



**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

# **REPORT PLUVIOMETRICO DEL MESE DI MARZO 2021**



## Commento generale

### METODOLOGIA

Al fine di valutare l'entità degli apporti pluviometrici, sono state considerate tutte le stazioni automatiche (oltre 400 pluviometri) che fanno parte della rete di rilevamento dati regionale. I dati registrati ed archiviati nel DB gestito congiuntamente dal Settore Idrologico e Geologico Regionale e dal Centro Funzionale Regionale (rispettivamente per i dati in tempo differito e quelli in tempo reale) sono stati sottoposti ad un processo di pre-validazione e successivamente interpolati per creare un continuum territoriale mediante algoritmi di interpolazione geostatistici. Tramite operazioni di Map Algebra sono state quindi effettuate tutte le elaborazioni ed i confronti tra le piogge cumulate (nell'intervallo temporale mensile) con quelle medie di analoghi periodi riferite all'ultimo trentennio 1991-2020. Sono state inoltre analizzati i dati di alcune stazioni, ubicate in maniera omogenea sul territorio regionale ed aventi serie storiche significative di 60-100 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. Si rappresenta infine 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 Marzo 2021 è stato caratterizzato da apporti pluviometrici molto scarsi, abbondantemente inferiori ai valori medi del periodo. Nello specifico (fig. 1) le precipitazioni mensili di Marzo 2021 si attestano su valori medi pari a circa 11 mm, con pochi pluviometri concentrati nella Toscana nord-occidentale che puntualmente superano i 50 mm.

Dalle analisi di dettaglio degli elaborati prodotti (figg. 2 e 3), sull'intero territorio regionale si registra un marcato deficit di pioggia rispetto ai valori di Marzo del precedente trentennio analizzato (anni 1990-2020) mediamente pari al -87%, corrispondente a circa 70 mm di pioggia in meno con punte diffusamente superiori a -100 mm nella porzione nord-occidentale della regione.

La mappa dei giorni piovosi (fig. 4) evidenzia una media regionale di soli 4 giorni/mese mostrando conseguentemente basse intensità di pioggia sull'intero territorio regionale, con valori addirittura prossimi o uguali a zero sulla fascia costiera centrale e relativo entroterra.

Le analisi riportate in figg. 6-9, in cui viene effettuato il calcolo dell'indice SPI (indicatore statistico che misura il deficit o l'eccesso di precipitazione in un dato intervallo di tempo rispetto alla precipitazione normale di lungo termine), mostrano una situazione di marcata siccità su tutto il territorio a 30 giorni (più marcata nella fascia centrale e costiera), una situazione di normalità su gran parte del territorio a 60 giorni eccetto la porzione meridionale che continua a mostrare un certo grado di siccità, e situazioni di normalità a 90 e 120 giorni, con la presenza di una fascia moderatamente umida sul territorio nord-occidentale per la sola elaborazione a 4 mesi.

### ANALISI DELLE SERIE STORICHE (60-100 ANNI) PUNTUALI

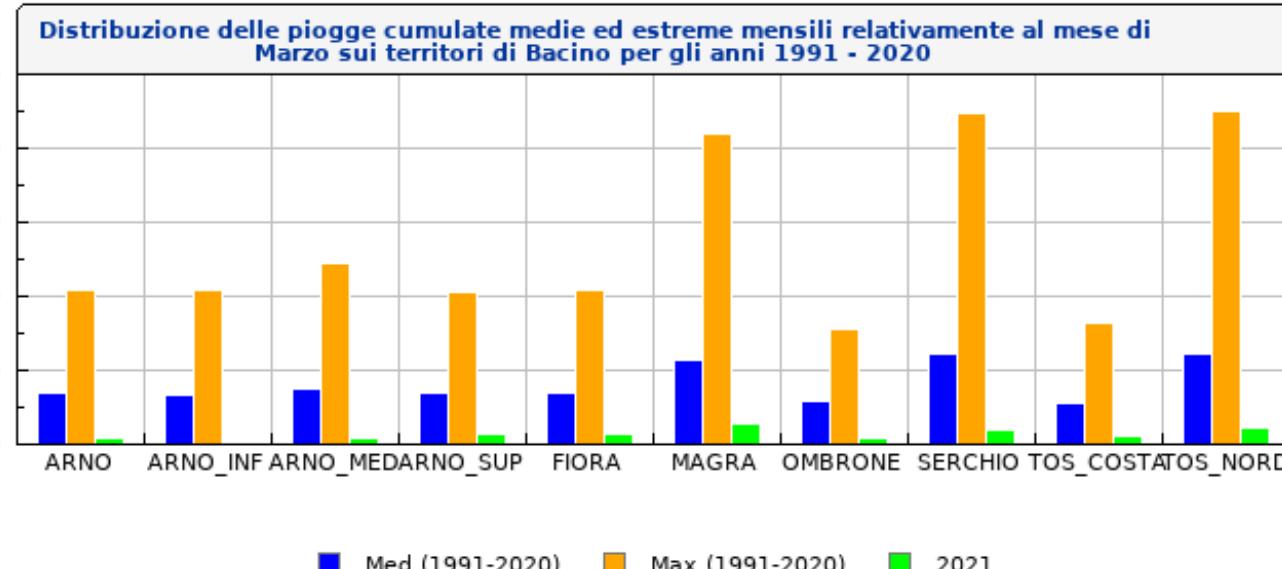
I grafici prodotti si riferiscono all'analisi dei dati registrati per il mese di Marzo nei diversi anni dal 1916 (stazioni con serie storica più lunga) al 2020. Per il mese di Marzo 2021, le piogge cumulate mensili di tutte le 14 stazioni esaminate risultano sistematicamente inferiori al 25° percentile calcolato sulla relativa serie storica, con valori quindi decisamente al di sotto della fascia media storica (ricompresa tra il 25° e 75° percentile).



## Valori delle piogge cumulate mensili (mm) del mese di Marzo sui territori di bacino per gli anni 1991 - 2021

| BACINI | ARNO | ARNO_INF | ARNO_MED | ARNO_SUP | FIORA | MAGRA | OMBRONE | SERCHIO | TOS_COSTA | TOS_NORD |
|--------|------|----------|----------|----------|-------|-------|---------|---------|-----------|----------|
| 1991   | 18   | 16       | 18       | 19       | 15    | 19    | 21      | 16      | 18        | 23       |
| 1992   | 22   | 15       | 27       | 25       | 29    | 24    | 26      | 29      | 10        | 36       |
| 1993   | 14   | 12       | 14       | 16       | 19    | 21    | 14      | 18      | 15        | 37       |
| 1994   | 1    | 1        | 1        | 1        | 1     | 1     | 1       | 1       | 1         | 3        |
| 1995   | 22   | 19       | 24       | 25       | 32    | 18    | 29      | 22      | 26        | 28       |
| 1996   | 21   | 20       | 19       | 24       | 54    | 35    | 41      | 38      | 32        | 43       |
| 1997   | 36   | 25       | 40       | 43       | 21    | 23    | 17      | 40      | 18        | 34       |
| 1998   | 53   | 56       | 48       | 55       | 81    | 24    | 68      | 46      | 66        | 50       |
| 1999   | 93   | 84       | 100      | 95       | 76    | 187   | 69      | 177     | 63        | 136      |
| 2000   | 90   | 89       | 101      | 81       | 65    | 233   | 63      | 227     | 71        | 195      |
| 2001   | 156  | 144      | 182      | 143      | 82    | 339   | 87      | 357     | 91        | 357      |
| 2002   | 10   | 9        | 9        | 12       | 14    | 19    | 12      | 12      | 11        | 14       |
| 2003   | 33   | 28       | 37       | 36       | 17    | 30    | 20      | 39      | 21        | 45       |
| 2004   | 78   | 81       | 74       | 79       | 120   | 127   | 65      | 159     | 61        | 181      |
| 2005   | 62   | 59       | 64       | 61       | 55    | 68    | 47      | 80      | 51        | 78       |
| 2006   | 84   | 66       | 92       | 94       | 92    | 151   | 90      | 154     | 64        | 155      |
| 2007   | 72   | 65       | 70       | 80       | 64    | 76    | 62      | 102     | 65        | 105      |
| 2008   | 99   | 99       | 98       | 100      | 148   | 115   | 102     | 174     | 81        | 193      |
| 2009   | 147  | 155      | 164      | 121      | 122   | 239   | 124     | 236     | 136       | 285      |
| 2010   | 53   | 53       | 52       | 53       | 71    | 75    | 60      | 68      | 63        | 70       |
| 2011   | 111  | 110      | 120      | 102      | 132   | 172   | 105     | 167     | 95        | 166      |
| 2012   | 15   | 17       | 17       | 11       | 9     | 42    | 5       | 36      | 12        | 39       |
| 2013   | 209  | 209      | 243      | 175      | 161   | 419   | 110     | 446     | 124       | 451      |
| 2014   | 72   | 74       | 68       | 73       | 71    | 125   | 66      | 122     | 108       | 100      |
| 2015   | 100  | 82       | 94       | 117      | 154   | 57    | 107     | 92      | 95        | 84       |
| 2016   | 60   | 52       | 67       | 65       | 62    | 99    | 42      | 89      | 37        | 67       |
| 2017   | 55   | 50       | 71       | 53       | 50    | 96    | 33      | 116     | 34        | 121      |
| 2018   | 206  | 198      | 225      | 204      | 210   | 350   | 156     | 372     | 163       | 364      |
| 2019   | 15   | 10       | 14       | 20       | 9     | 49    | 11      | 40      | 3         | 50       |
| 2020   | 83   | 70       | 96       | 87       | 68    | 207   | 66      | 174     | 43        | 172      |
| 2021   | 9    | 3        | 9        | 13       | 14    | 27    | 8       | 21      | 11        | 23       |
| MEDIA  | 70   | 66       | 75       | 69       | 70    | 115   | 57      | 122     | 56        | 123      |

