



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 SETTEMBRE 2022



Commento generale

METODOLOGIA

Al fine di valutare l'entità degli apporti pluviometrici, sono state considerate tutte le stazioni automatiche (oltre 400 pluviometri) costituenti la 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 (Kriging ordinario).

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 1992-2021. 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 ed i valori medi storici di riferimento (25°, 50° e 75° percentile) calcolati sull'intera serie storica disponibile.

Si rappresenta infine che le piogge riportate 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 Settembre 2022 è stato caratterizzato da apporti pluviometrici superiori alla media su gran parte del territorio regionale, fanno eccezione i bacini del Magra, della Versilia, alcune porzioni dei bacini del Serchio, dell'Arno e delle isole dell'Arcipelago. Nello specifico (fig. 1) le precipitazioni si attestano su valori medi prossimi a 176 mm, un picco massimo superiore a 300 mm localizzato tra i bacini dell'Ombrone e del Fiora e con valori superiori a 200 mm registrati nei bacini del Fiora, dell'Ombrone, del Cecina, del Serchio e nel Valdarno superiore ed inferiore. I valori minimi di precipitazione si registrano in corrispondenza della fascia costiera dei bacini della Versilia, del Serchio, dell'Arno inferiore e delle isole dell'Arcipelago.

Dalle analisi di dettaglio degli elaborati prodotti (fig. 2 e 3) sull'intero territorio regionale, rispetto ai valori di Settembre del precedente trentennio analizzato (anni 1992-2021), si registra un trend pluviometrico caratterizzato da un marcato surplus generalizzato su tutto il territorio regionale ad eccezione dei bacini del Magra, della Versilia, e delle suddette porzioni dei bacini del Serchio, dell'Arno e delle isole dell'Arcipelago.

Il surplus massimo con percentuali comprese tra il 200% ed il 370% si registra sul bacino del Fiora, su gran parte del bacino dell'Ombrone-GR ed in piccola parte sul Valdarno superiore. Il surplus va progressivamente diminuendo verso Nord e verso la costa, con percentuali comprese tra circa il 90% ed il 195% che interessano gran parte del bacino dell'Arno, dei bacini del Cecina e del Cornia oltre alle porzioni settentrionali e costiere del bacino dell'Ombrone-GR. Percentuali via via decrescenti fino a circa un surplus del 10% si registrano nelle porzioni centro settentrionali dei bacini del Valdarno inferiore, una piccola parte del bacino del Serchio e parte delle isole dell'Arcipelago. Le aree interessate da deficit invece sono circoscritte a nord del territorio regionale ed in parte sulle isole, con percentuali comprese tra il -5% ed il 35%, con picchi di deficit superiori al - 60% sulle aree costiere dei bacini della Versilia, del Serchio e del Valdarno inferiore.

La media su scala regionale registra un surplus pari a circa il 112% corrispondente a circa 85 mm di pioggia in più.

La mappa dei giorni piovosi (fig. 4) evidenzia una media regionale di circa 9,4 giorni. Le analisi riportate in fig. 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), per l'elaborazione a 30 e 60 giorni mostrano da una parte valori prevalentemente di classe "molto umido" nella parte centrale e meridionale della regione (con porzioni circoscritte degli stessi bacini caratterizzati da valori di classe "estremamente umido"), dall'altra valori vicini alla norma ad eccezione delle aree costiere dei bacini della Versilia, del Serchio e del Valdarno inferiore dove si registrano invece valori di siccità moderata. Le analisi a 90 giorni mostrano una situazione simile alle due precedentemente descritte ma con l'estensione delle aree a nord interessate da siccità moderata leggermente più estesa mentre le circoscritte aree nel centro-sud interessate da valori di estremamente umido tendono ad annullarsi.

Le analisi a 120 giorni mostrano la porzione centro-settentrionale della regione in situazione di normalità, le porzioni centro meridionali con valori, prevalentemente, di moderatamente umido e qualche zona in classe molto umido, mentre al nord le aree interessate da valori di siccità moderata risultano più estese rispetto alle precedenti analisi, arrivando ad interessare gran parte del bacino del Magra ed ampliandosi maggiormente anche nell'Arcipelago e nei bacini del Serchio,



della Versilia e del Valdarno inferiore.

ANALISI DELLE SERIE STORICHE (60-100 ANNI) PUNTUALI

I grafici prodotti si riferiscono all'analisi dei dati registrati per il mese di Settembre nei diversi anni dal 1917 (stazioni con serie storica più lunga) al 2021.

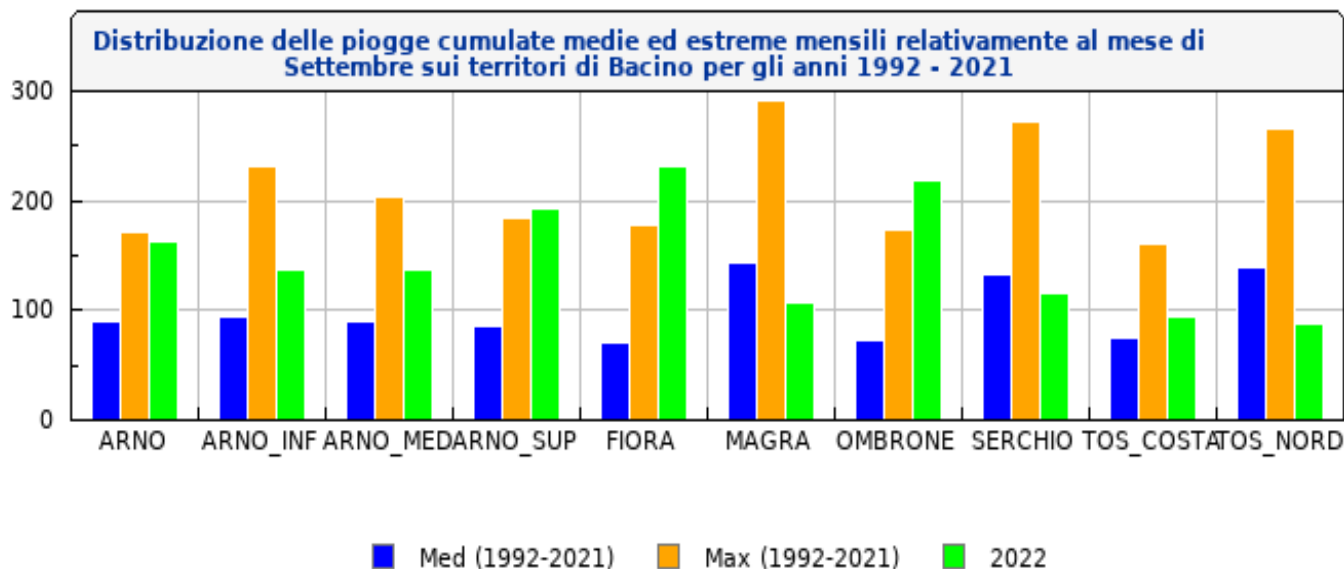
Per il mese di Settembre 2022, le piogge cumulate mensili delle stazioni esaminate risultano in media rispetto ai valori medi storici di riferimento (ricompresi tra il 25° e 75° percentile) in 5 stazioni (corrispondenti al 35% del totale) su 14 prese in esame: Cantagallo (PO), Boscolungo (PT), Borgo a Mozzano (LU), Pontremoli depuratore (MS) e Equi Terme (MS).

Cumulate superiori alla media, sono state registrate in 7 stazioni prese in esame (corrispondenti al 50% del totale): Capezzine (AR), Vallombrosa (FI), Simignano (SI), Casciana Terme (PI), Monterotondo (GR), Ponte Tura (GR) e Torricelle (GR). Cumulate inferiori alla media, sono state registrate in 2 stazioni prese in esame (corrispondenti al 15% del totale): Coltano (PI) e Pontelungo valle (PT).



Valori delle piogge cumulate mensili (mm) del mese di Settembre sui territori di bacino per gli anni 1992 - 2022

| BACINI | ARNO | MAGRA | ARNO_INF | ARNO_MED | OMBRONE | ARNO_SUP | FIORA | SERCHIO | TOS_COSTA | TOS_NORD |
|--------------------|------|-------|----------|----------|---------|----------|-------|---------|-----------|----------|
| 1992 | 58 | 127 | 63 | 52 | 101 | 57 | 142 | 101 | 110 | 112 |
| 1993 | 118 | 292 | 126 | 123 | 126 | 110 | 115 | 259 | 149 | 266 |
| 1994 | 172 | 271 | 172 | 174 | 112 | 171 | 97 | 271 | 81 | 247 |
| 1995 | 117 | 170 | 115 | 107 | 105 | 123 | 106 | 150 | 103 | 152 |
| 1996 | 169 | 146 | 153 | 163 | 173 | 183 | 178 | 145 | 154 | 141 |
| 1997 | 43 | 48 | 53 | 37 | 25 | 37 | 23 | 45 | 26 | 55 |
| 1998 | 127 | 224 | 118 | 136 | 91 | 131 | 85 | 235 | 94 | 238 |
| 1999 | 92 | 228 | 117 | 92 | 95 | 72 | 124 | 171 | 138 | 227 |
| 2000 | 39 | 99 | 50 | 32 | 47 | 33 | 53 | 116 | 50 | 105 |
| 2001 | 124 | 250 | 115 | 129 | 70 | 128 | 40 | 194 | 79 | 192 |
| 2002 | 107 | 186 | 116 | 99 | 75 | 103 | 53 | 171 | 70 | 237 |
| 2003 | 37 | 199 | 41 | 35 | 69 | 35 | 62 | 96 | 77 | 160 |
| 2004 | 70 | 123 | 58 | 67 | 32 | 81 | 23 | 96 | 26 | 90 |
| 2005 | 107 | 114 | 110 | 102 | 113 | 108 | 87 | 111 | 99 | 121 |
| 2006 | 122 | 175 | 119 | 112 | 136 | 129 | 127 | 143 | 162 | 146 |
| 2007 | 91 | 90 | 82 | 94 | 50 | 97 | 28 | 101 | 30 | 87 |
| 2008 | 56 | 37 | 51 | 45 | 61 | 63 | 48 | 41 | 57 | 45 |
| 2009 | 72 | 99 | 87 | 71 | 54 | 59 | 55 | 153 | 82 | 141 |
| 2010 | 93 | 244 | 96 | 88 | 68 | 93 | 67 | 123 | 90 | 131 |
| 2011 | 42 | 174 | 39 | 43 | 23 | 43 | 24 | 120 | 27 | 160 |
| 2012 | 78 | 139 | 76 | 75 | 71 | 80 | 68 | 95 | 74 | 81 |
| 2013 | 90 | 119 | 95 | 106 | 45 | 79 | 26 | 148 | 25 | 168 |
| 2014 | 155 | 0 | 232 | 203 | 0 | 70 | 0 | 141 | 42 | 94 |
| 2015 | 35 | 85 | 34 | 38 | 26 | 36 | 33 | 73 | 25 | 54 |
| 2016 | 93 | 67 | 96 | 88 | 87 | 92 | 103 | 100 | 66 | 101 |
| 2017 | 136 | 169 | 165 | 136 | 97 | 112 | 94 | 169 | 94 | 145 |
| 2018 | 30 | 46 | 32 | 24 | 28 | 31 | 30 | 48 | 37 | 52 |
| 2020 | 103 | 90 | 93 | 90 | 119 | 118 | 109 | 102 | 104 | 111 |
| 2021 | 43 | 191 | 41 | 63 | 10 | 36 | 4 | 154 | 5 | 209 |
| 2022 | 163 | 107 | 138 | 138 | 219 | 193 | 231 | 116 | 95 | 87 |
| 2019 | 76 | 82 | 75 | 92 | 68 | 71 | 86 | 98 | 63 | 96 |
| MEDIA 1992-2021 | 93 | 143 | 96 | 92 | 73 | 90 | 75 | 132 | 75 | 139 |





