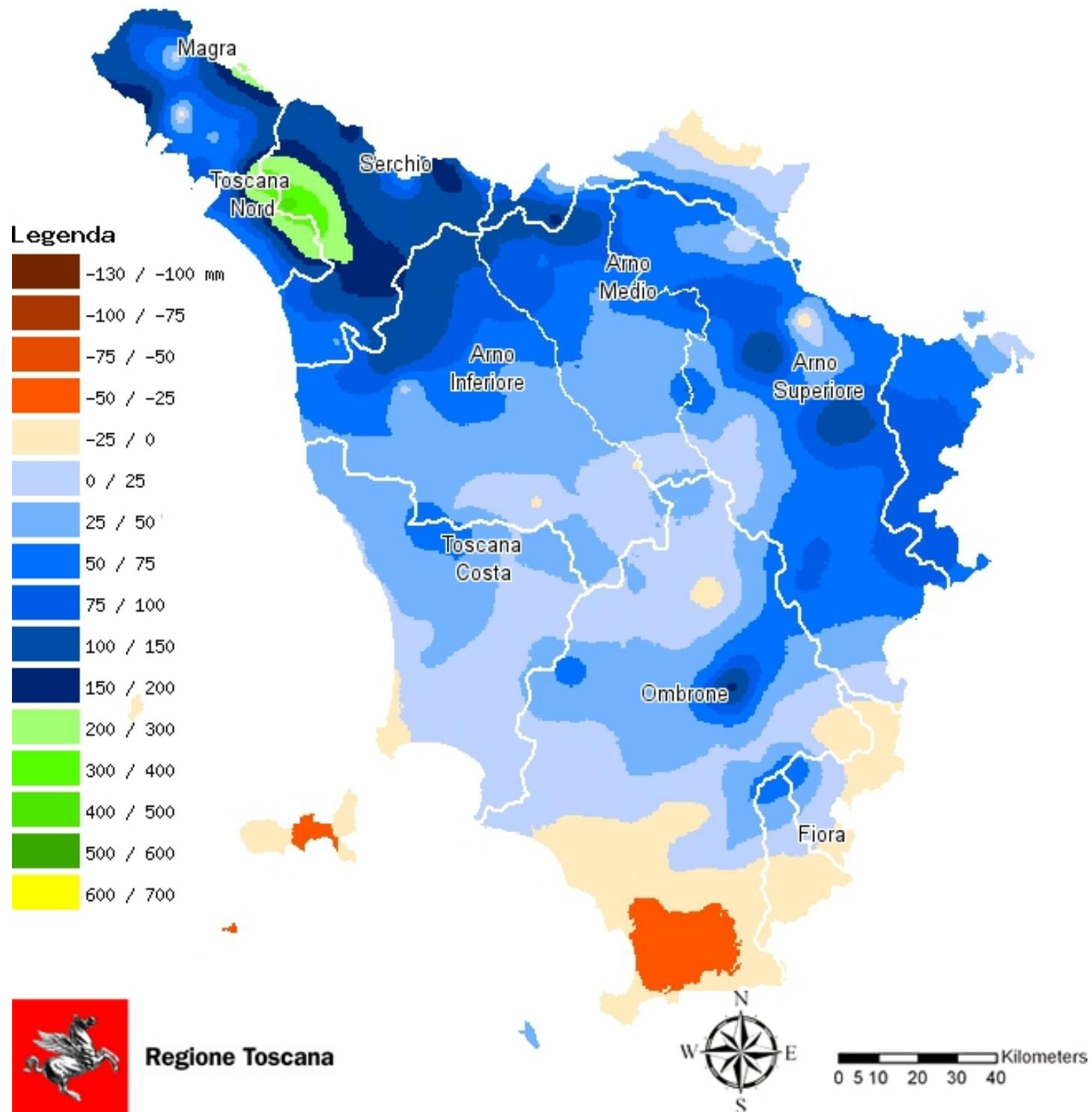
Regione Toscana



Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana

**Fig. 3 – Confronto tra le precipitazioni (mm) di gennaio 2016
con le medie di gennaio nel periodo 1986-2015**



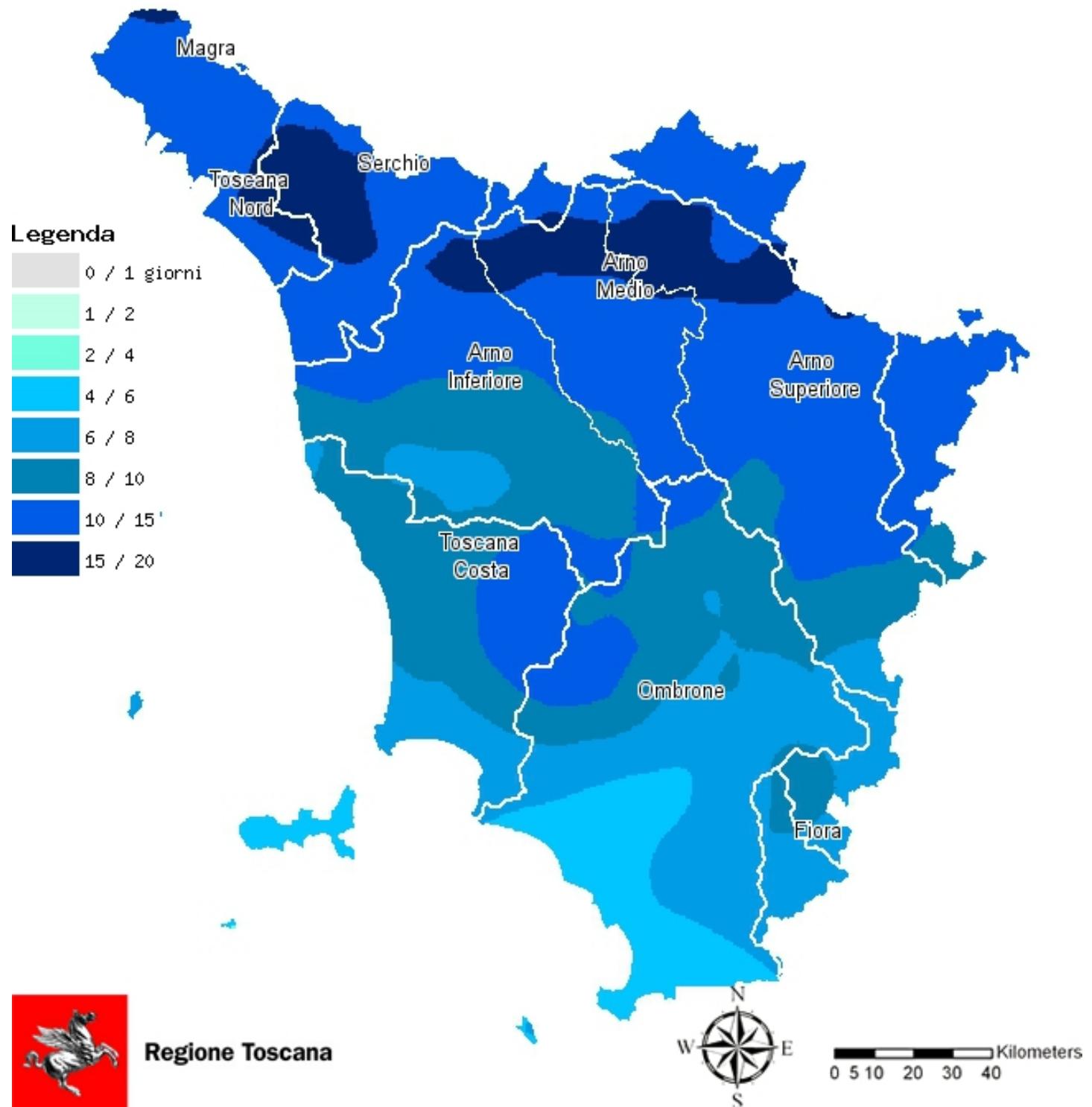
Regione Toscana



Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana

Fig. 4 - Distribuzione dei giorni piovosi ($\geq 1\text{mm}$) del mese di gennaio 2016

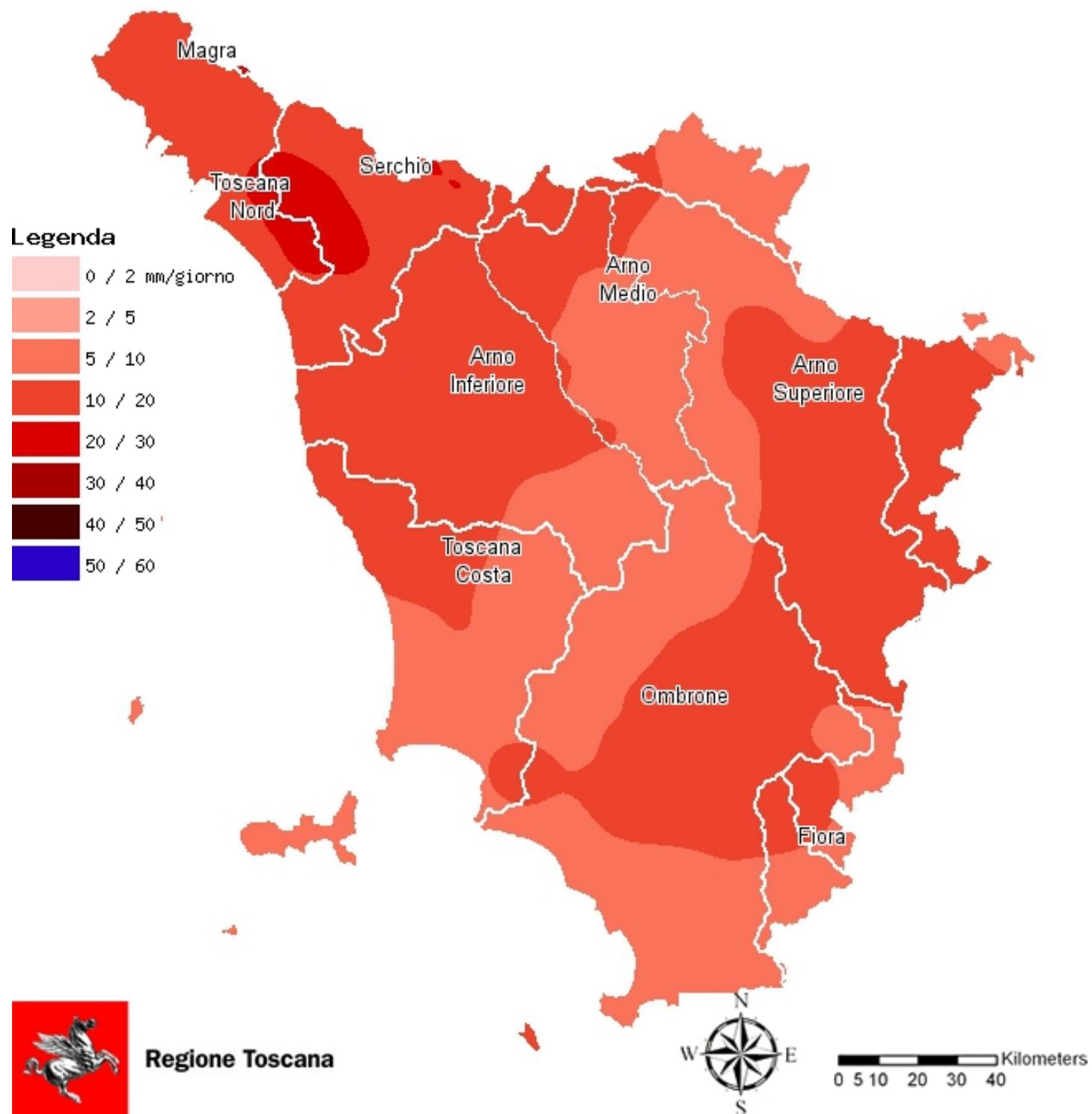




Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana

Fig. 5 - Distribuzione dell'intensità media di pioggia (mm/gg piovosi) del mese di gennaio 2016