1991-2020

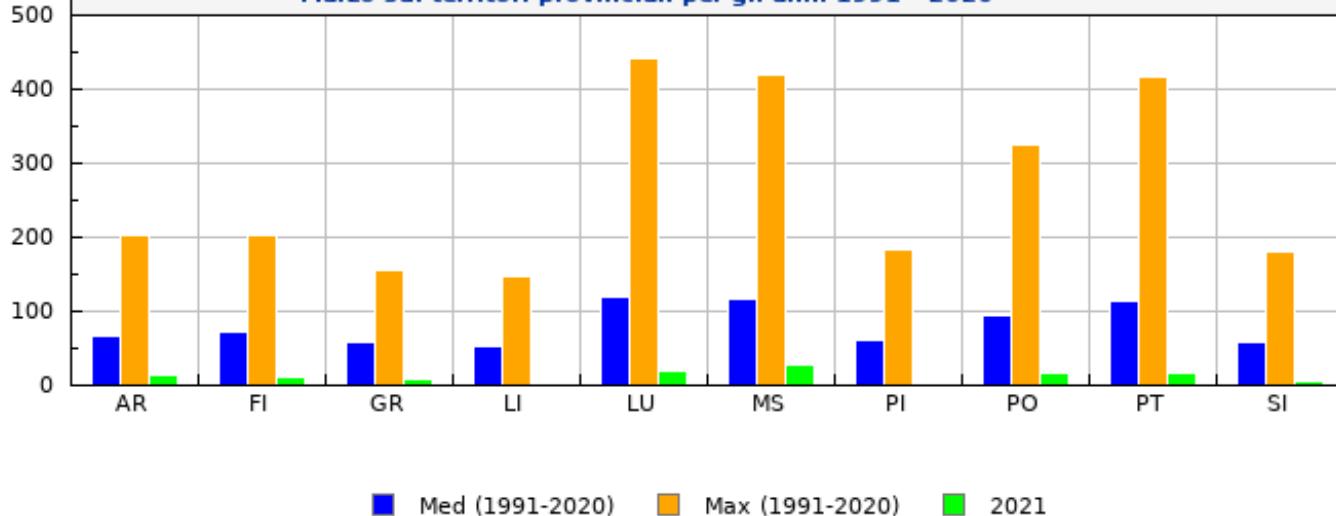




## Distribuzione delle piogge cumulate mensili del mese di Marzo sui territori provinciali per gli anni 1991 - 2021

| PROVINCE | AR  | FI  | GR  | LI  | LU  | MS  | PI  | PO  | PT  | SI  |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1991     | 17  | 16  | 21  | 17  | 19  | 16  | 14  | 19  | 21  |     |
| 1992     | 22  | 23  | 27  | 7   | 26  | 26  | 11  | 30  | 43  | 24  |
| 1993     | 16  | 14  | 17  | 16  | 18  | 23  | 14  | 18  | 25  | 10  |
| 1994     | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1   | 3   | 0   |
| 1995     | 22  | 19  | 31  | 25  | 22  | 19  | 18  | 17  | 22  | 31  |
| 1996     | 23  | 20  | 44  | 39  | 38  | 36  | 20  | 25  | 33  | 35  |
| 1997     | 35  | 45  | 15  | 18  | 38  | 24  | 22  | 50  | 50  | 24  |
| 1998     | 52  | 53  | 71  | 60  | 45  | 28  | 62  | 45  | 42  | 67  |
| 1999     | 91  | 98  | 68  | 58  | 166 | 179 | 74  | 132 | 165 | 70  |
| 2000     | 76  | 88  | 58  | 70  | 216 | 226 | 85  | 141 | 187 | 72  |
| 2001     | 128 | 168 | 80  | 85  | 349 | 341 | 121 | 243 | 306 | 100 |
| 2002     | 13  | 9   | 12  | 11  | 12  | 19  | 10  | 11  | 12  | 11  |
| 2003     | 36  | 40  | 19  | 19  | 38  | 33  | 23  | 46  | 47  | 23  |
| 2004     | 80  | 72  | 72  | 61  | 164 | 134 | 76  | 82  | 110 | 68  |
| 2005     | 55  | 69  | 48  | 49  | 80  | 69  | 57  | 86  | 87  | 46  |
| 2006     | 94  | 92  | 89  | 52  | 148 | 153 | 57  | 127 | 144 | 84  |
| 2007     | 83  | 72  | 61  | 65  | 101 | 80  | 64  | 86  | 96  | 66  |
| 2008     | 98  | 100 | 106 | 75  | 178 | 124 | 90  | 107 | 141 | 101 |
| 2009     | 112 | 145 | 130 | 130 | 240 | 249 | 142 | 205 | 251 | 118 |
| 2010     | 51  | 59  | 63  | 62  | 67  | 74  | 57  | 65  | 66  | 56  |
| 2011     | 103 | 108 | 107 | 85  | 163 | 173 | 103 | 165 | 182 | 109 |
| 2012     | 11  | 17  | 6   | 16  | 37  | 41  | 16  | 27  | 29  | 5   |
| 2013     | 182 | 200 | 121 | 114 | 442 | 420 | 182 | 324 | 417 | 122 |
| 2014     | 71  | 87  | 77  | 118 | 116 | 119 | 85  | 90  | 116 | 59  |
| 2015     | 128 | 103 | 113 | 87  | 92  | 58  | 84  | 126 | 124 | 108 |
| 2016     | 62  | 75  | 41  | 36  | 85  | 96  | 47  | 83  | 90  | 46  |
| 2017     | 47  | 62  | 35  | 29  | 121 | 99  | 41  | 93  | 107 | 36  |
| 2018     | 202 | 203 | 154 | 148 | 380 | 352 | 183 | 278 | 333 | 180 |
| 2019     | 19  | 21  | 9   | 4   | 40  | 49  | 7   | 17  | 28  | 13  |
| 2020     | 83  | 97  | 67  | 54  | 170 | 201 | 64  | 140 | 155 | 68  |
| 2021     | 15  | 11  | 10  | 4   | 20  | 26  | 1   | 15  | 18  | 7   |
| MEDIA    | 67  | 73  | 59  | 54  | 120 | 115 | 61  | 96  | 114 | 59  |

1991-2020

**Distribuzione delle piogge cumulate medie ed estreme mensili relativamente al mese di Marzo sui territori provinciali per gli anni 1991 - 2020**