Distribuzione delle piogge cumulate mensili del mese di Settembre sui territori provinciali per gli anni 1992 - 2022

| PROVINCE | AR | FI | MS | GR | LI | PI | LU | PO | PT | SI |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1992 | 57 | 51 | 125 | 114 | 72 | 63 | 103 | 47 | 59 | 75 |
| 1993 | 106 | 122 | 289 | 139 | 149 | 127 | 259 | 145 | 179 | 109 |
| 1994 | 168 | 181 | 266 | 95 | 106 | 158 | 268 | 216 | 226 | 136 |
| 1995 | 131 | 114 | 168 | 105 | 109 | 116 | 149 | 111 | 126 | 107 |
| 1996 | 190 | 170 | 145 | 172 | 150 | 153 | 144 | 158 | 153 | 173 |
| 1997 | 40 | 37 | 49 | 21 | 37 | 54 | 48 | 29 | 35 | 33 |
| 1998 | 131 | 139 | 223 | 87 | 100 | 113 | 235 | 161 | 181 | 101 |
| 1999 | 68 | 92 | 231 | 112 | 119 | 122 | 176 | 97 | 125 | 67 |
| 2000 | 34 | 34 | 99 | 53 | 47 | 51 | 116 | 35 | 70 | 37 |
| 2001 | 130 | 137 | 244 | 60 | 104 | 113 | 189 | 133 | 156 | 91 |
| 2002 | 105 | 99 | 193 | 66 | 87 | 113 | 182 | 131 | 151 | 86 |
| 2003 | 36 | 34 | 200 | 77 | 74 | 50 | 99 | 42 | 55 | 52 |
| 2004 | 88 | 73 | 119 | 25 | 33 | 49 | 93 | 74 | 88 | 45 |
| 2005 | 109 | 102 | 115 | 104 | 103 | 107 | 113 | 90 | 99 | 121 |
| 2006 | 133 | 120 | 172 | 142 | 164 | 135 | 139 | 119 | 131 | 127 |
| 2007 | 98 | 100 | 88 | 41 | 45 | 74 | 101 | 111 | 111 | 62 |
| 2008 | 66 | 51 | 38 | 60 | 69 | 57 | 41 | 33 | 38 | 68 |
| 2009 | 59 | 64 | 103 | 58 | 99 | 92 | 148 | 92 | 137 | 54 |
| 2010 | 97 | 93 | 231 | 67 | 105 | 109 | 120 | 90 | 103 | 80 |
| 2011 | 45 | 39 | 176 | 26 | 30 | 36 | 125 | 57 | 81 | 23 |
| 2012 | 86 | 73 | 131 | 65 | 75 | 73 | 92 | 72 | 84 | 85 |
| 2013 | 74 | 93 | 124 | 33 | 48 | 81 | 155 | 131 | 141 | 67 |
| 2014 | 35 | 178 | 0 | 0 | 154 | 229 | 141 | 198 | 200 | 41 |
| 2015 | 40 | 38 | 80 | 26 | 23 | 30 | 69 | 48 | 62 | 28 |
| 2016 | 95 | 90 | 71 | 89 | 86 | 100 | 101 | 100 | 98 | 87 |
| 2017 | 118 | 127 | 164 | 94 | 154 | 178 | 164 | 158 | 162 | 106 |
| 2018 | 35 | 27 | 47 | 27 | 38 | 36 | 49 | 25 | 33 | 31 |
| 2019 | 64 | 86 | 84 | 74 | 63 | 74 | 97 | 106 | 109 | 60 |
| 2020 | 126 | 95 | 92 | 117 | 121 | 105 | 102 | 79 | 81 | 125 |
| 2021 | 28 | 55 | 197 | 7 | 16 | 27 | 158 | 83 | 107 | 16 |
| 2022 | 202 | 158 | 103 | 215 | 136 | 153 | 110 | 114 | 123 | 223 |
| MEDIA 1992-2021 | 86 | 93 | 142 | 77 | 88 | 94 | 133 | 99 | 113 | 76 |

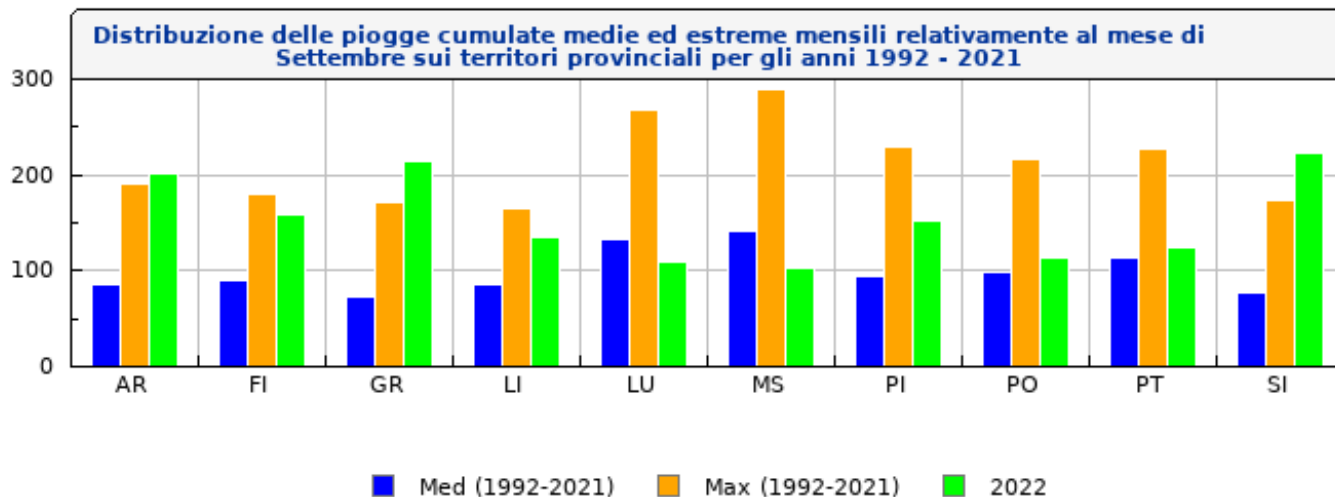
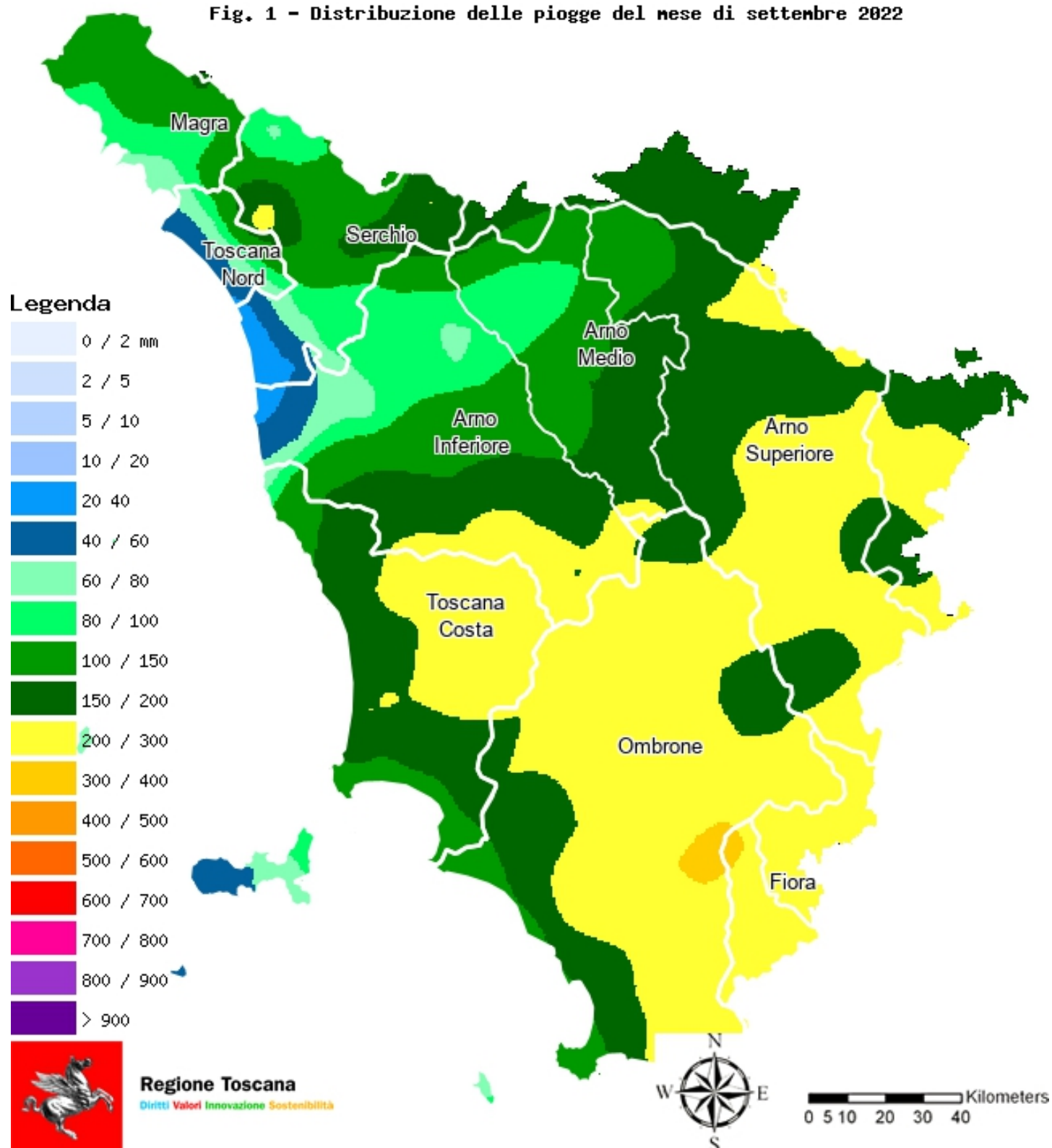




Fig. 1 - Distribuzione delle piogge del mese di settembre 2022

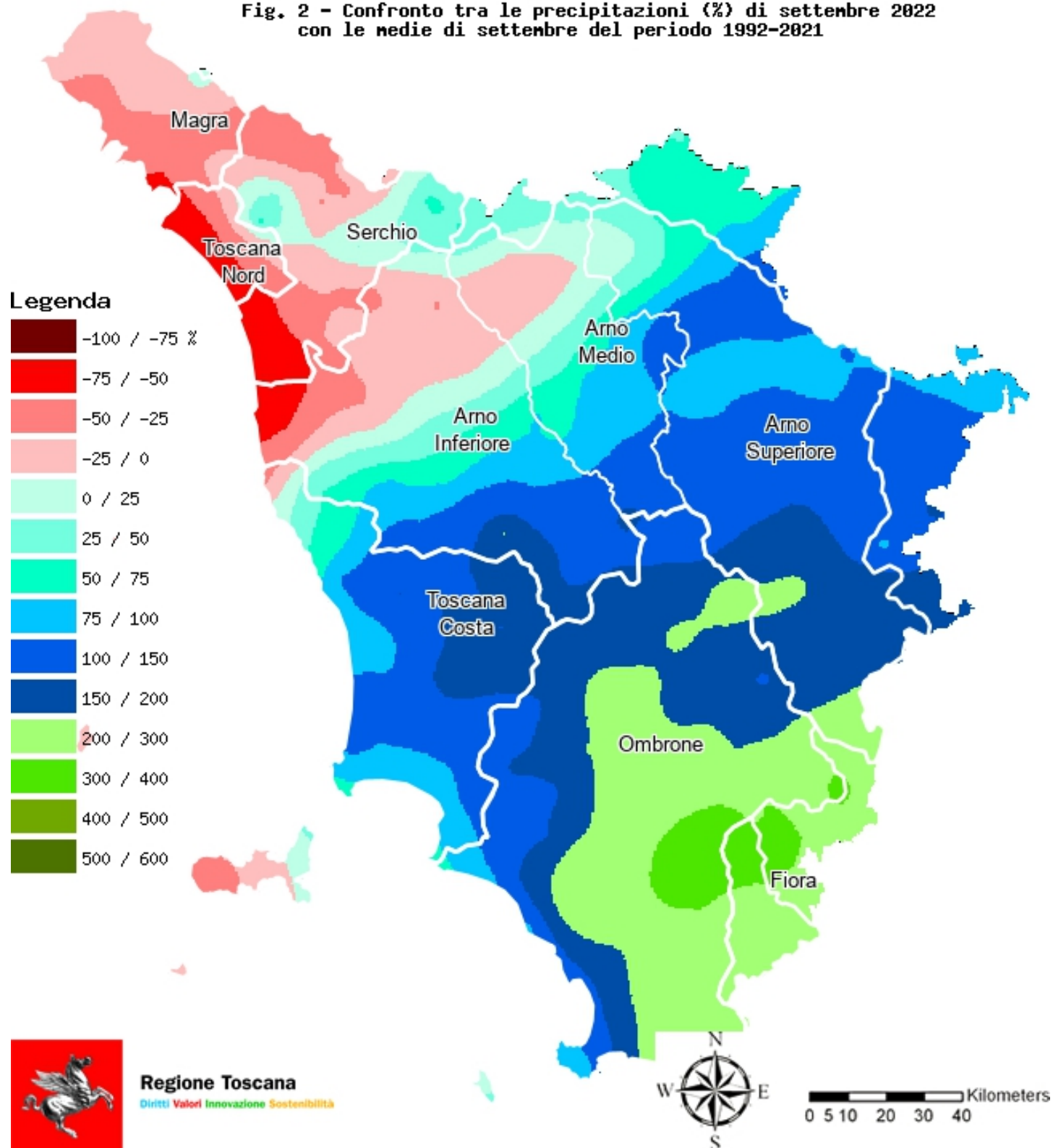




Regione Toscana

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 settembre 2022 con le medie di settembre del periodo 1992-2021