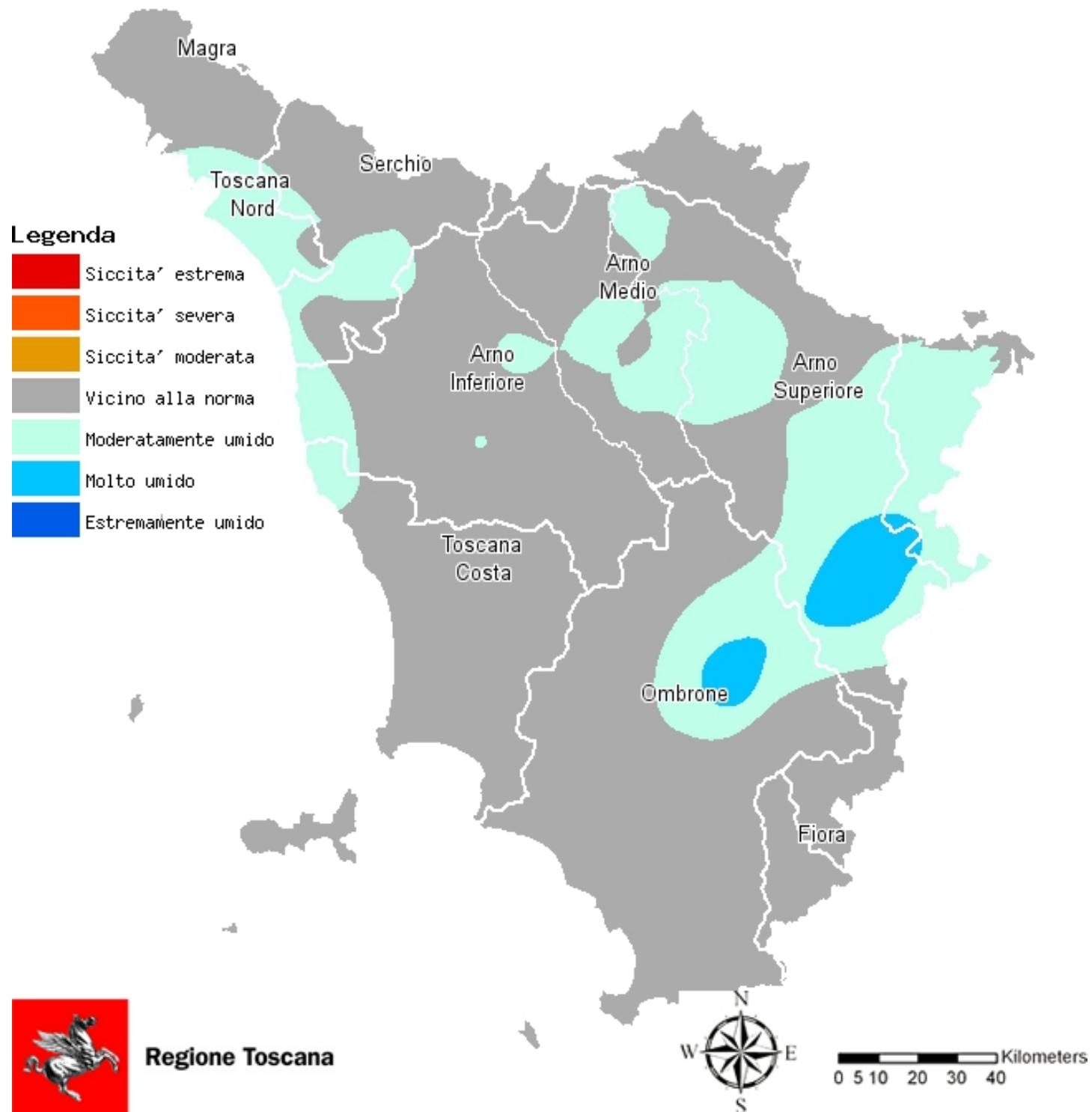
Regione Toscana



Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana

Fig. 6 – Distribuzione dell'indice SPI (Standardized Precipitation Index) al mese di gennaio 2016