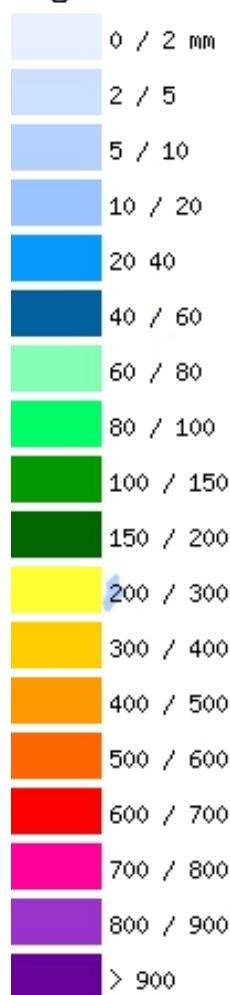


**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

**Fig. 1 - Distribuzione delle piogge del mese di marzo 2021**

**Legenda**



**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



0 5 10 20 30 40 Kilometers



**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

**Fig. 2 – Confronto tra le precipitazioni (%) di marzo 2021  
con le medie di marzo del periodo 1991–2020**

**Legenda**



**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



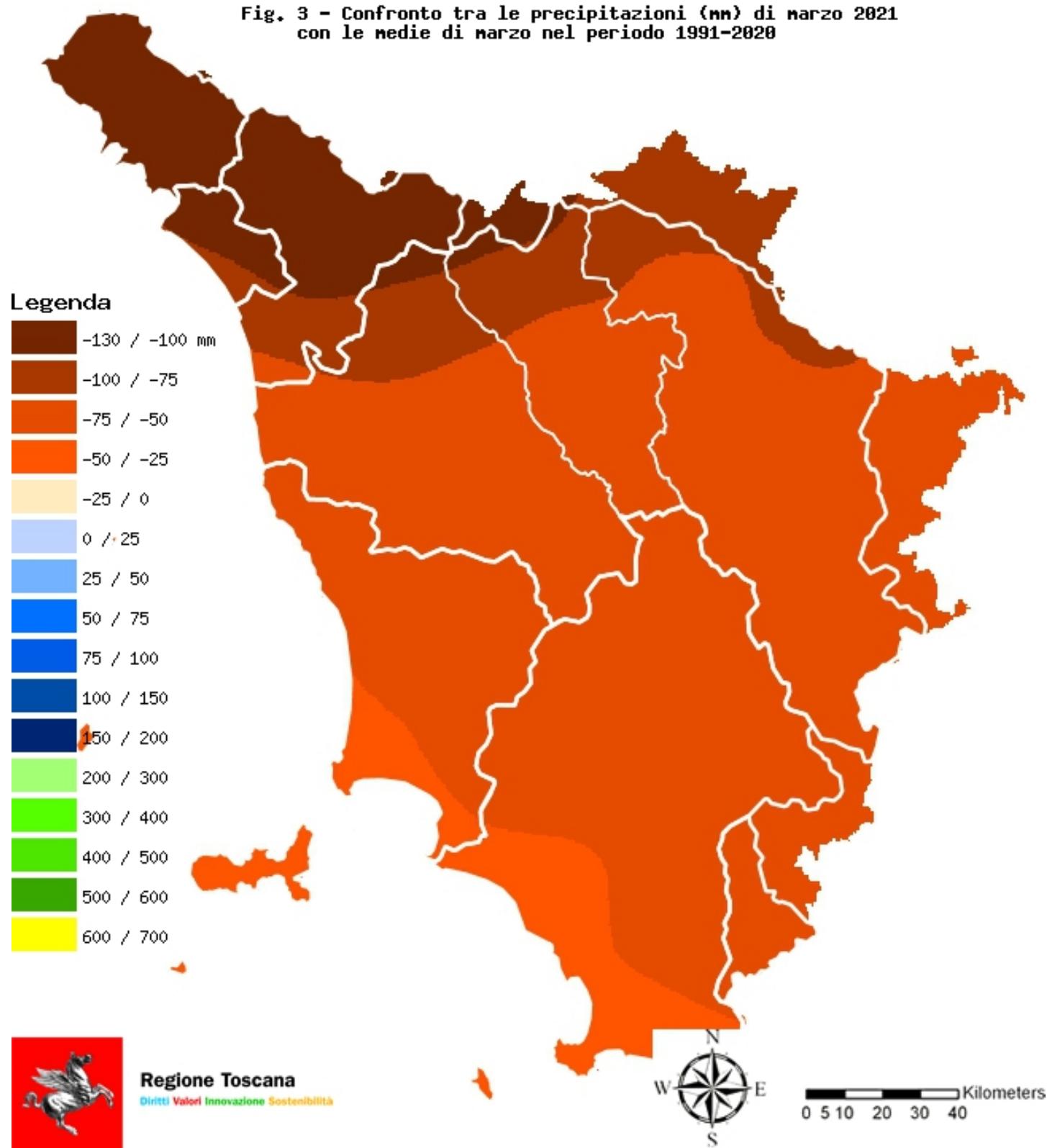
0 5 10 20 30 40 Kilometers



**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

**Fig. 3 – Confronto tra le precipitazioni (mm) di marzo 2021  
con le medie di marzo nel periodo 1991–2020**



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



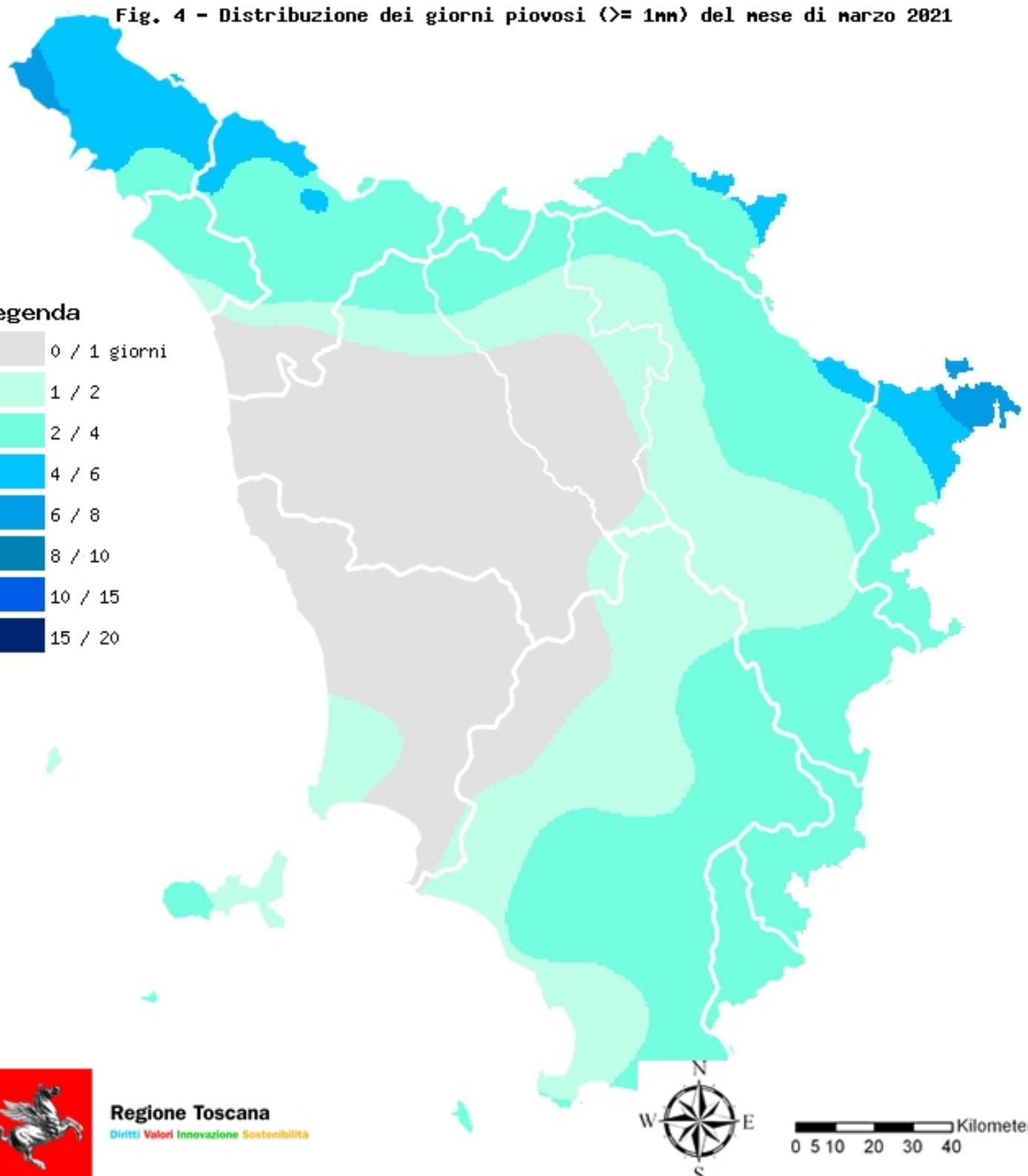
**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

**Fig. 4 – Distribuzione dei giorni piovosi ( $\geq 1\text{mm}$ ) del mese di marzo 2021**

**Legenda**

|              |
|--------------|
| 0 / 1 giorni |
| 1 / 2        |
| 2 / 4        |
| 4 / 6        |
| 6 / 8        |
| 8 / 10       |
| 10 / 15      |
| 15 / 20      |



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



0 5 10 20 30 40 Kilometers

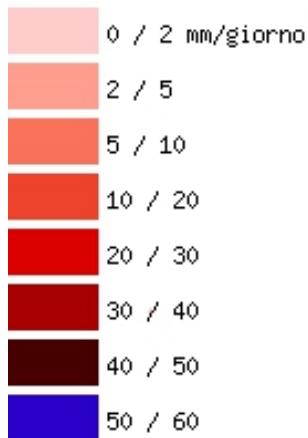


**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

**Fig. 5 - Distribuzione dell'intensità media di pioggia (mm/gg piovosi) del mese di marzo 2021**

**Legenda**



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



0 5 10 20 30 40 Kilometers



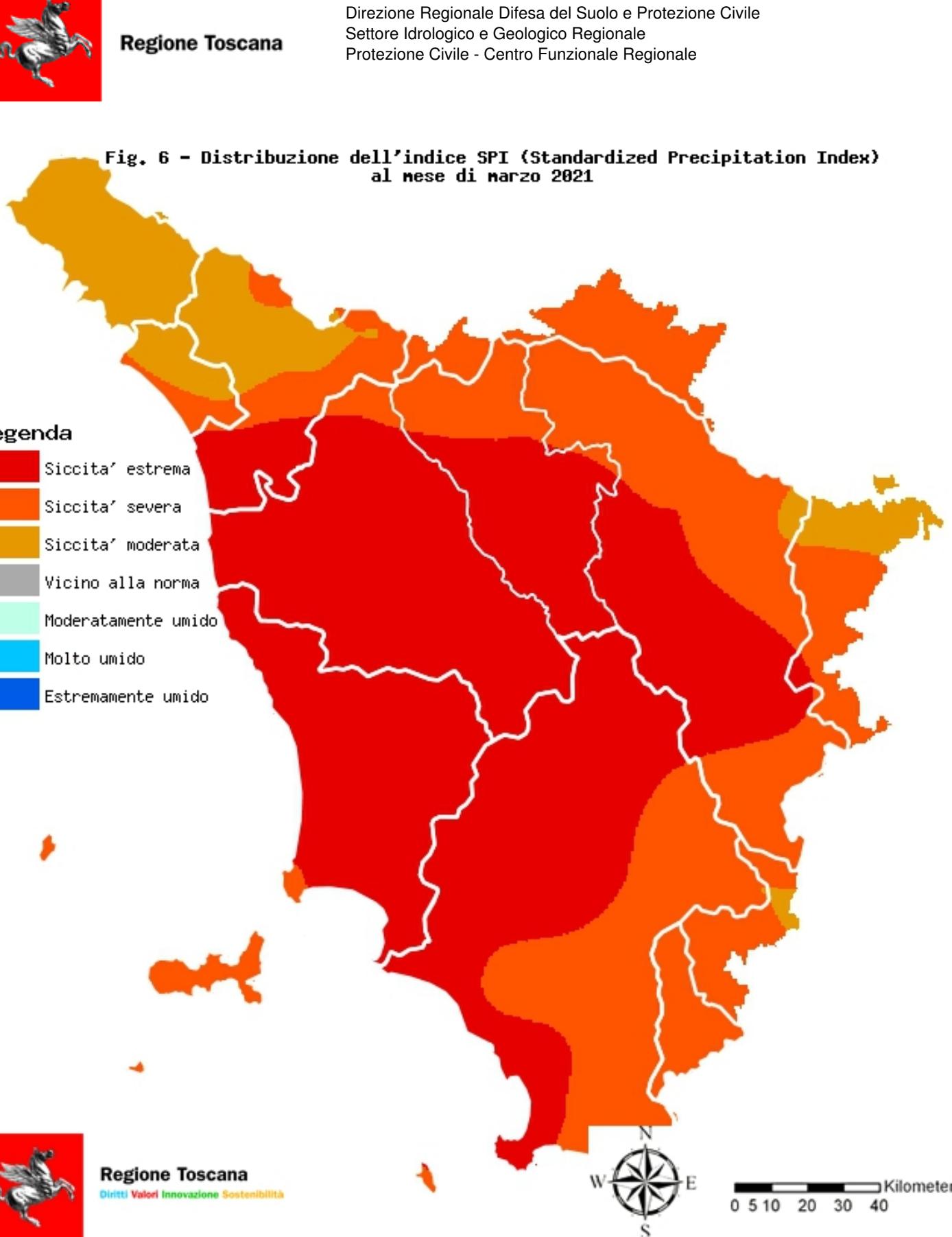
**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