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 settembre 2022 con le medie di settembre nel periodo 1992-2021

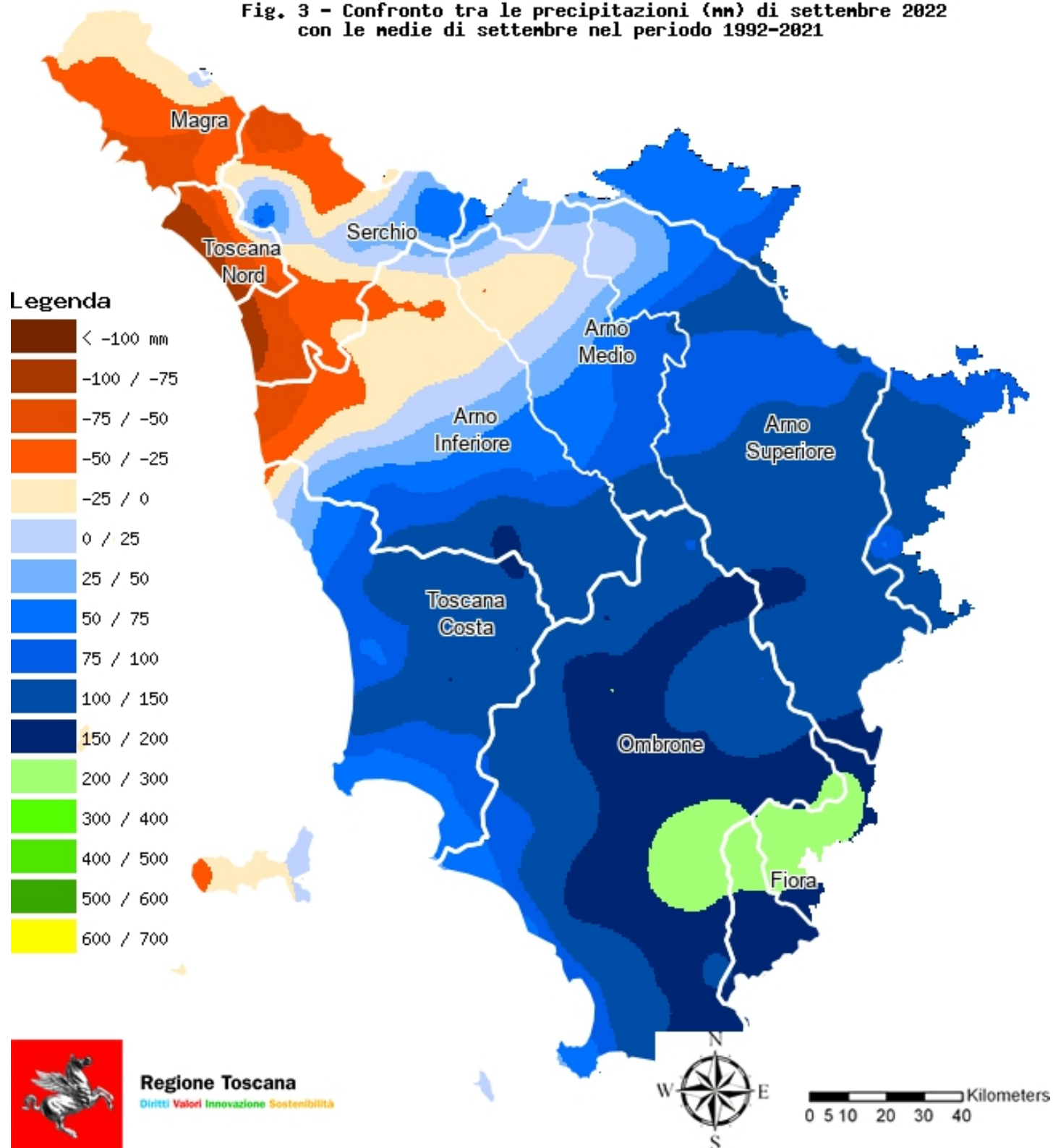
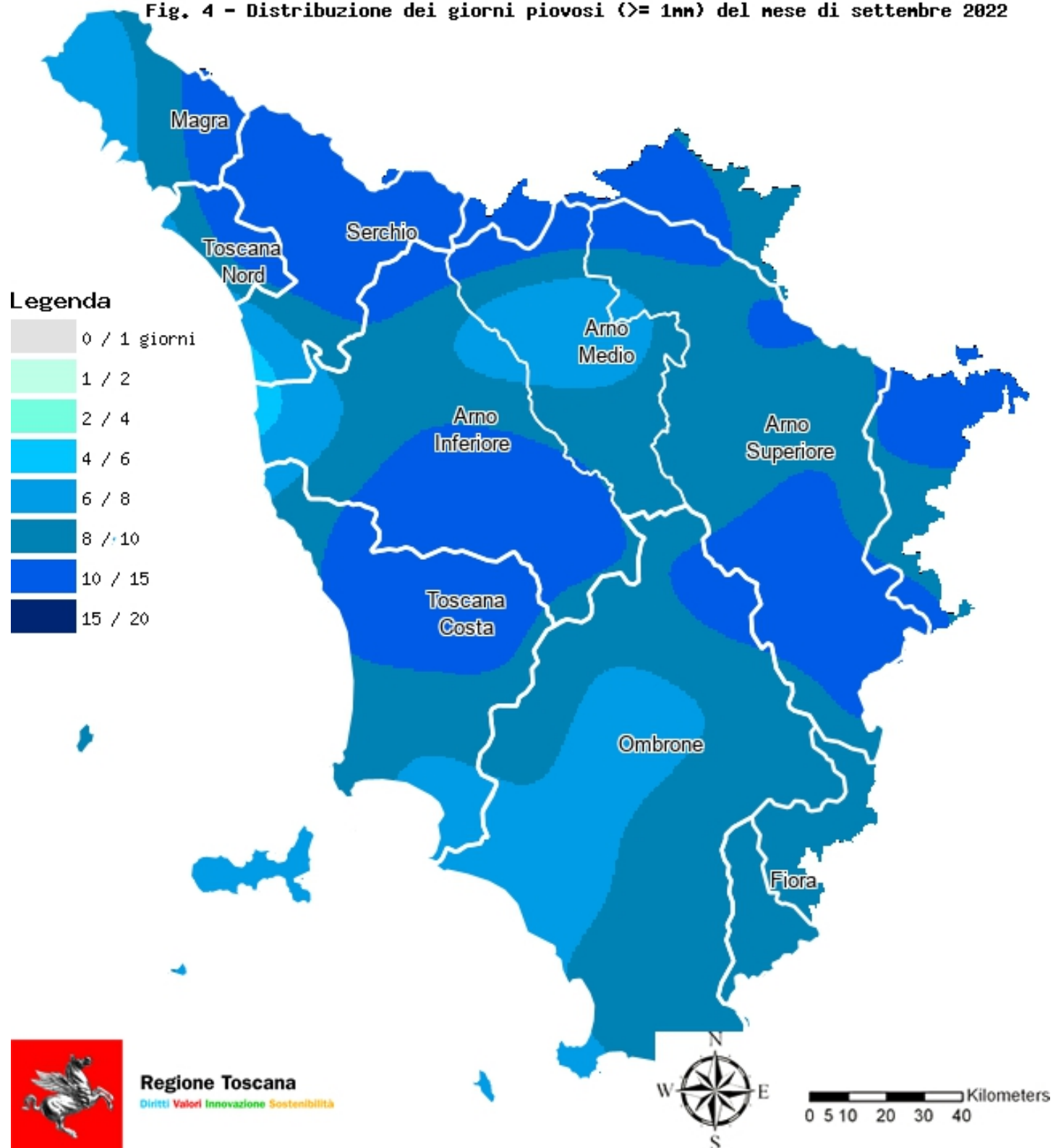


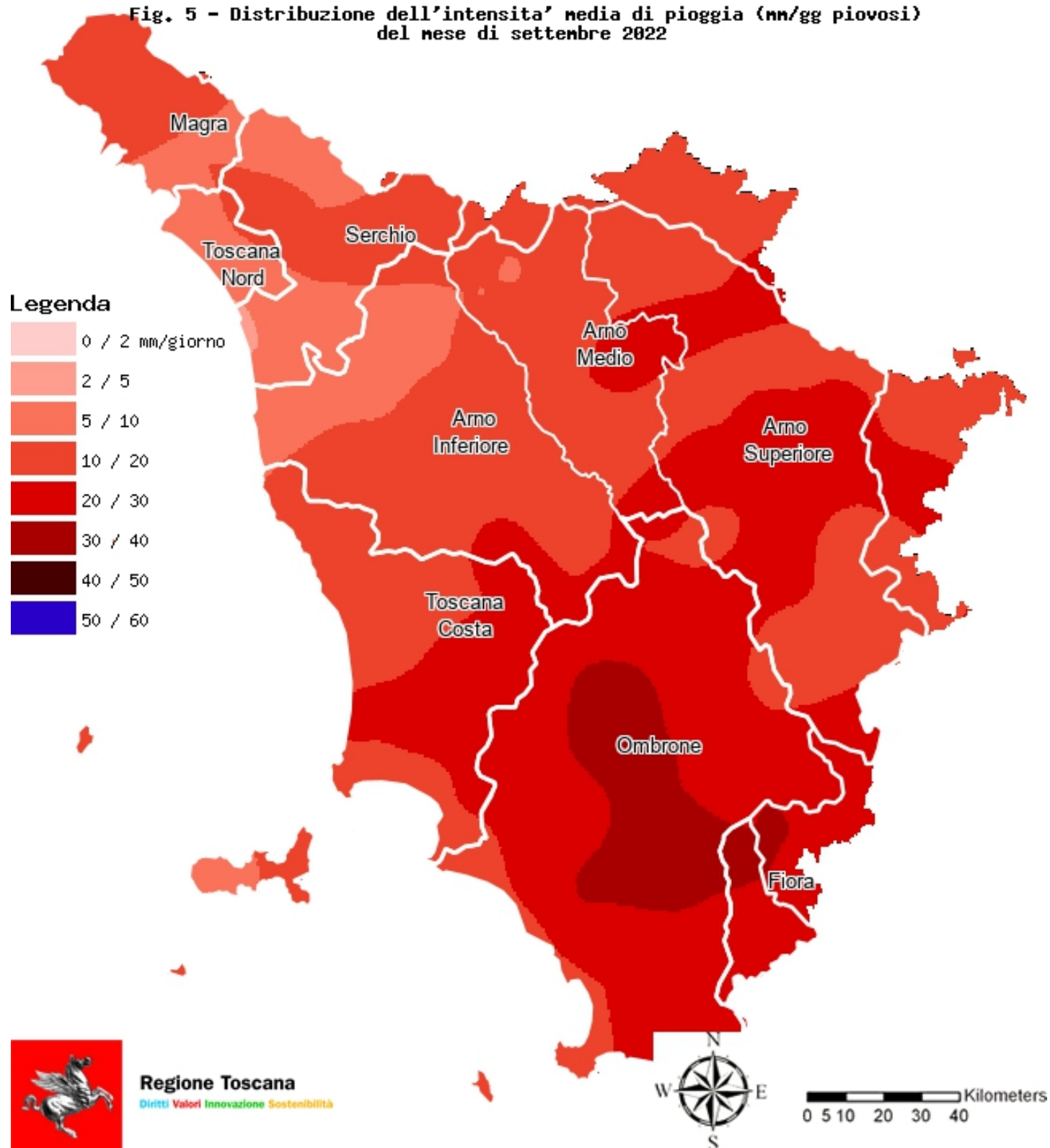


Fig. 4 - Distribuzione dei giorni piovosi ($\geq 1\text{mm}$) del mese di settembre 2022