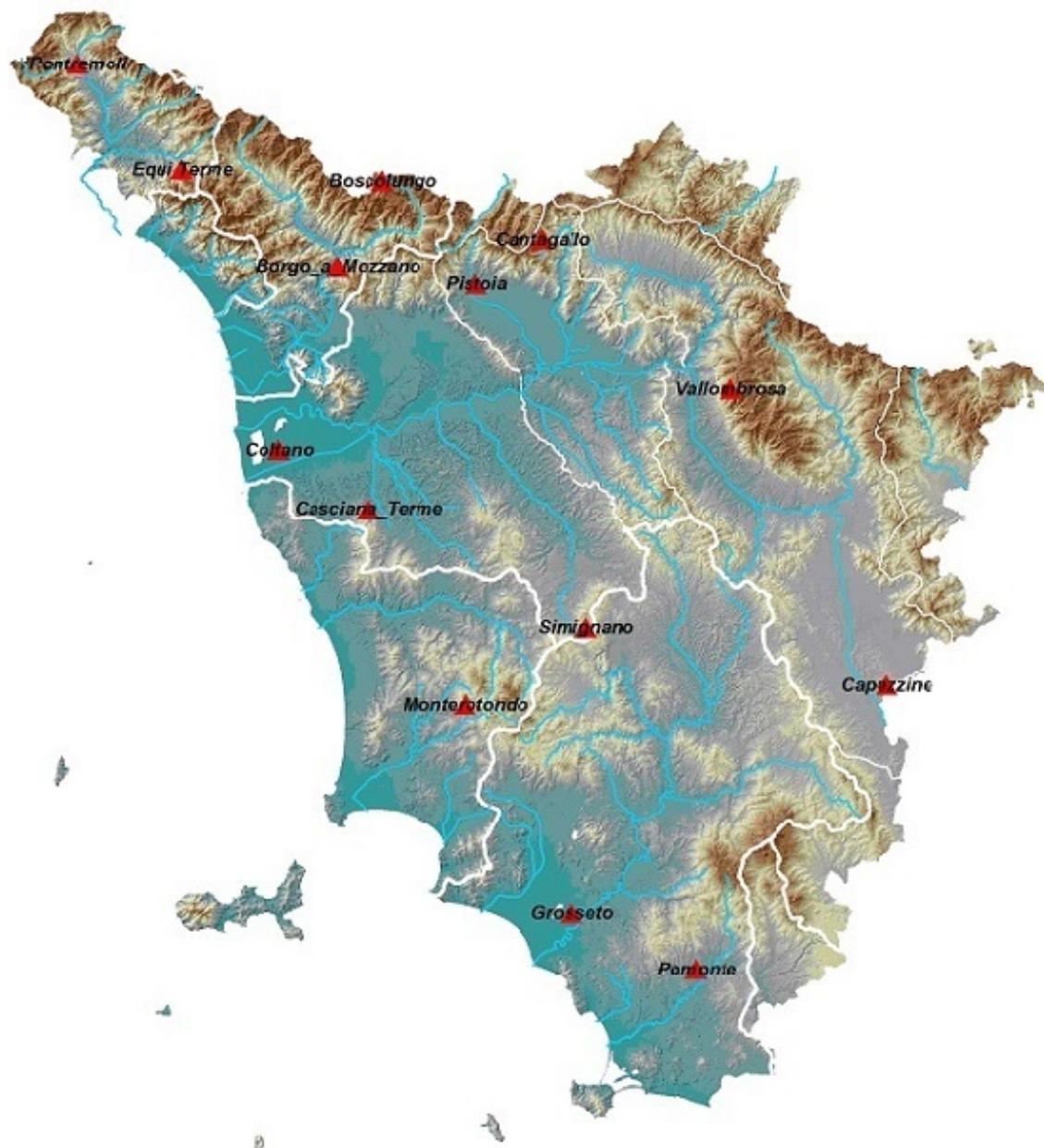
Regione Toscana



Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana

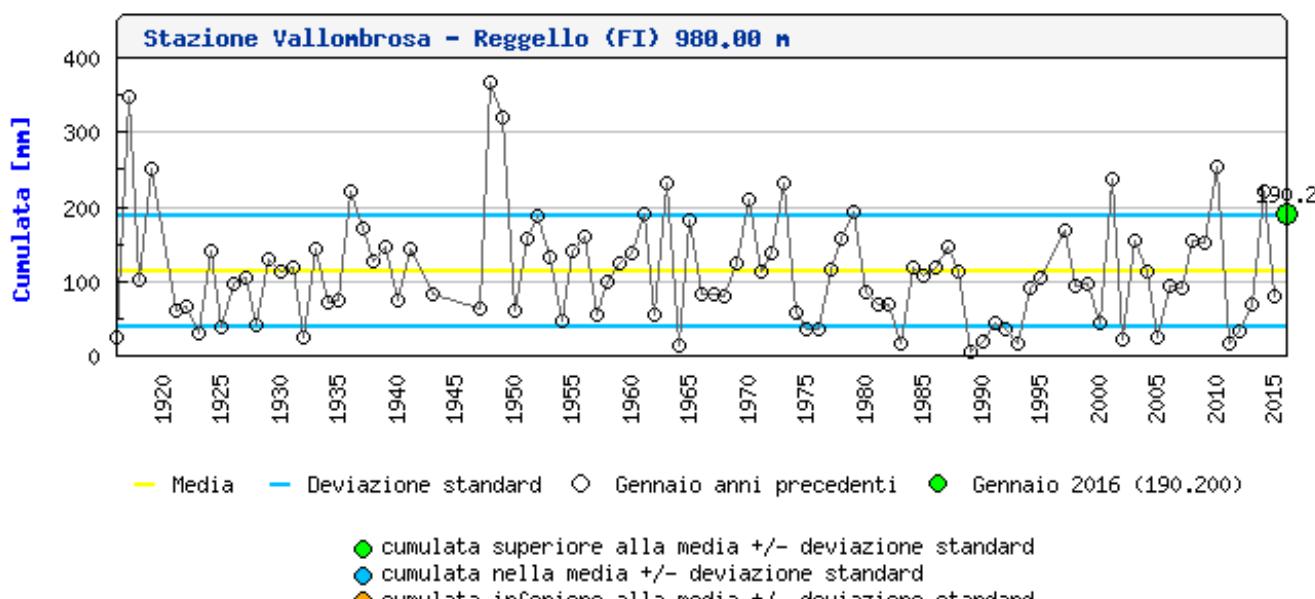
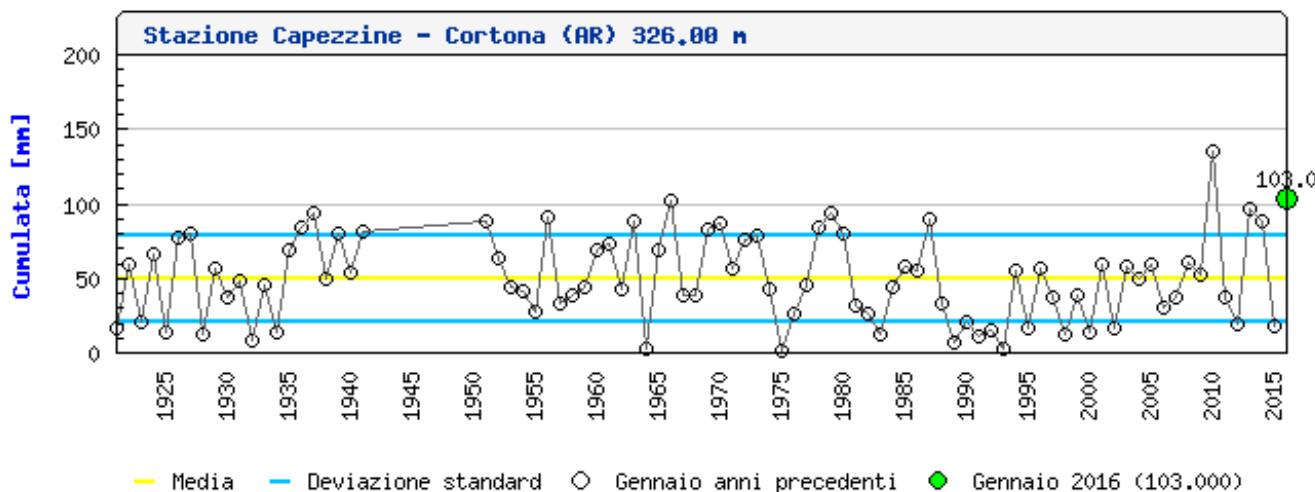
STAZIONI PLUVIOMETRICHE CON SERIE STORICA ESTESA