**Fig. 6 – Distribuzione dell'indice SPI (Standardized Precipitation Index)  
al mese di marzo 2021**

**Legenda**

|   |                     |
|---|---------------------|
| <span style="color: red;">■</span>        | Siccità' estrema    |
| <span style="color: orange;">■</span>     | Siccità' severa     |
| <span style="color: yellow;">■</span>     | Siccità' moderata   |
| <span style="color: gray;">■</span>       | Vicino alla norma   |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> | Moderatamente umido |
| <span style="color: cyan;">■</span>       | Molto umido         |
| <span style="color: blue;">■</span>       | Estremamente umido  |



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

**Fig. 7 – Distribuzione dell'indice SPI (Standard Precipitation Index) a 2 mesi al mese di marzo 2021**

**Legenda**

|   |                     |
|---|---------------------|
| <span style="background-color: red; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>        | Siccità estrema     |
| <span style="background-color: orange; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>     | Siccità severa      |
| <span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>     | Siccità moderata    |
| <span style="background-color: gray; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>       | Vicino alla norma   |
| <span style="background-color: lightgreen; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | Moderatamente umido |
| <span style="background-color: lightblue; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>  | Molto umido         |
| <span style="background-color: blue; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>       | Estremamente umido  |



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità





**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

**Fig. 8 – Distribuzione dell'indice SPI (Standard Precipitation Index) a 3 mesi al mese di marzo 2021**

**Legenda**

|   |                     |
|---|---------------------|
| <span style="color: red;">■</span>  | Siccità estrema     |
| <span style="color: orange;">■</span>                                     | Siccità severa      |
| <span style="color: yellow;">■</span>                                     | Siccità moderata    |
| <span style="background-color: #ccc; border: 1px solid black;"></span>    | Vicino alla norma   |
| <span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></span> | Moderatamente umido |
| <span style="background-color: #00BFFF; border: 1px solid black;"></span> | Molto umido         |
| <span style="background-color: #0000FF; border: 1px solid black;"></span> | Estremamente umido  |



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



0 5 10 20 30 40 Kilometers



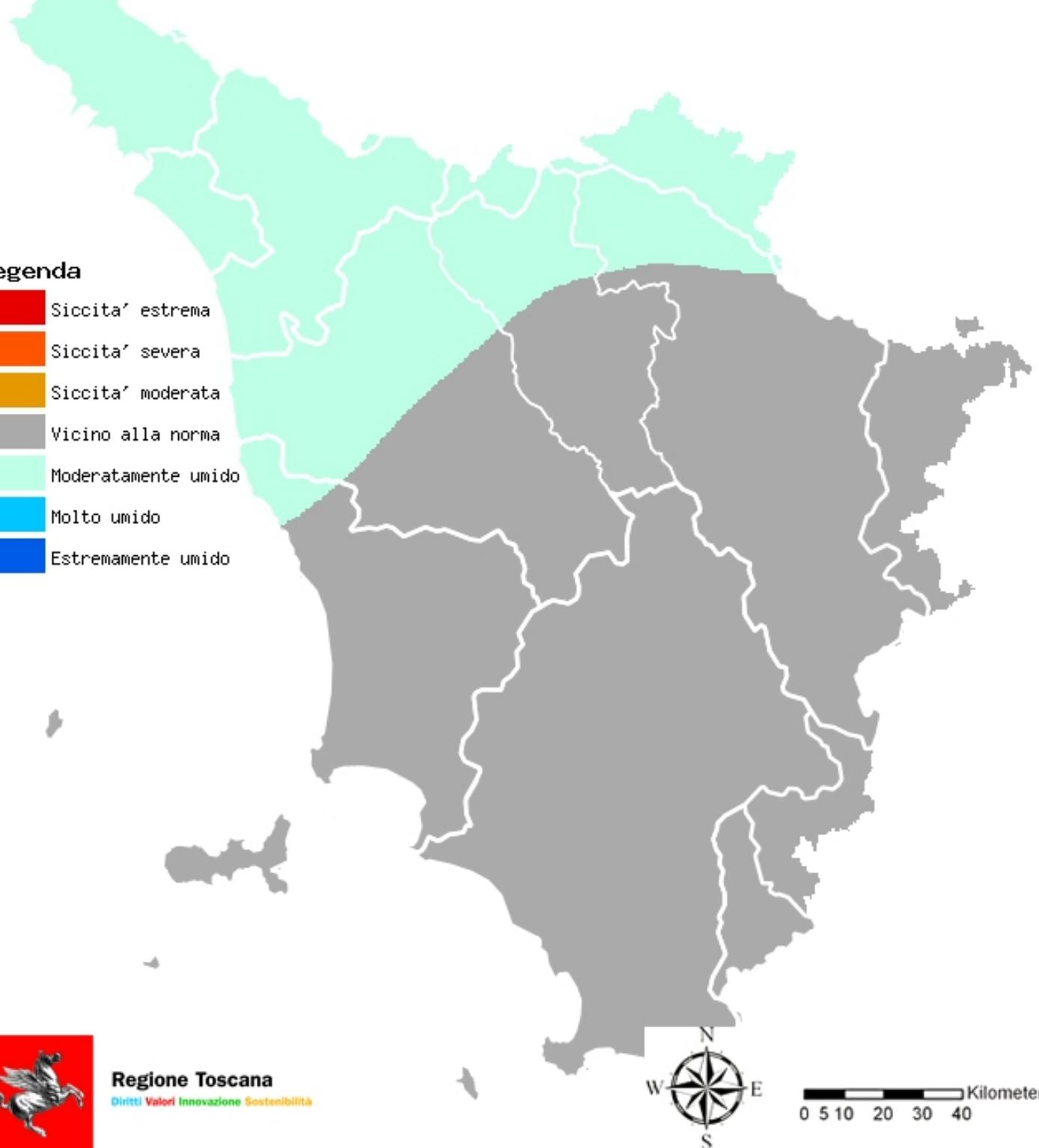
**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

**Fig. 9 – Distribuzione dell'indice SPI (Standard Precipitation Index) a 4 mesi al mese di marzo 2021**

**Legenda**

- █ Siccità' estrema
- █ Siccità' severa
- █ Siccità' moderata
- Vicino alla norma
- █ Moderatamente umido
- █ Molto umido
- █ Estremamente umido



**Regione Toscana**

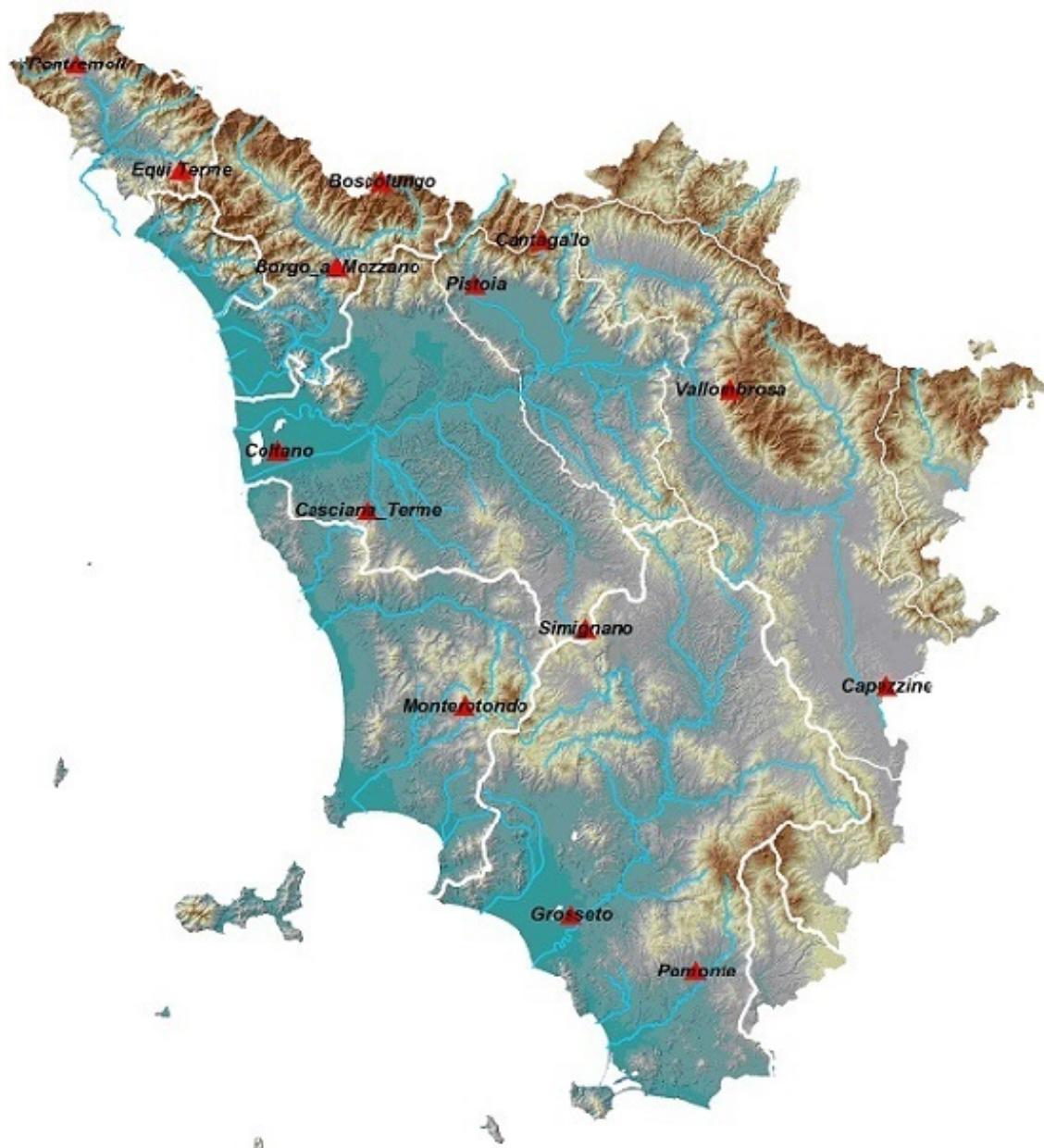
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