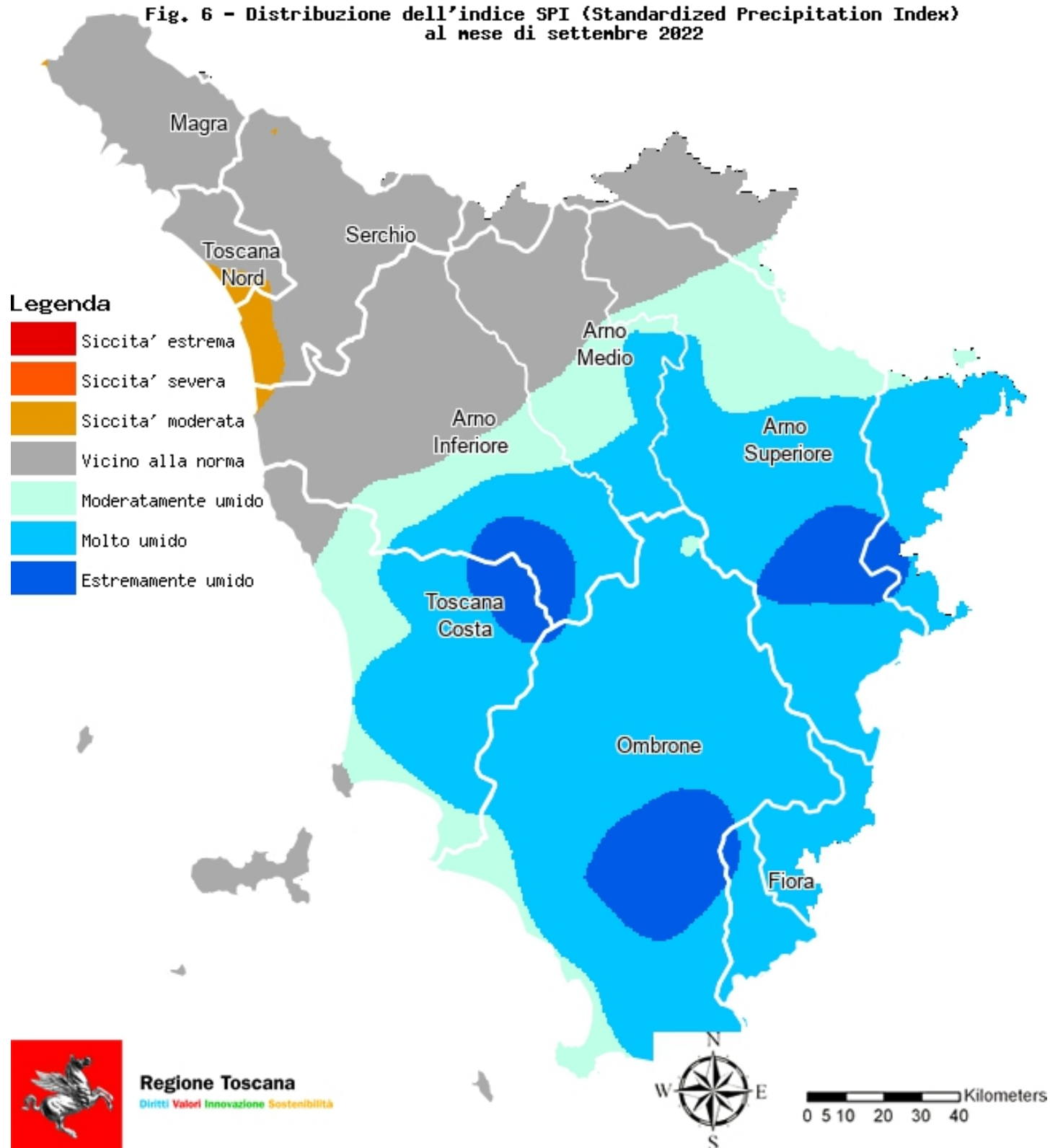


**Fig. 5 - Distribuzione dell'intensità media di pioggia (mm/gg piovosi)
del mese di settembre 2022**



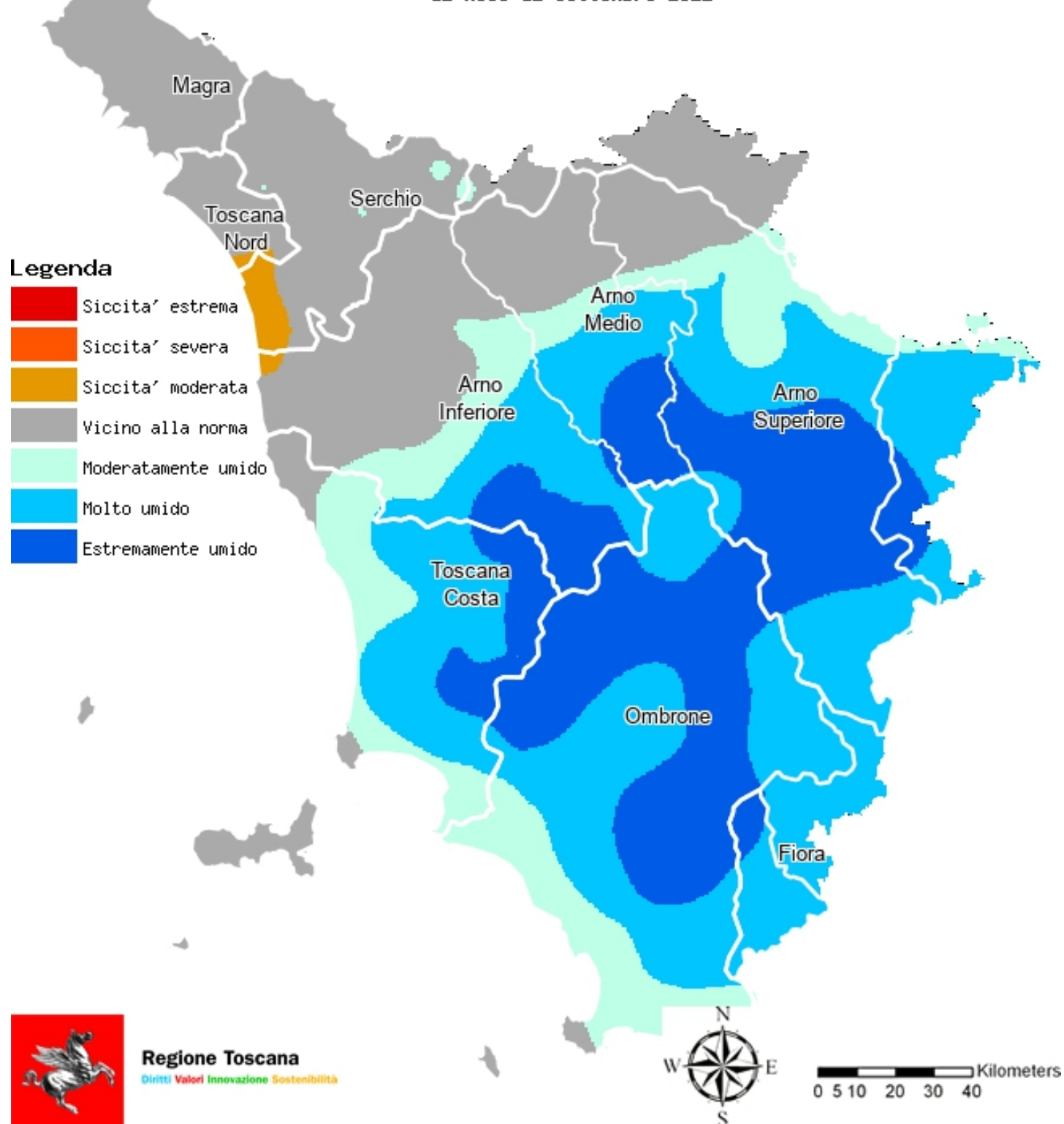


**Fig. 6 - Distribuzione dell'indice SPI (Standardized Precipitation Index)
al mese di settembre 2022**



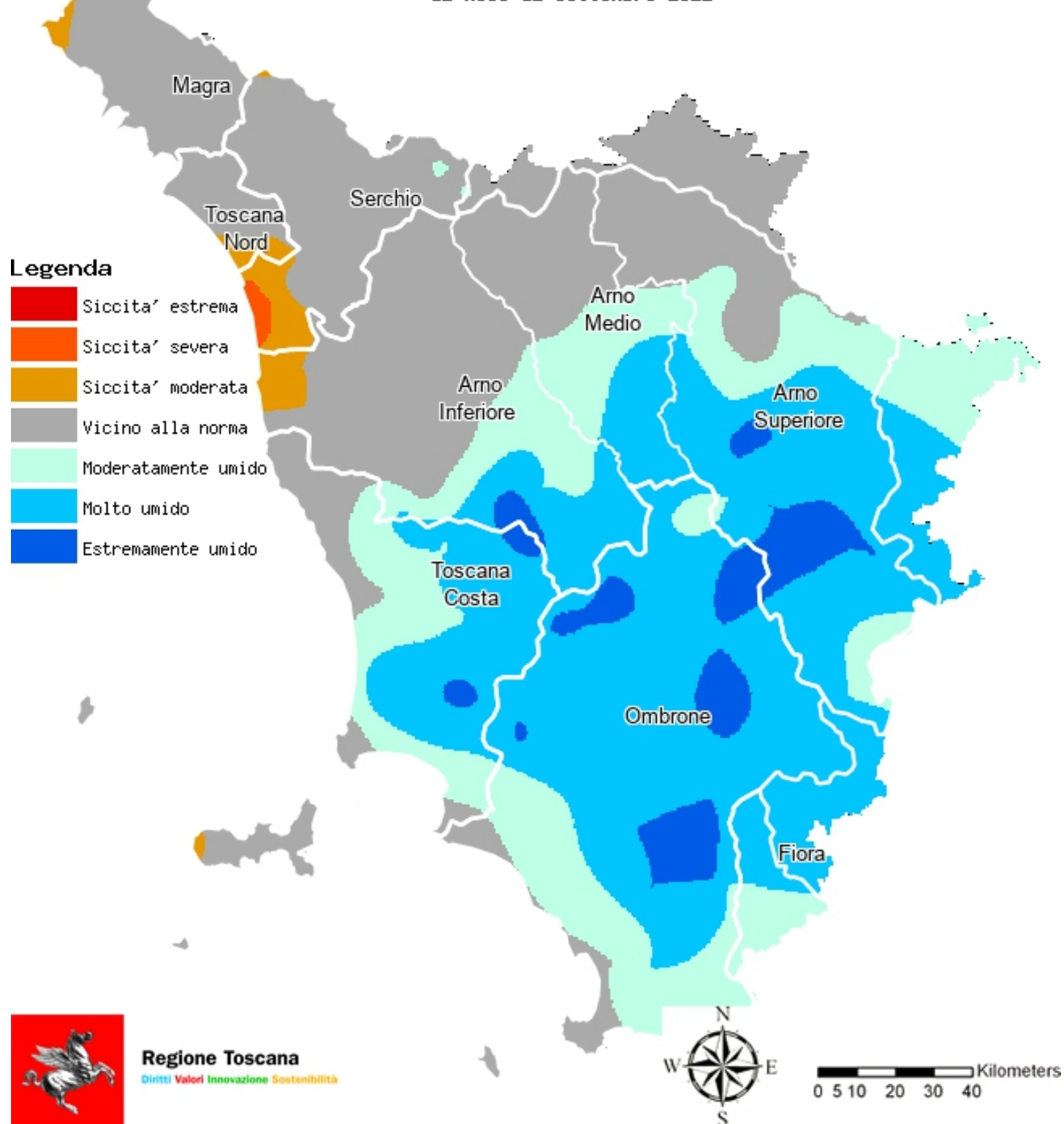


**Fig. 7 - Distribuzione dell'indice SPI (Standard Precipitation Index) a 2 mesi
al mese di settembre 2022**



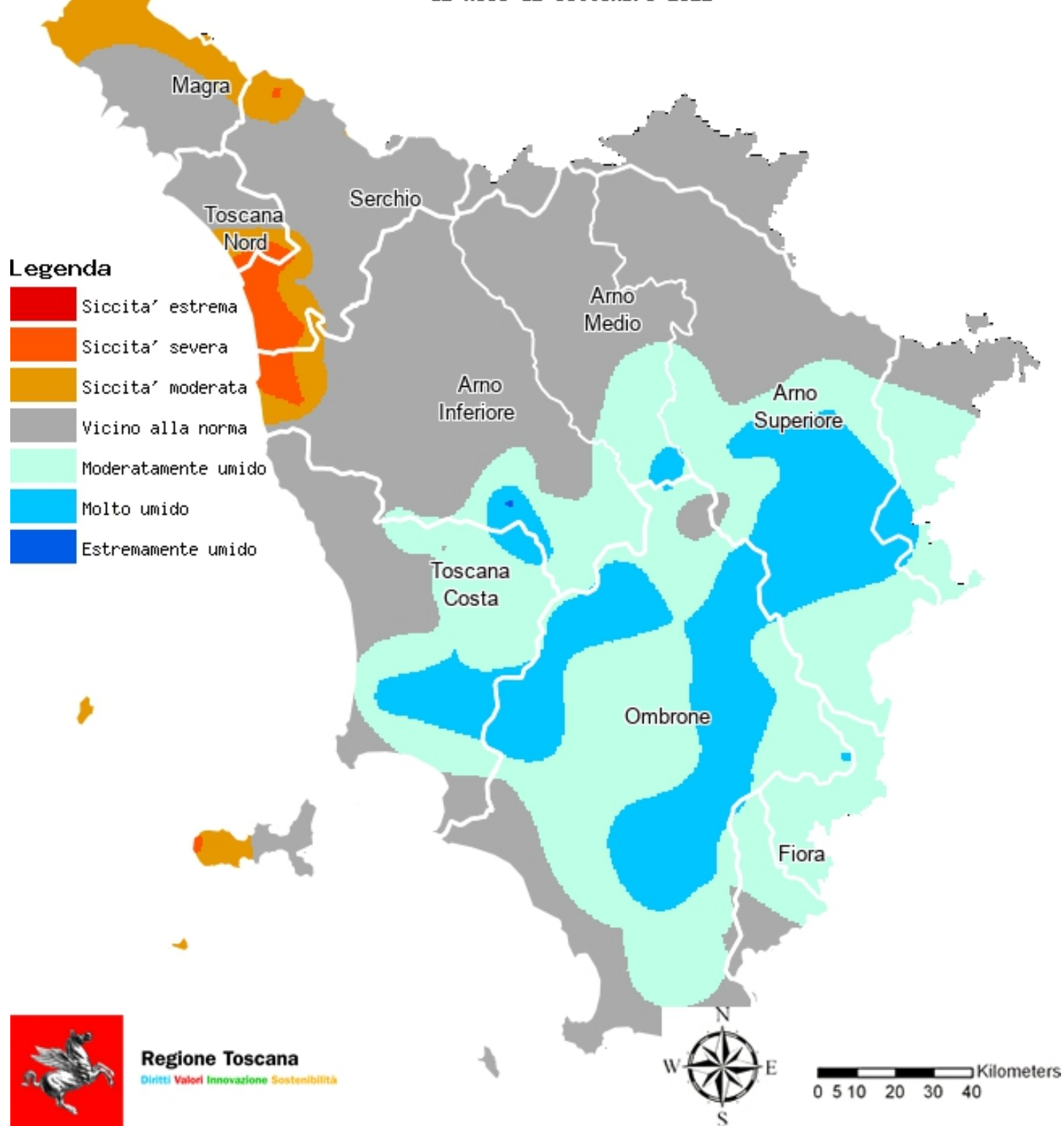


**Fig. 8 - Distribuzione dell'indice SPI (Standard Precipitation Index) a 3 mesi
al mese di settembre 2022**