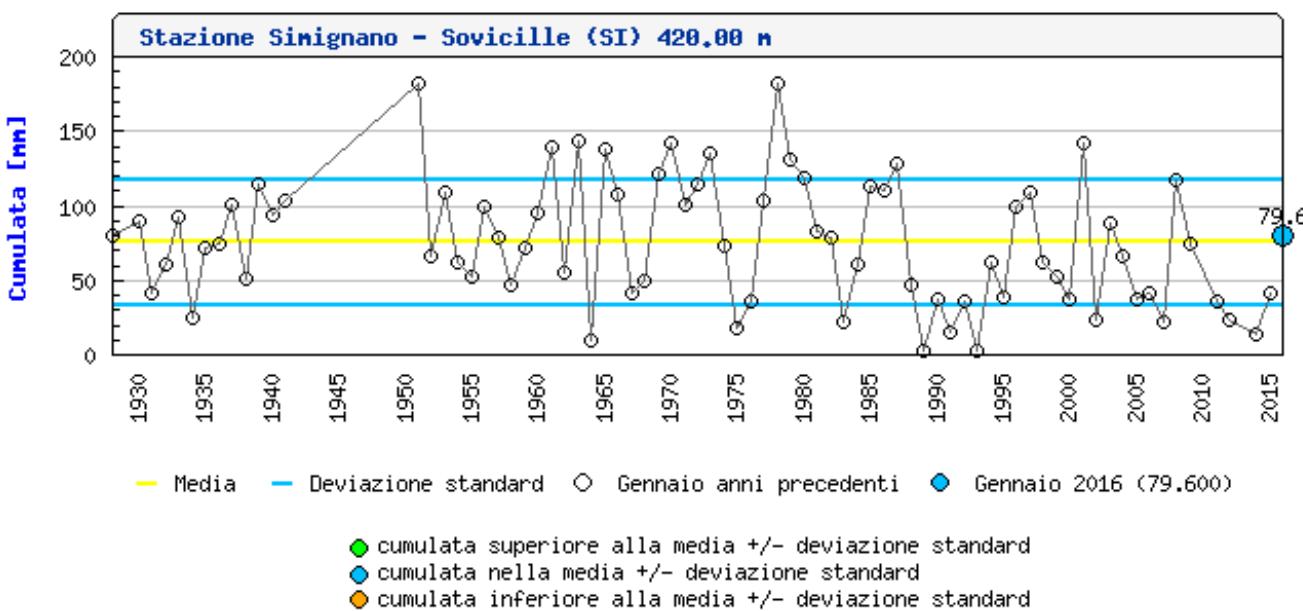
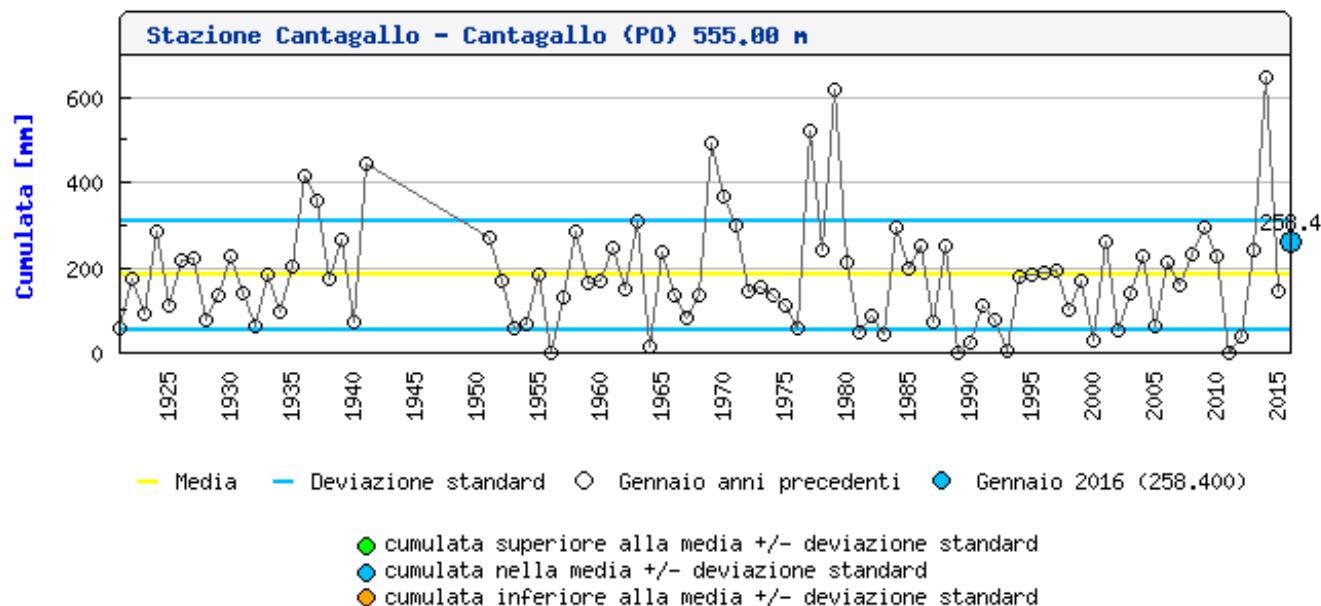




Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana

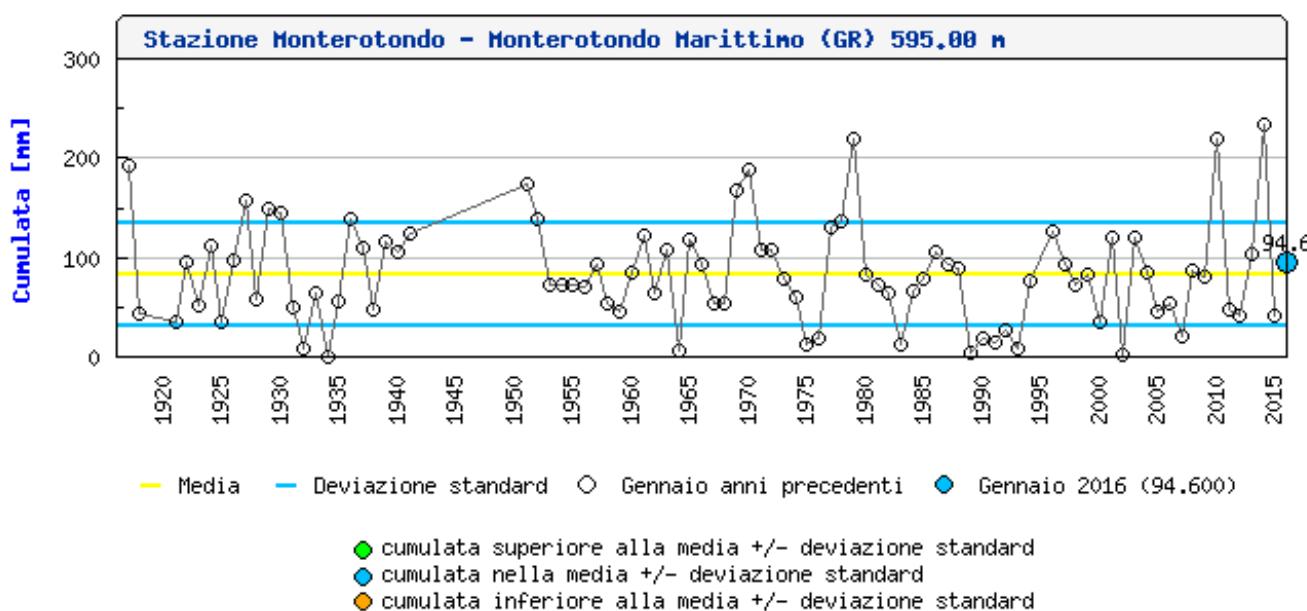
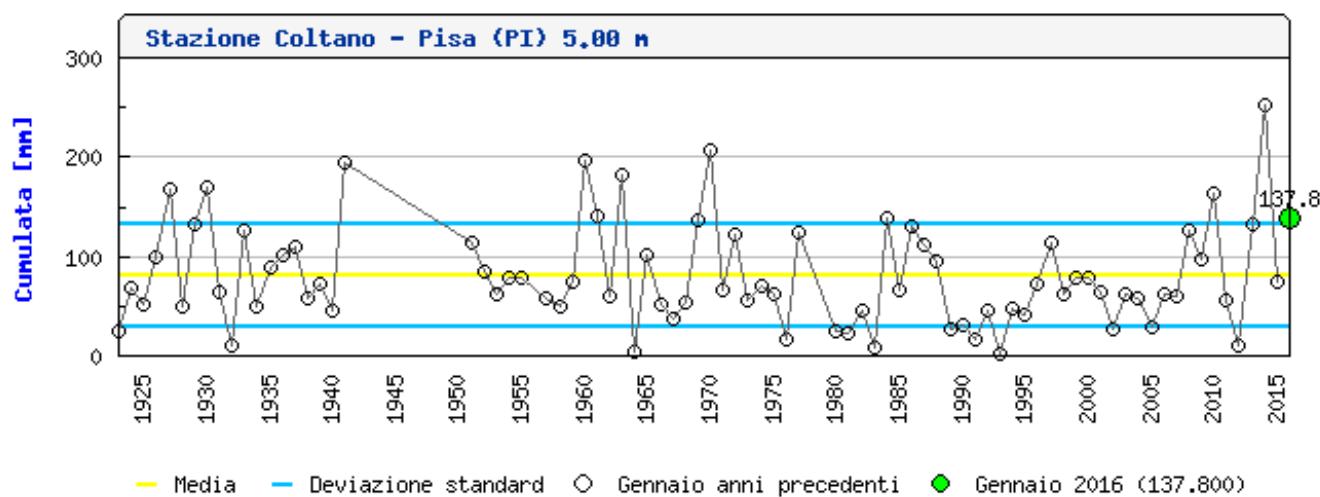