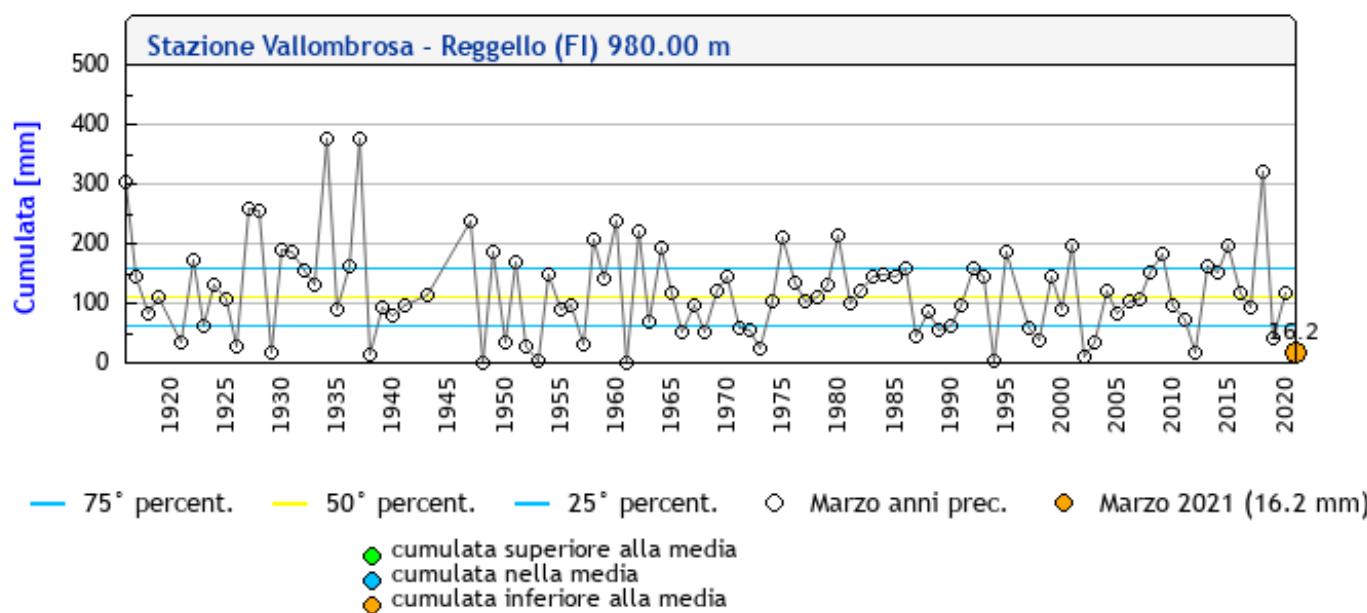
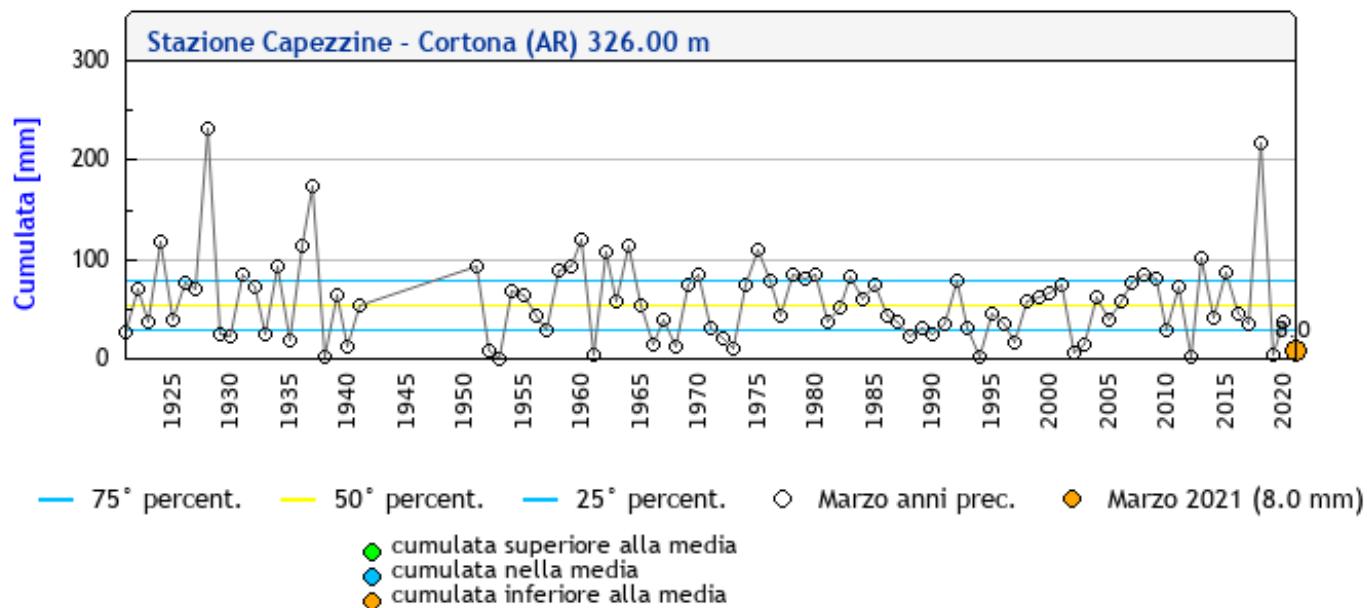


**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

## STAZIONI PLUVIOMETRICHE CON SERIE STORICA ESTESA

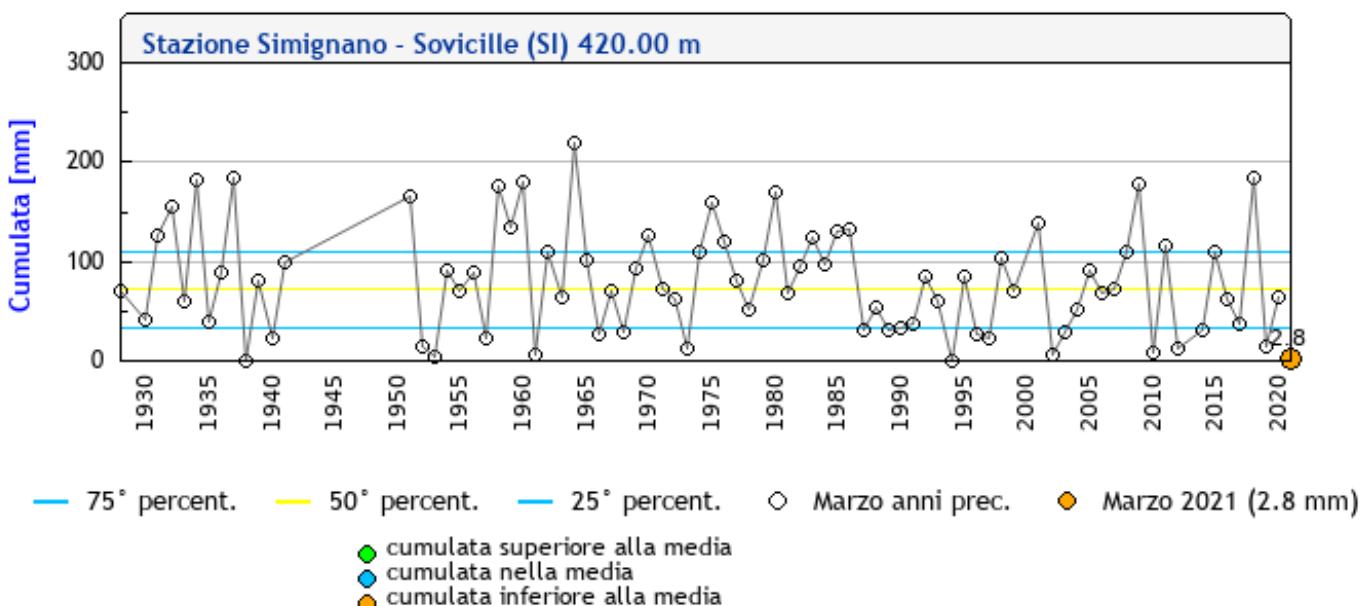
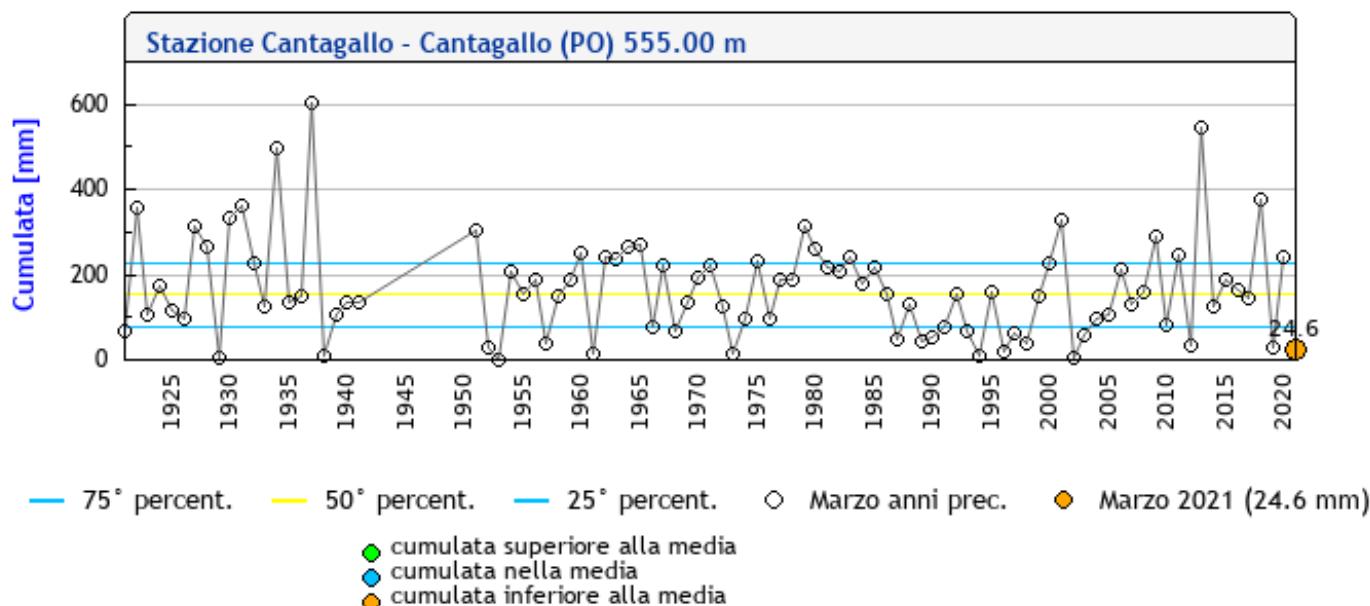