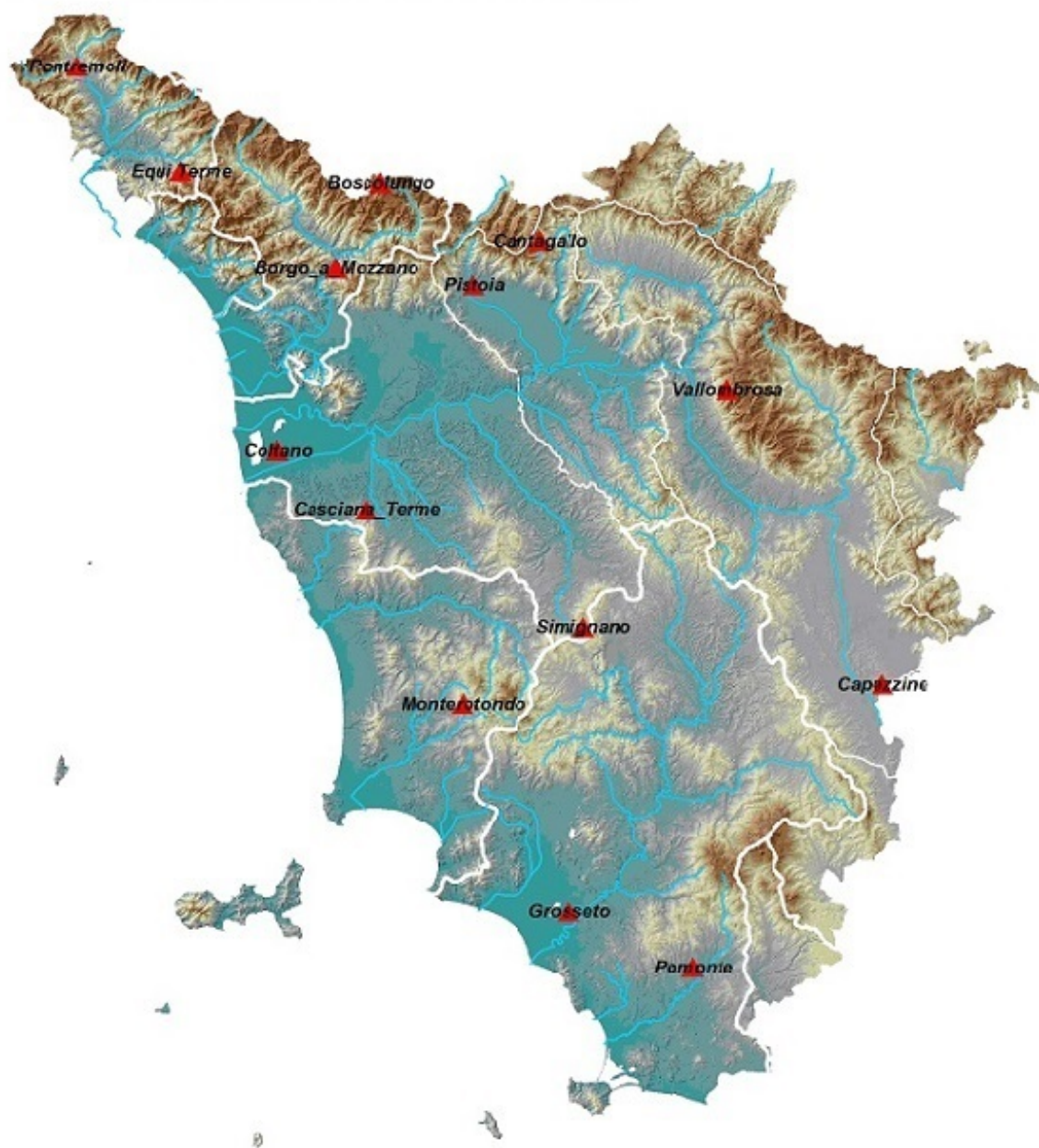


**Fig. 9 - Distribuzione dell'indice SPI (Standard Precipitation Index) a 4 mesi
al mese di settembre 2022**





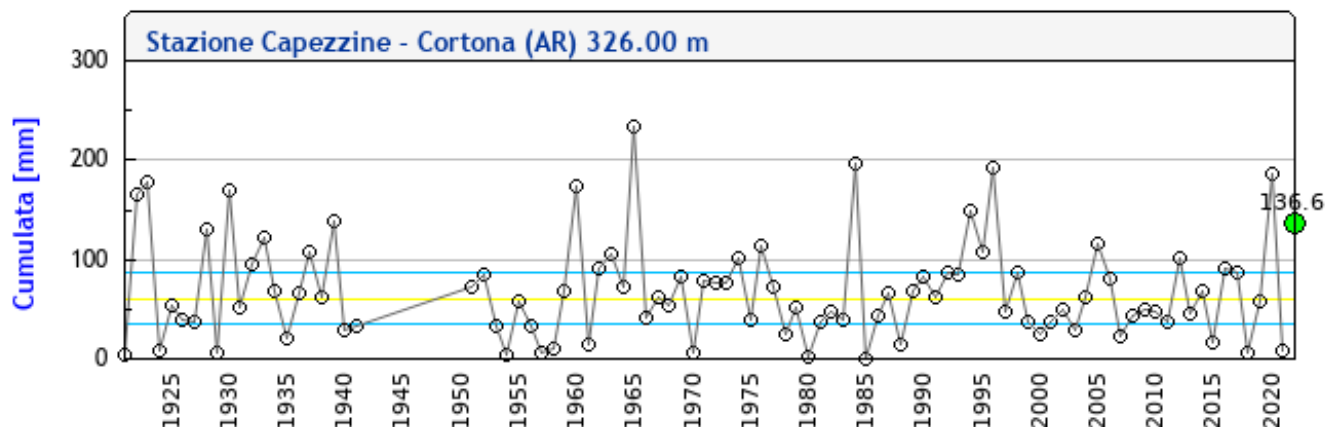
STAZIONI PLUVIOMETRICHE CON SERIE STORICA ESTESA





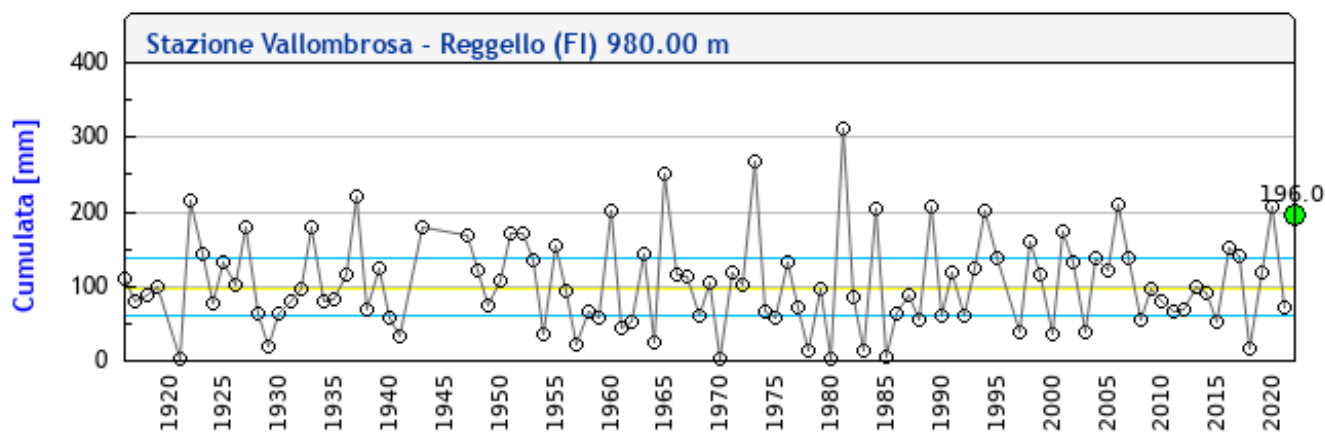
Regione Toscana

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



— 75° percent. — 50° percent. — 25° percent. ○ Settembre anni prec. ◆ Settembre 2022 (136.6 mm)

◆ cumulata superiore alla media
● cumulata nella media
● cumulata inferiore alla media



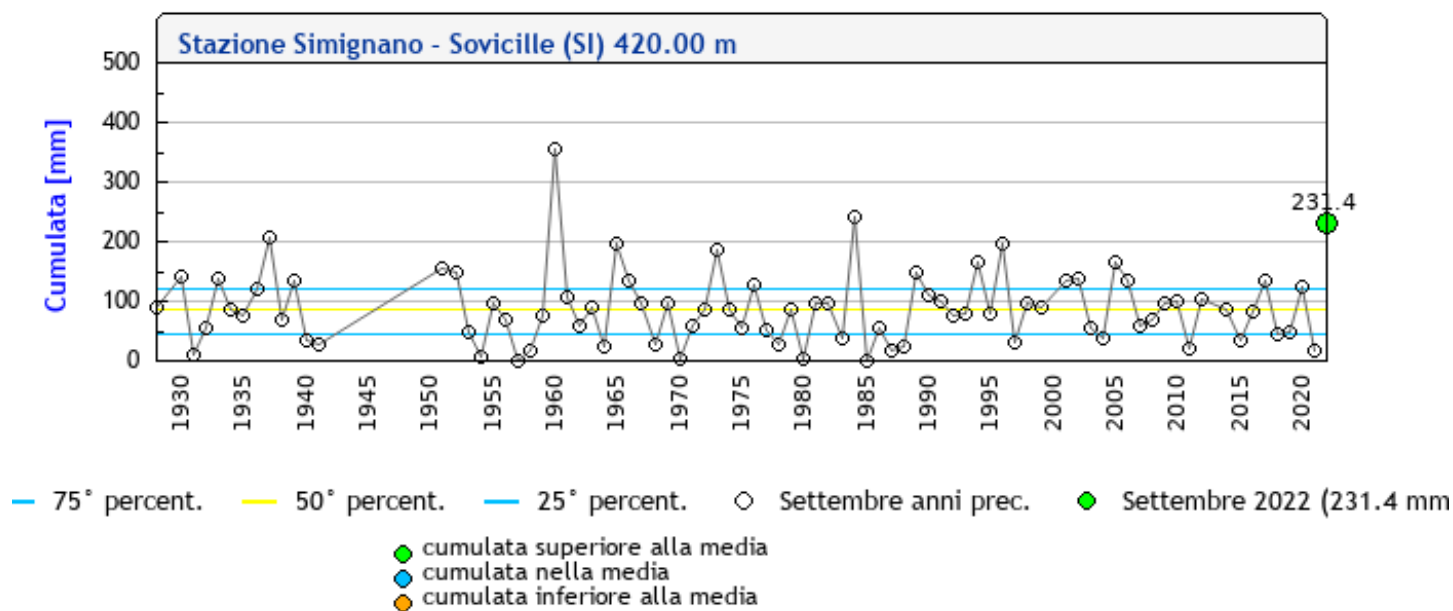
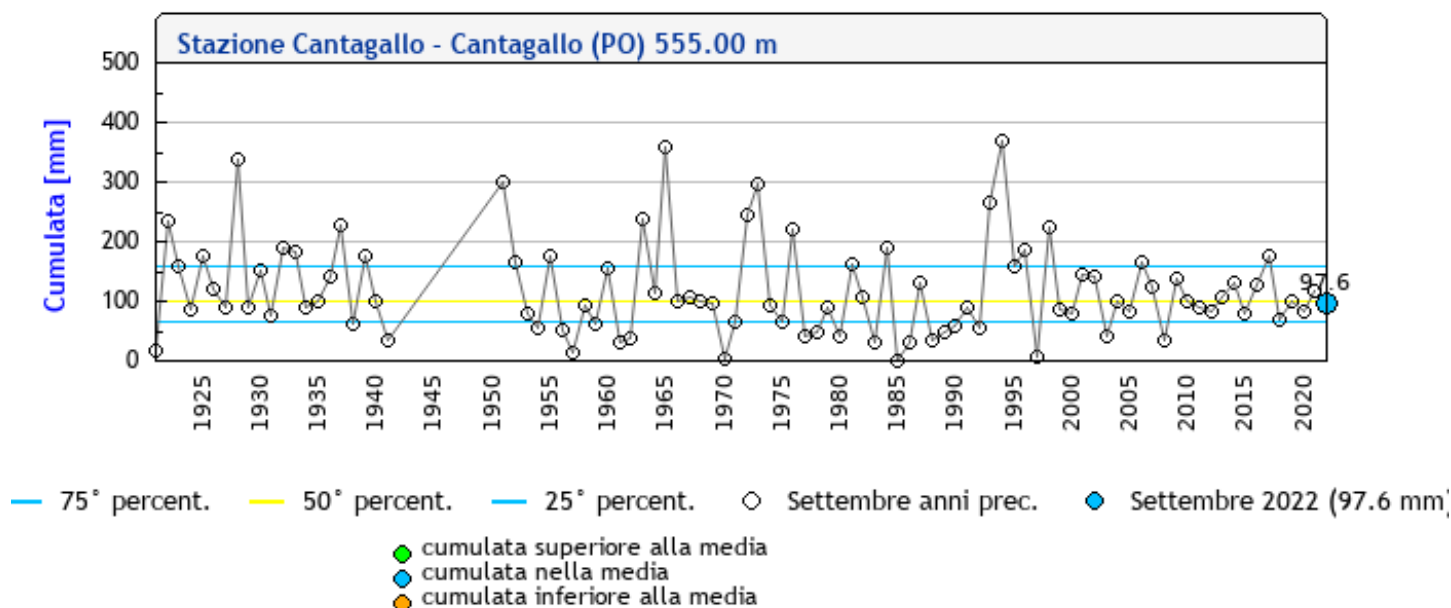
— 75° percent. — 50° percent. — 25° percent. ○ Settembre anni prec. ◆ Settembre 2022 (196.0 mm)

◆ cumulata superiore alla media
● cumulata nella media
● cumulata inferiore alla media



Regione Toscana

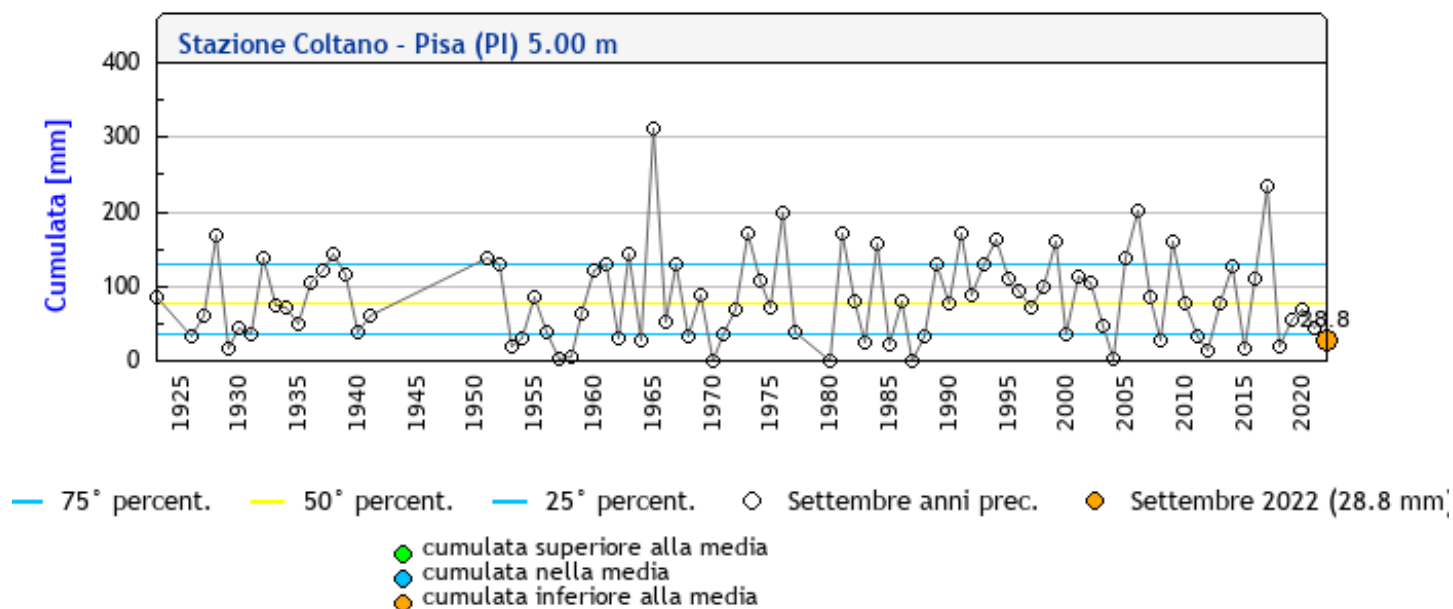
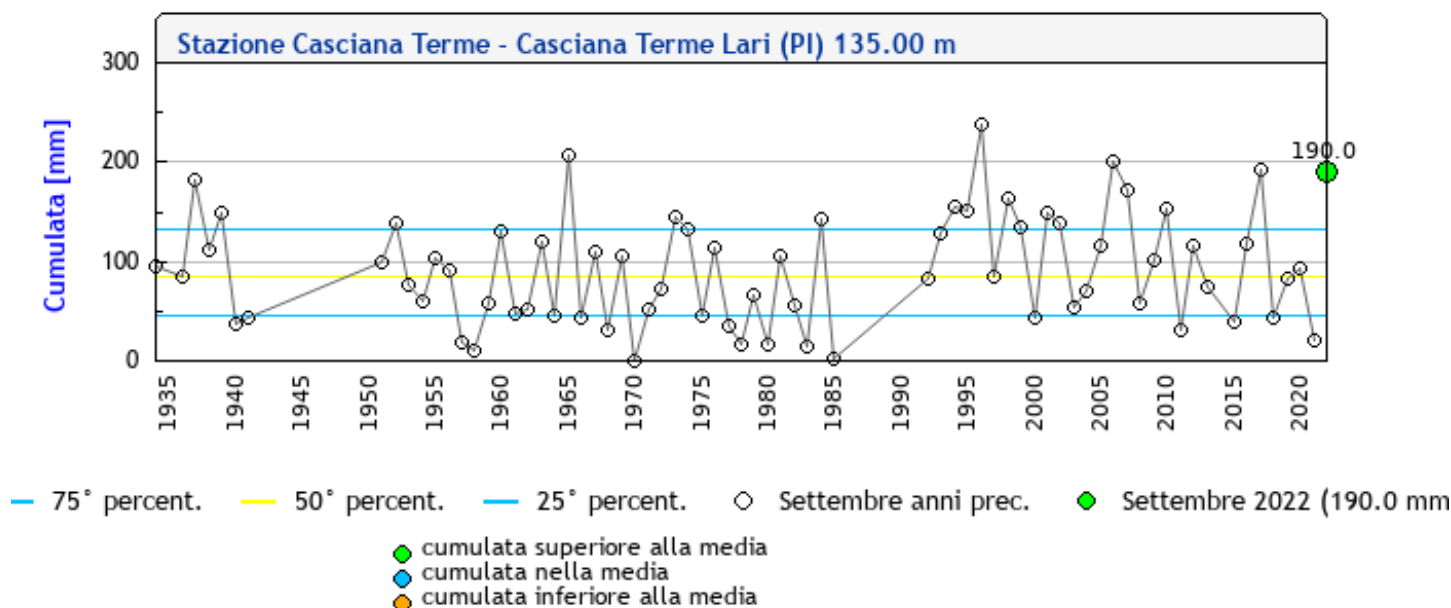
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico e Geologico Regionale
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale





Regione Toscana

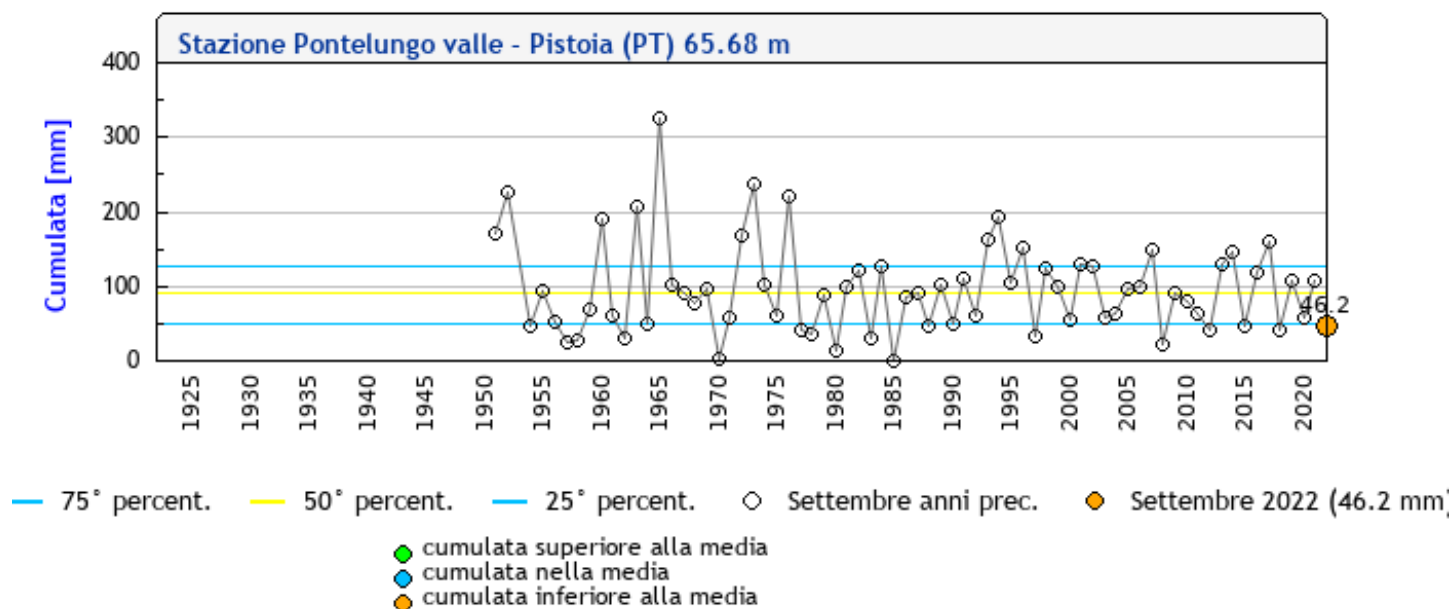
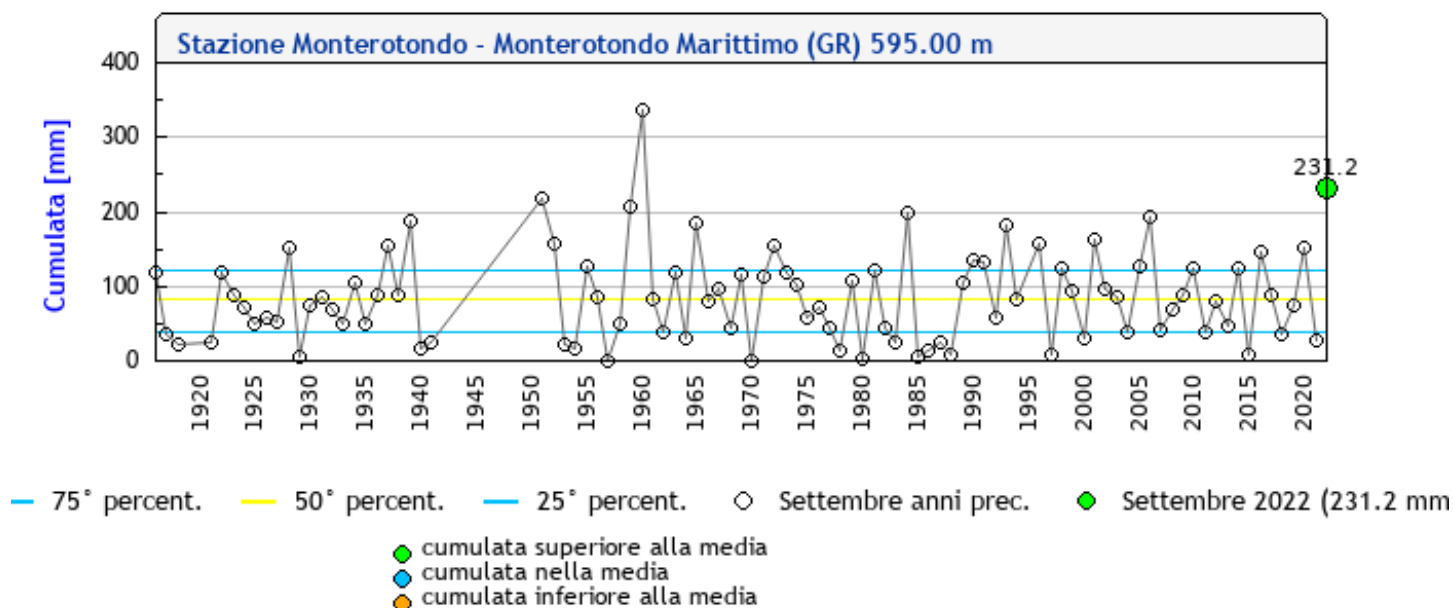
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico e Geologico Regionale
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale

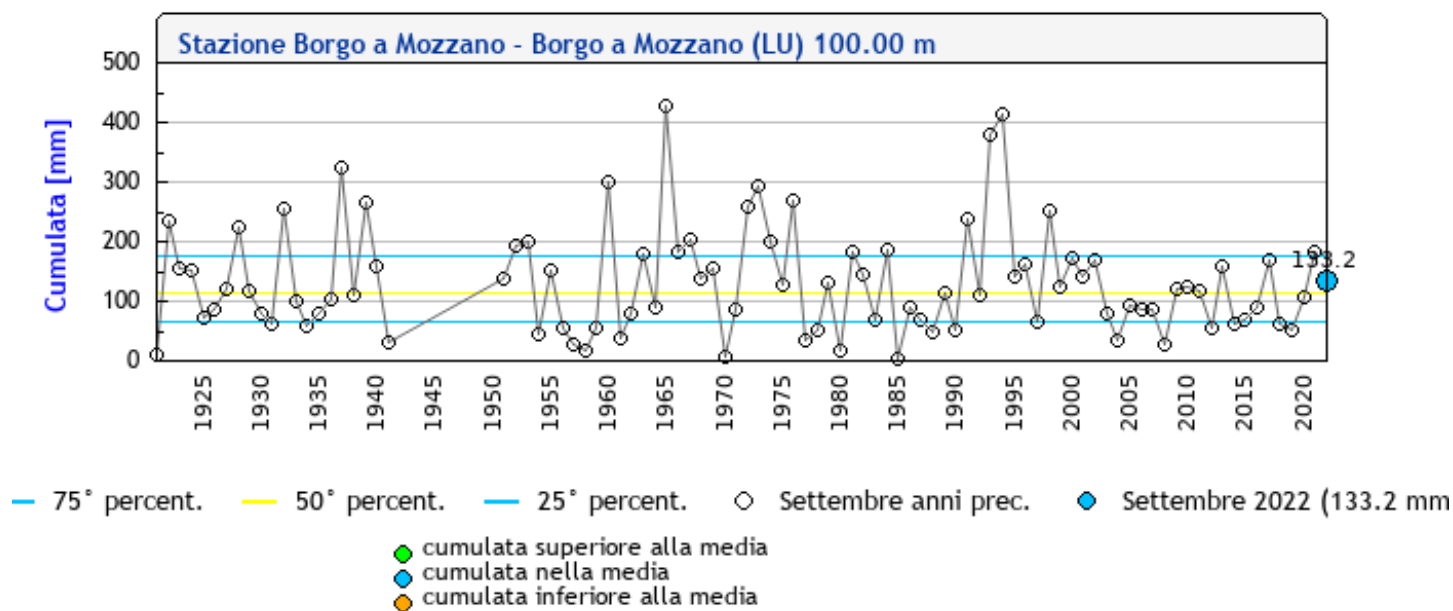
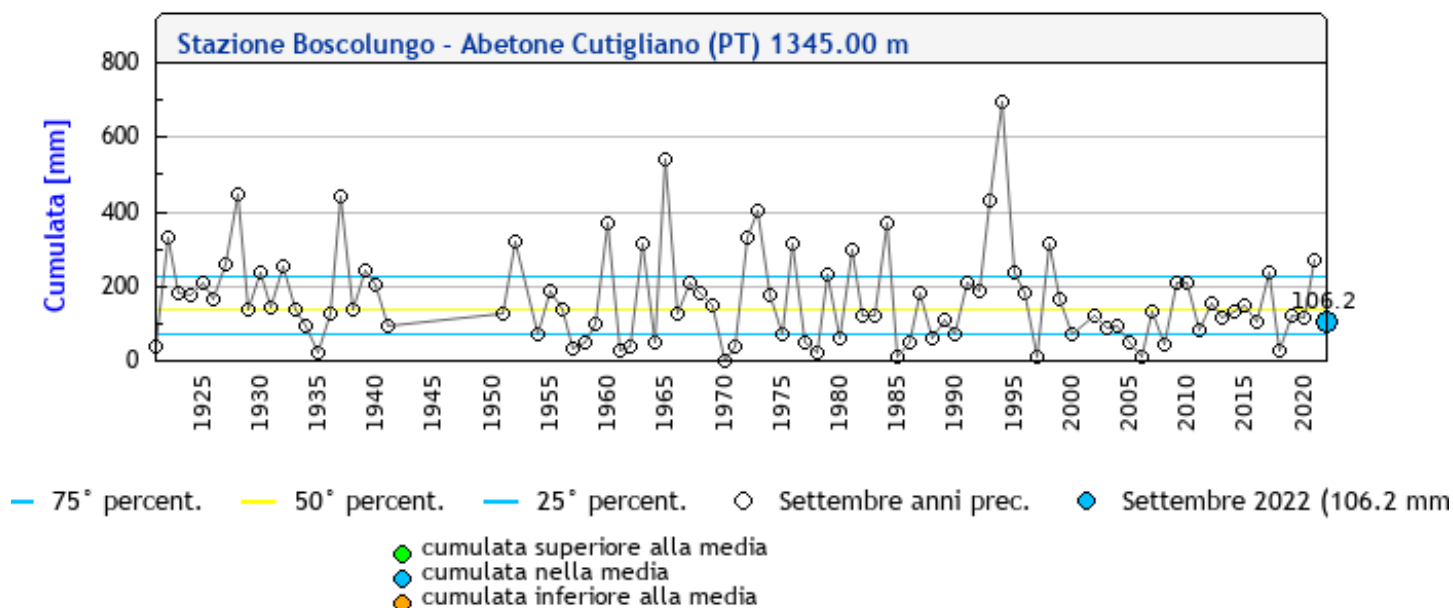




Regione Toscana

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

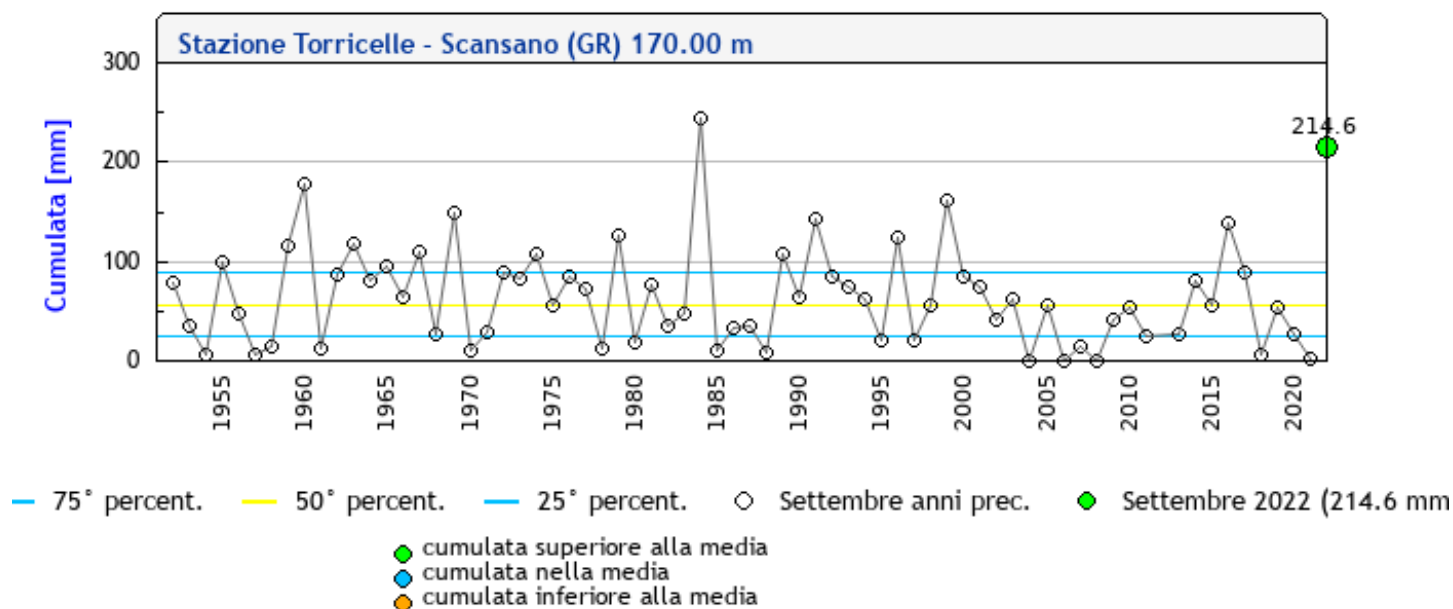
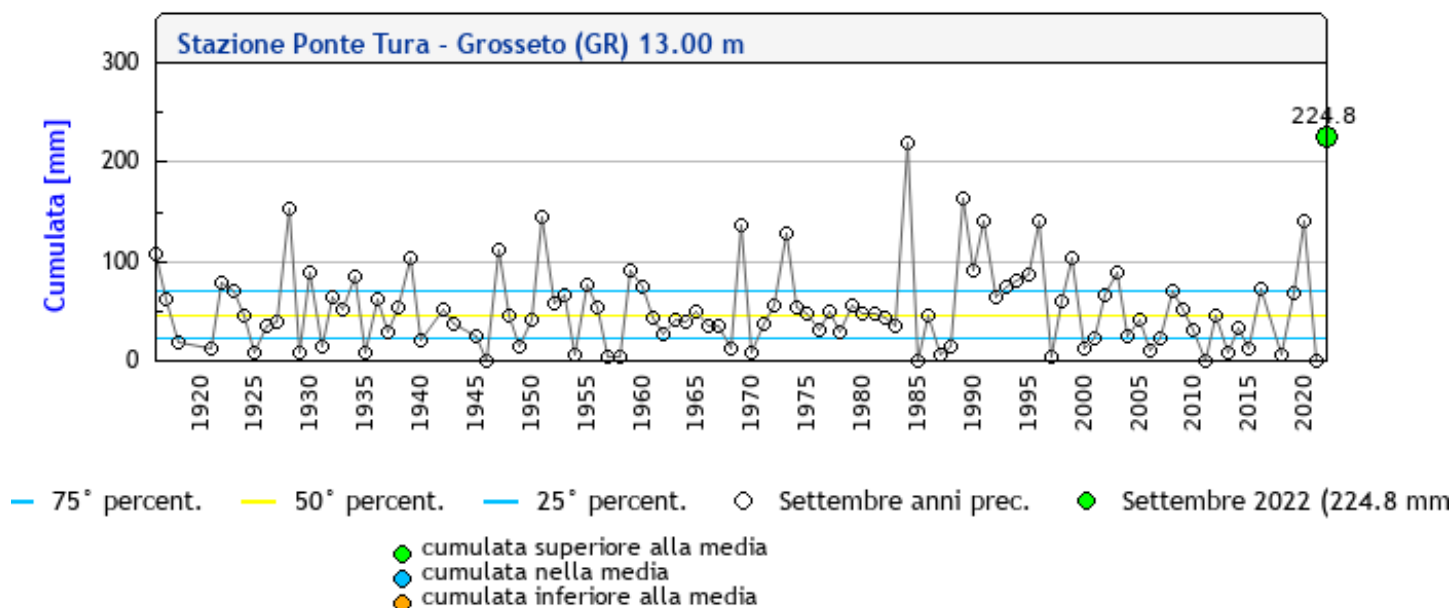






Regione Toscana

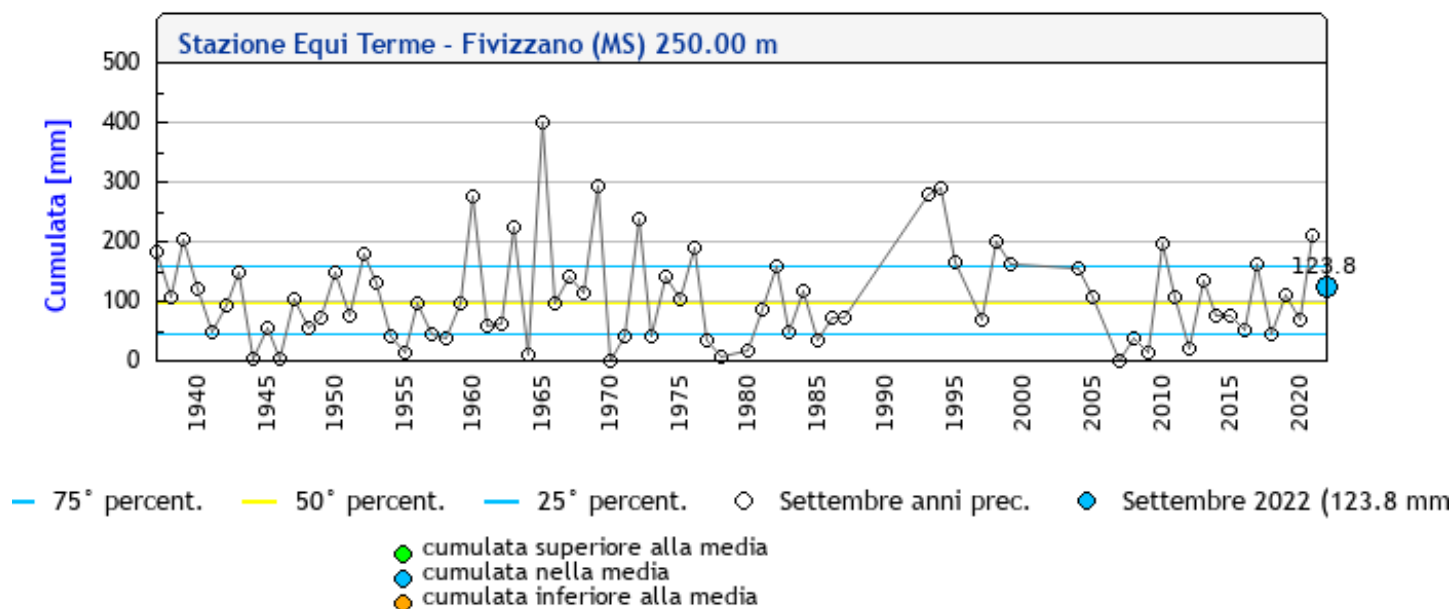
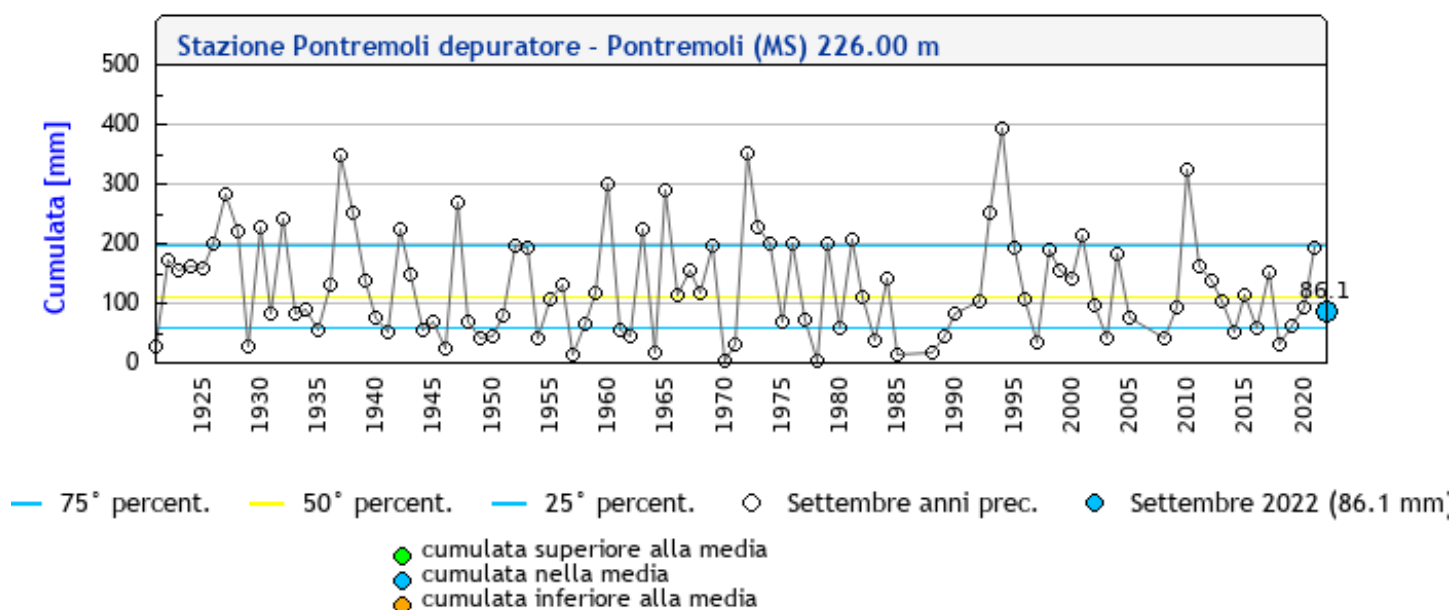
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile
Settore Idrologico e Geologico Regionale
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale





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 413

N. stazioni analizzate

Valore minimo (*) 22 mm

Valore massimo (*) 398 mm

Misure di tendenza centrale

Media 156.5 mm

Misure di posizione relativa

I-quartile 100 mm

Mediana 156.2 mm

III-quartile 204.2 mm

Misure di dispersione

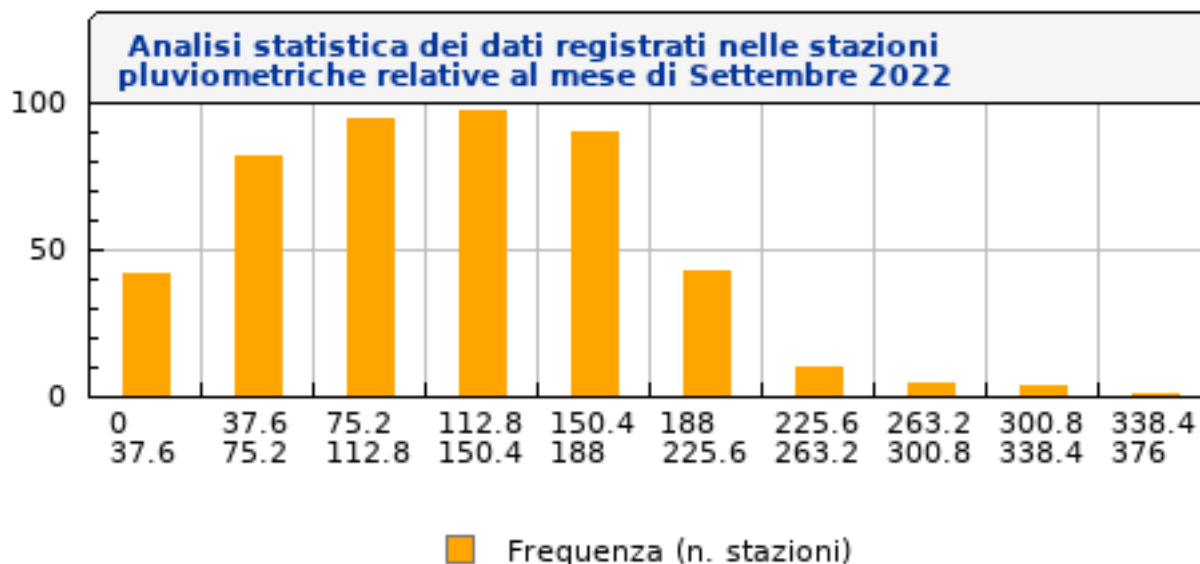
Varianza 5040

Dev. Standard 71

Skewness 0.438

Kurtosis 0.151

(*) 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





Regione Toscana

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