Regione Toscana

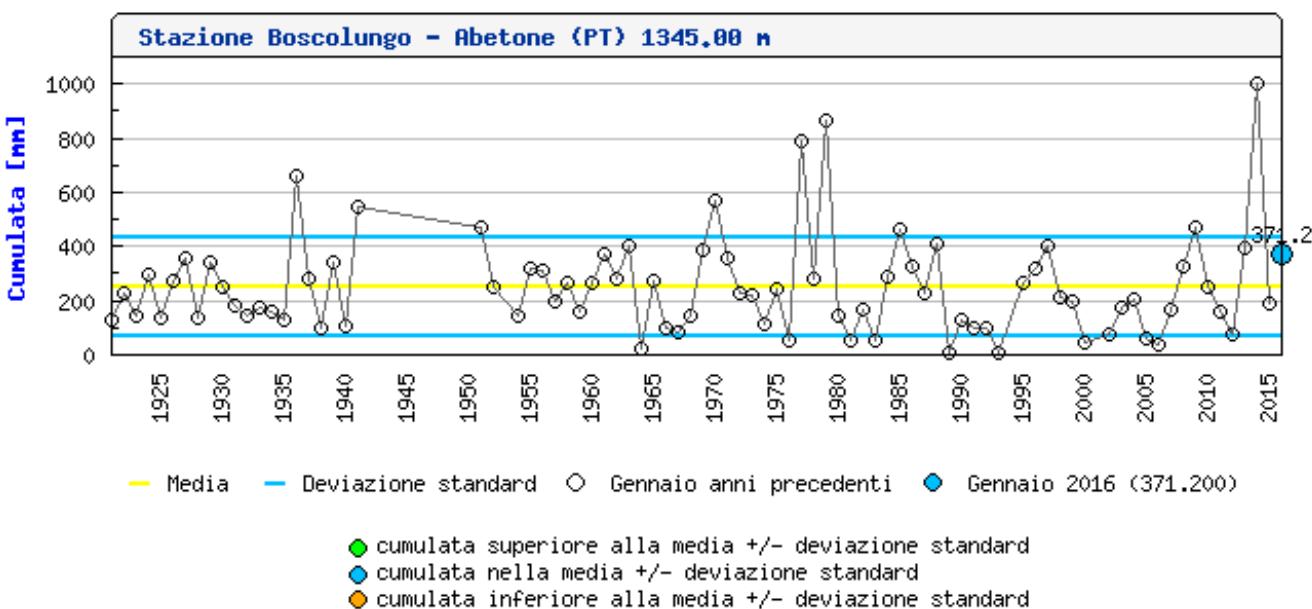
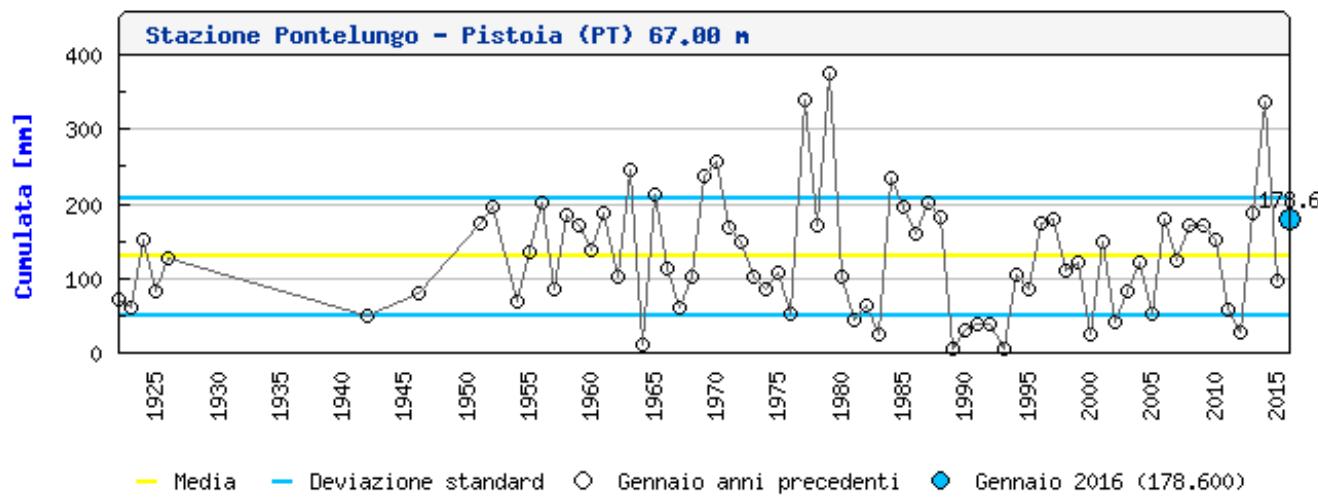
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana





Regione Toscana

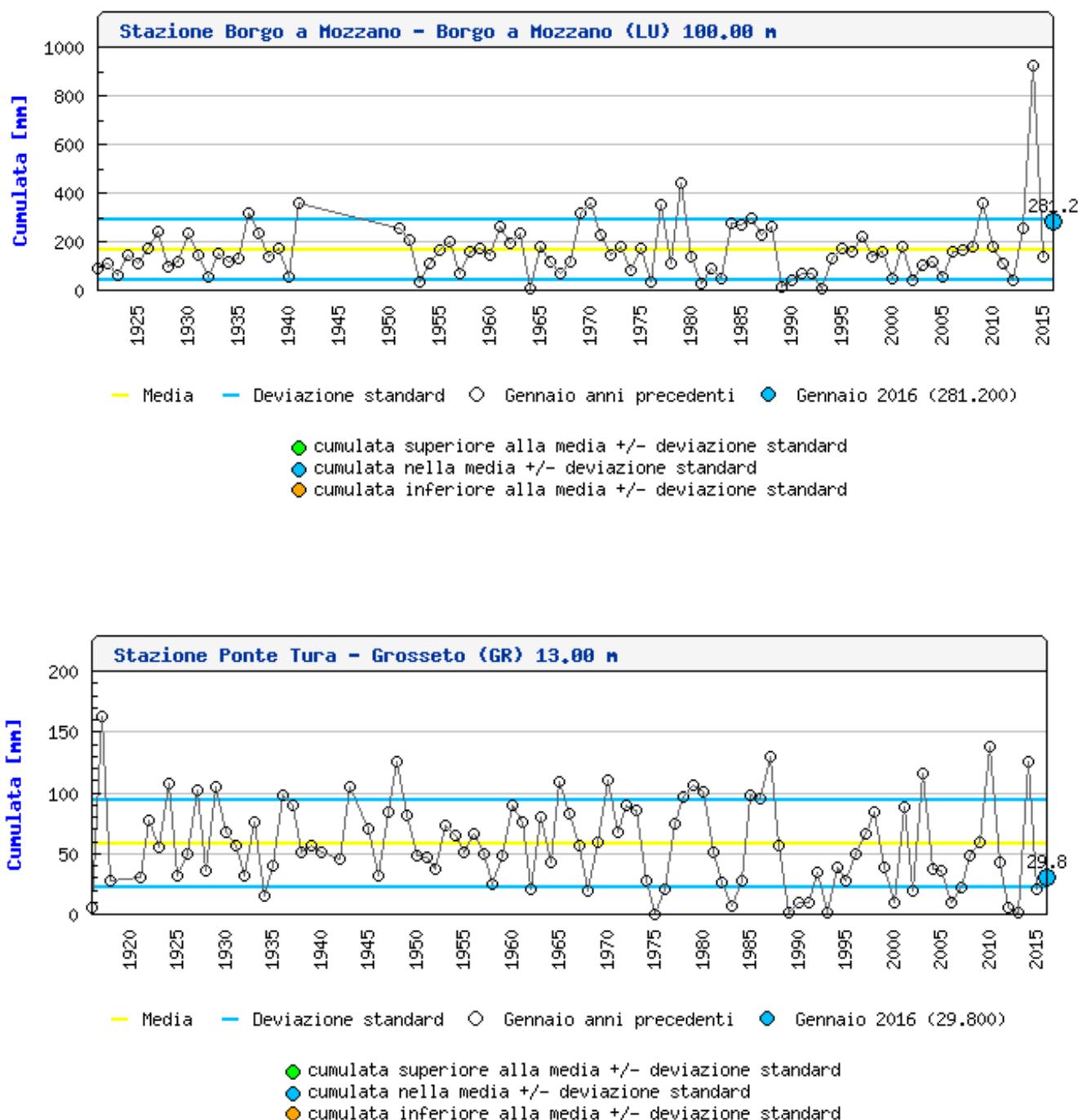
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana





Regione Toscana

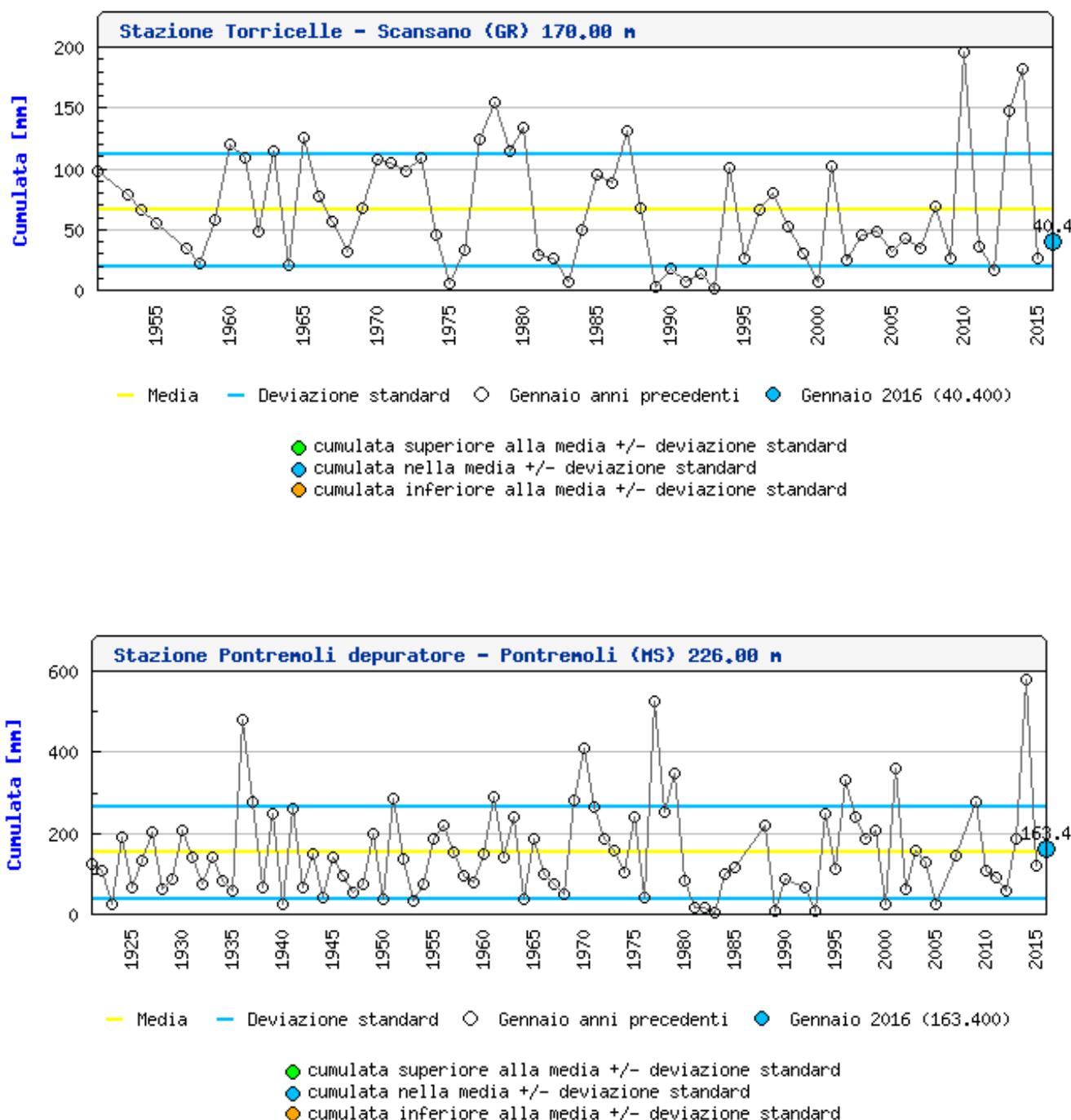
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana





Regione Toscana

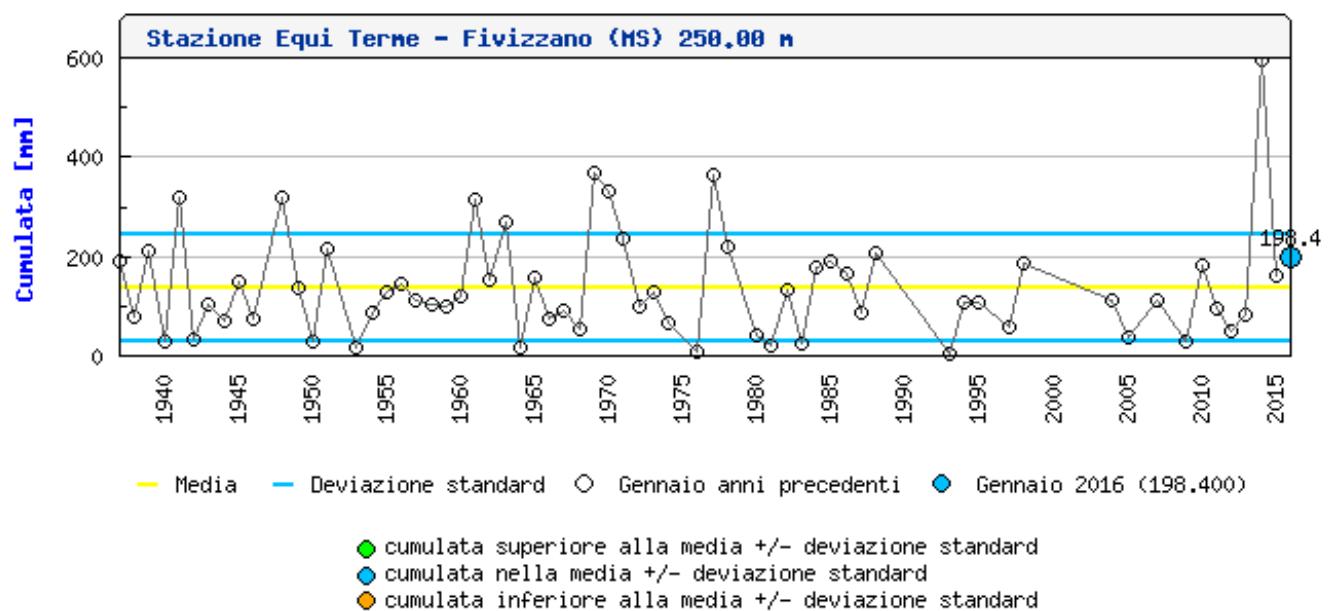
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana





Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana





Analisi statistica dei dati registrati

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| N. stazioni disponibili | 412 |
| N. stazioni analizzate | 369 |
| Valore minimo (*) | 8.6 mm (Montecristo - LI) |
| Valore massimo (*) | 747.6 mm (Campagrina - LU) |

Misure di tendenza centrale

| | |
|-------|----------|
| Media | 154.7 mm |
|-------|----------|

Misure di posizione relativa

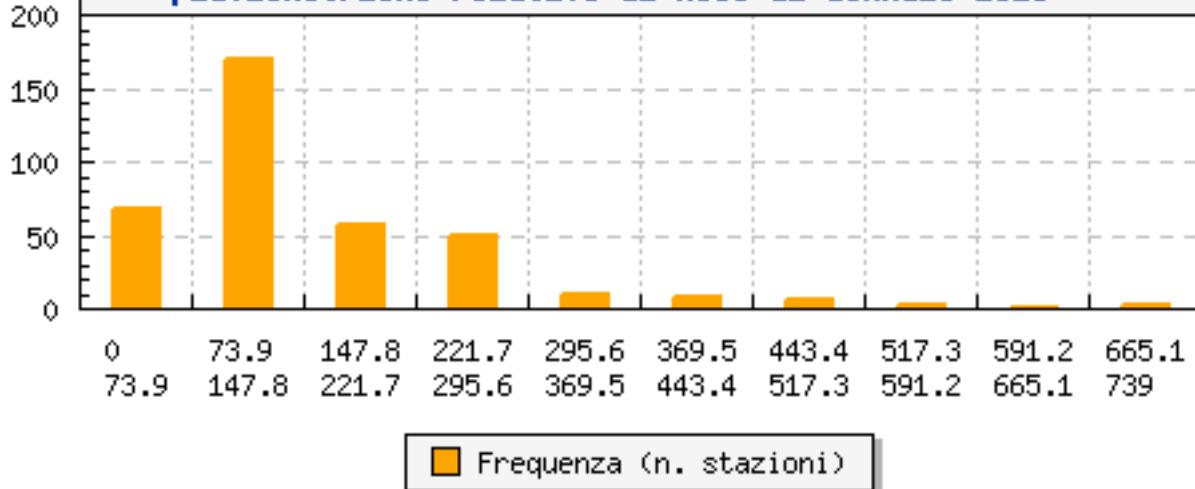
| | |
|--------------|----------|
| I-quartile | 92.9 mm |
| Mediana | 123.8 mm |
| III-quartile | 193.2 mm |

Misure di dispersione

| | |
|---------------|---------|
| Varianza | 9467.29 |
| Dev. Standard | 97.3 |
| Skewness | 1.835 |
| Kurtosis | 8.259 |

(*) 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

Analisi statistica dei dati registrati nelle stazioni pluviometriche relative al mese di Gennaio 2016





Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico Regionale
Centro Funzionale della Regione Toscana