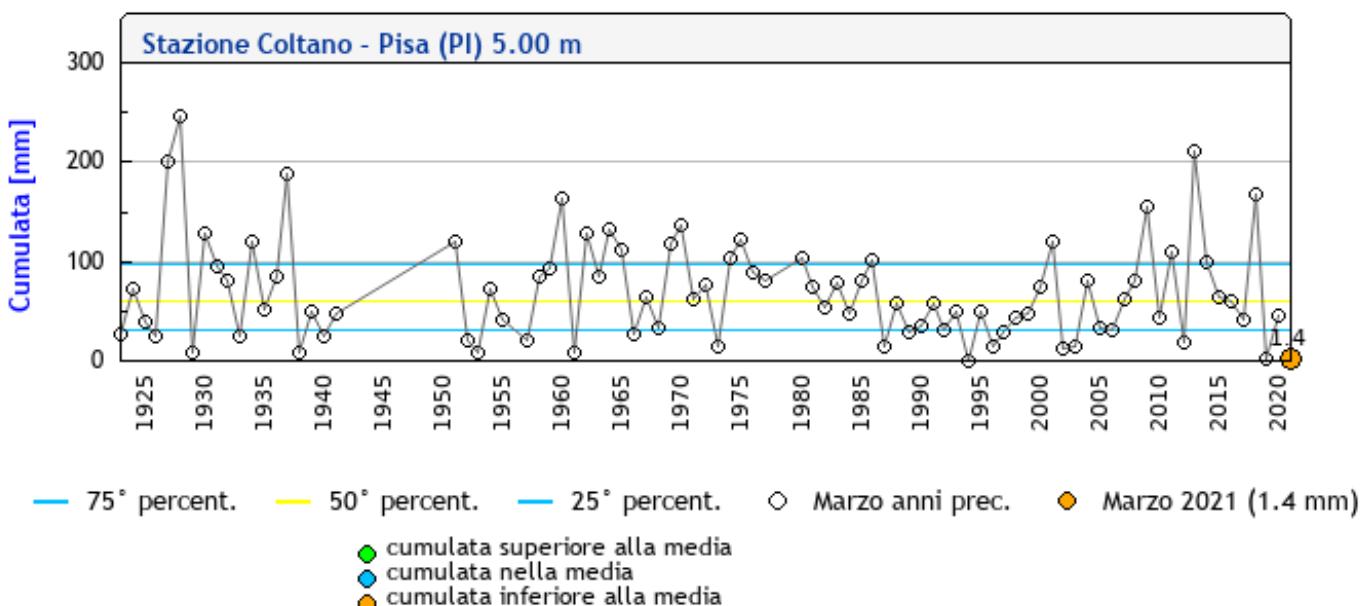
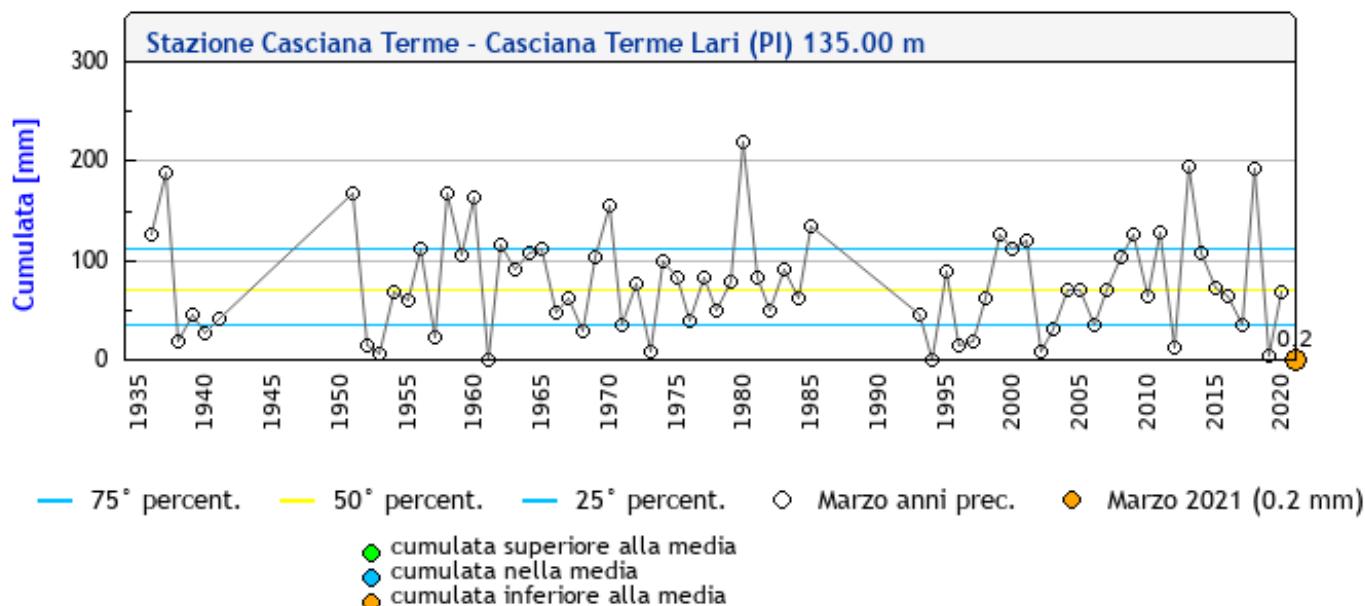




Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

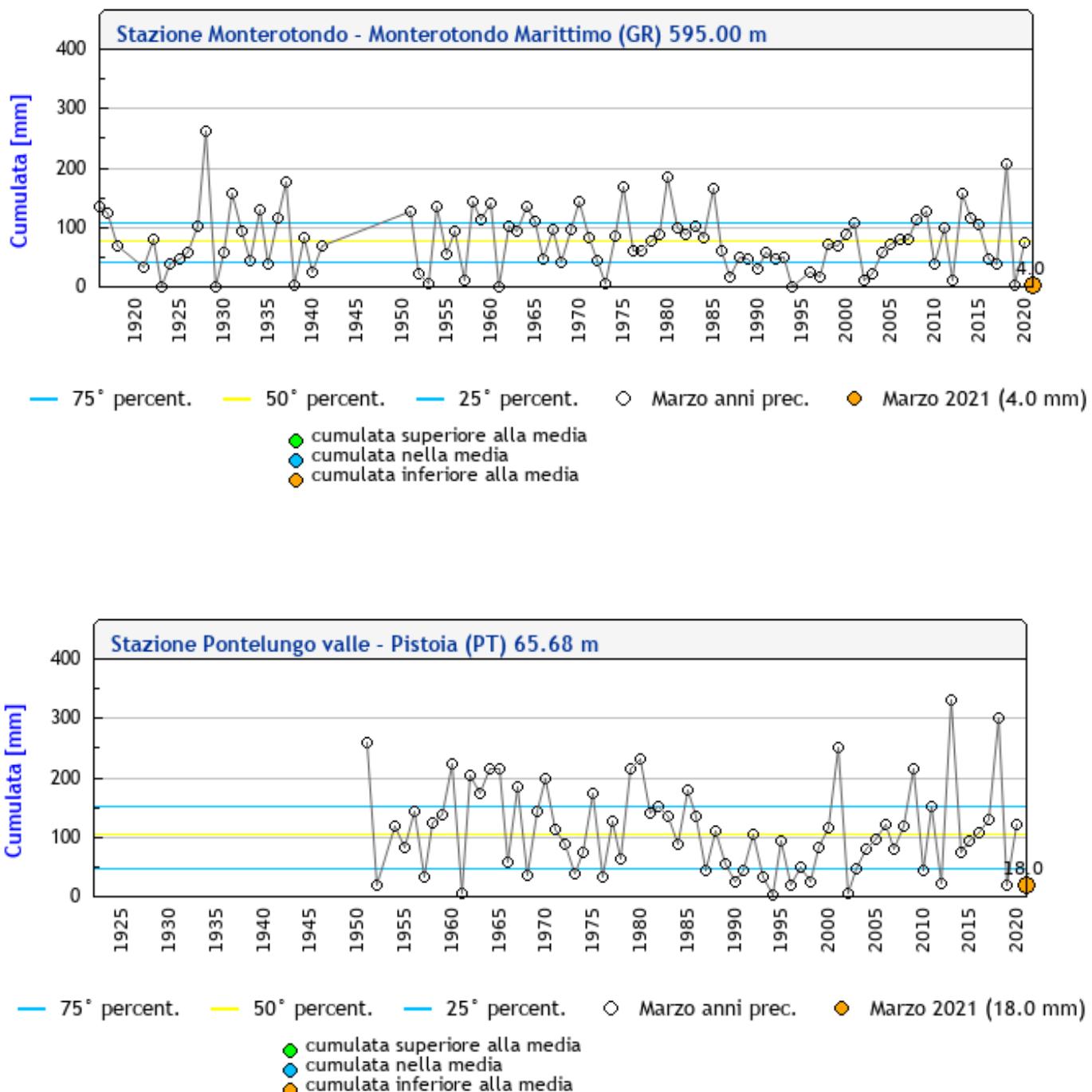






Regione Toscana

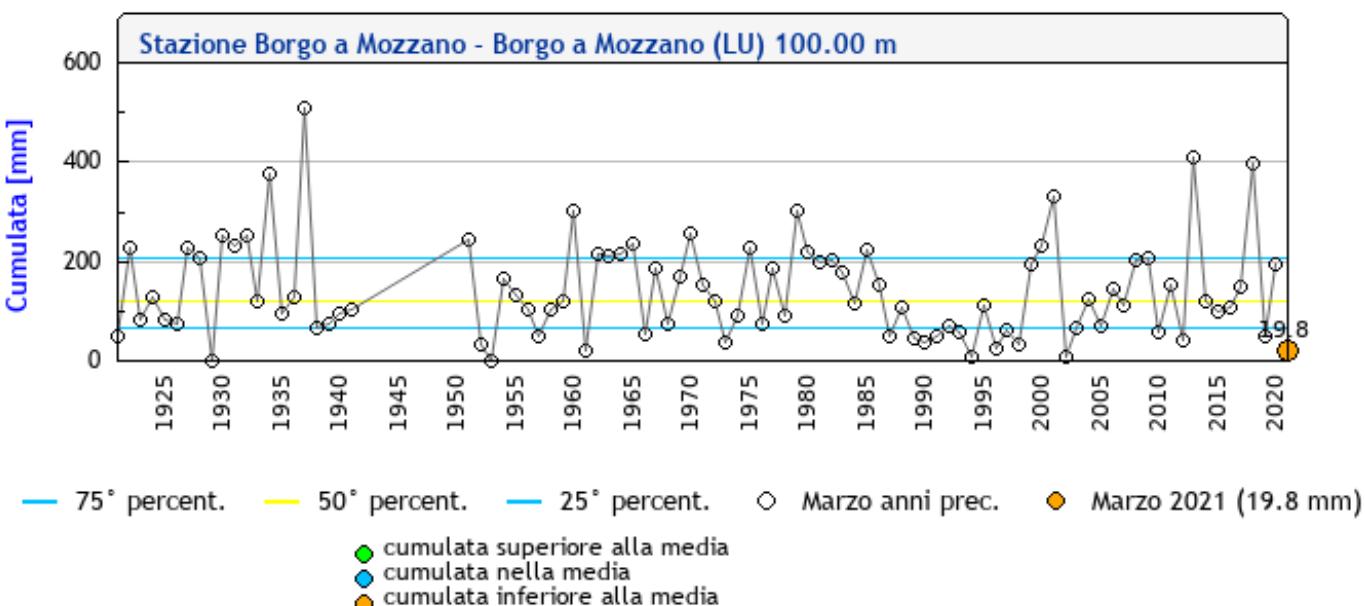
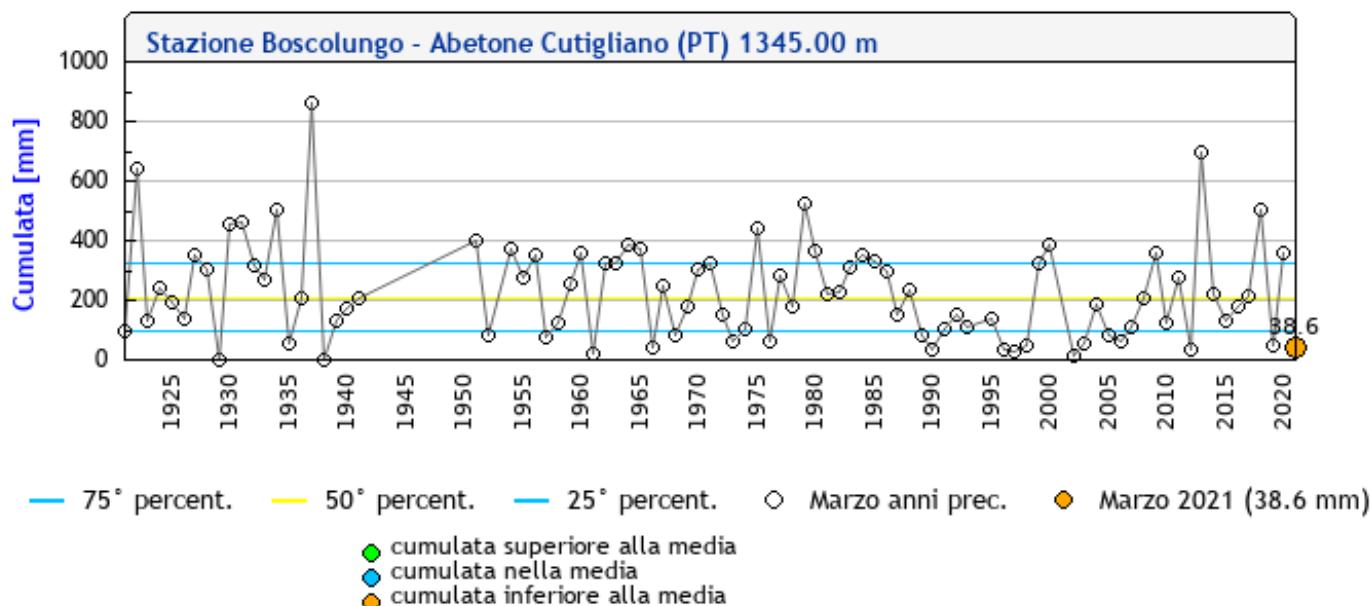
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale





Regione Toscana

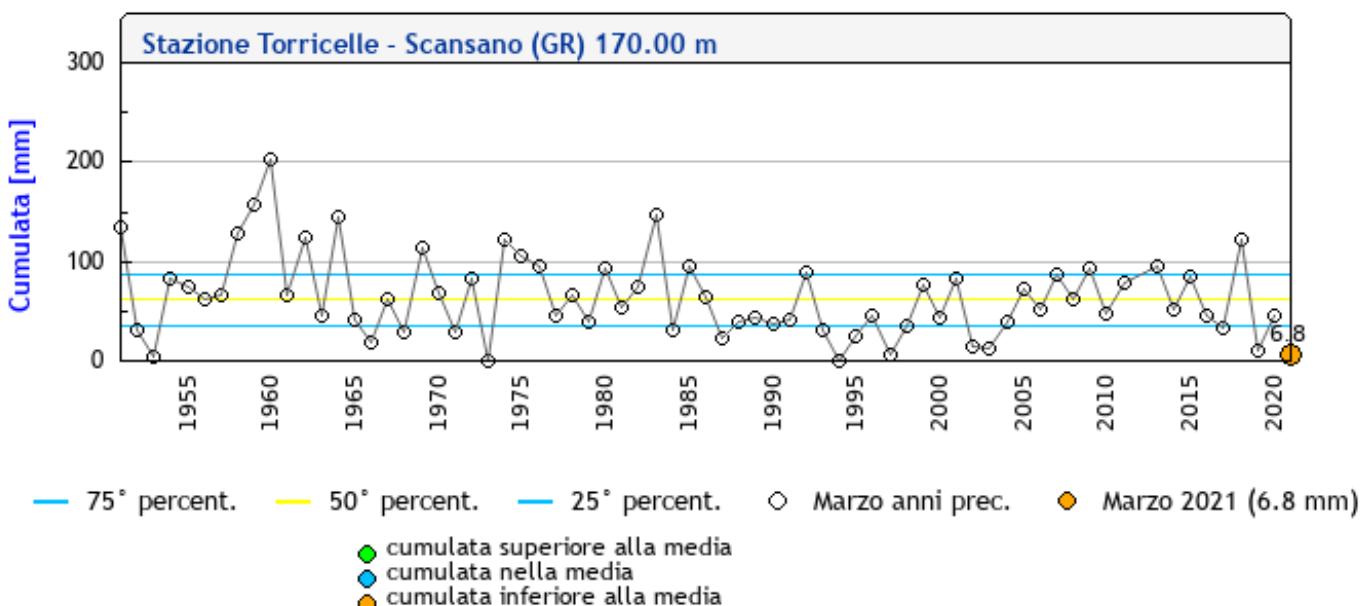
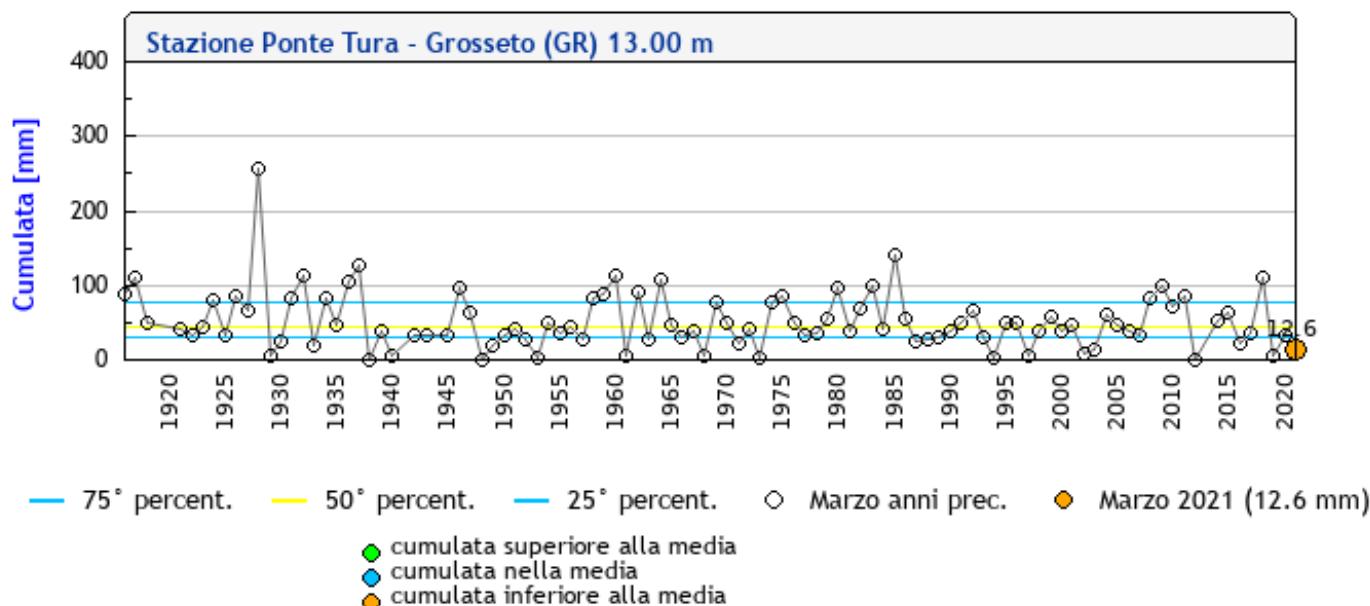
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale





Regione Toscana

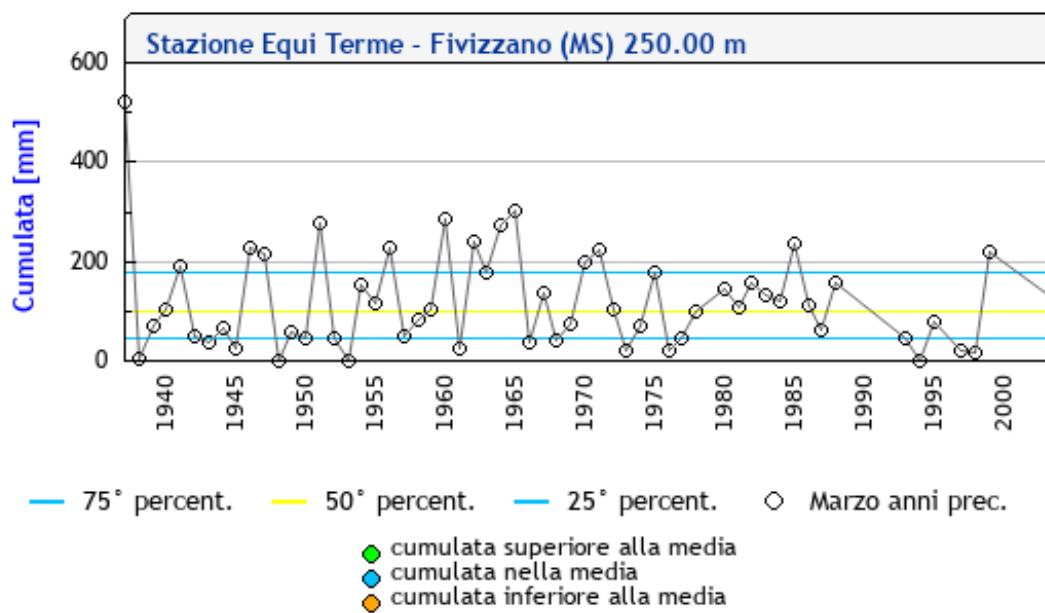
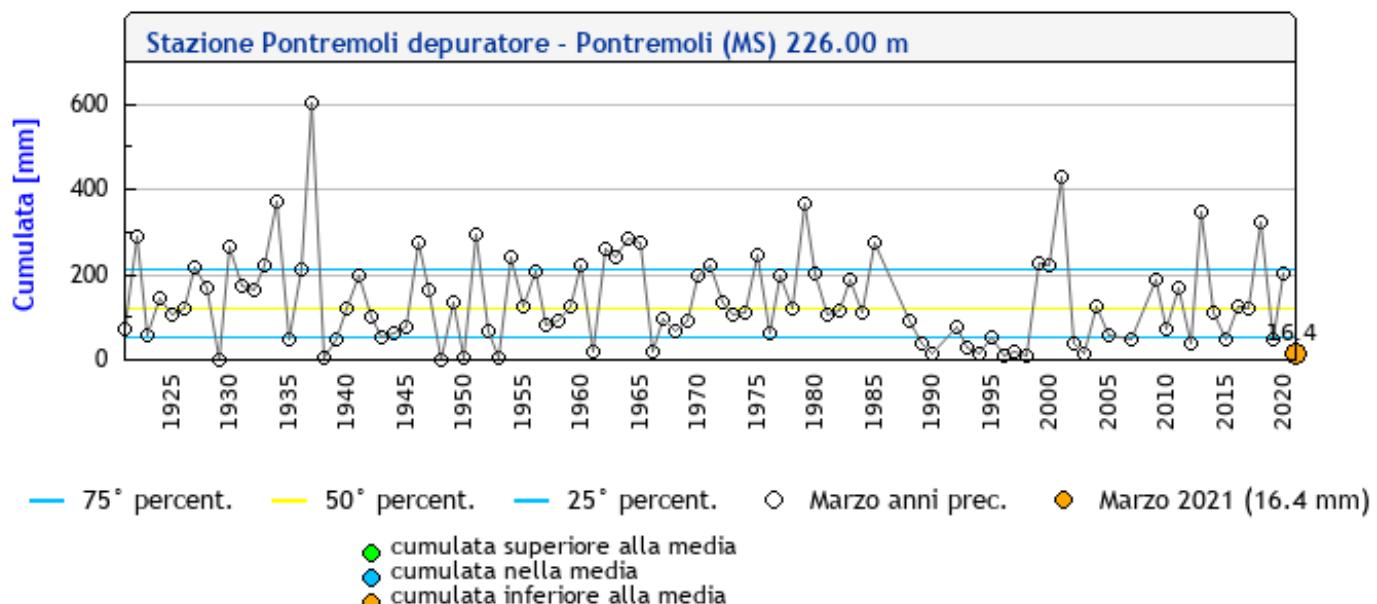
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale





Regione Toscana

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale





## Analisi statistica dei dati registrati

N. stazioni disponibili 387

### N. stazioni analizzate

Valore minimo (\*) 0.4 mm (Radicofani - SI)  
Valore massimo (\*) 97.8 mm (Campagrina - LU)

### Misure di tendenza centrale

Media 14 mm

### Misure di posizione relativa

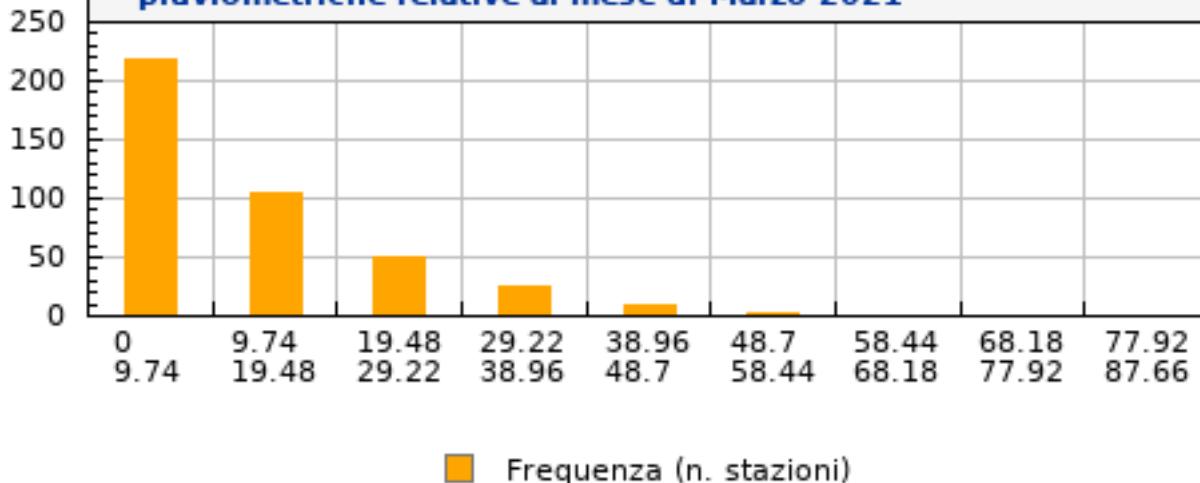
I-quartile 3.1 mm  
Mediana 10.6 mm  
III-quartile 19.8 mm

### Misure di dispersione

Varianza 194.5  
Dev. Standard 13.9  
Skewness 1.8  
Kurtosis 5.015

(\*) 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 Marzo 2021**





**Regione Toscana**

Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale