



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

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 Dicembre 2021 è stato caratterizzato da apporti pluviometrici complessivamente superiori alla media su scala regionale. Nello specifico (fig. 1) tali precipitazioni si attestano su valori medi prossimi a 172 mm, con i valori massimi superiori a 250 mm concentrati principalmente nei bacini del Magra, del Serchio, della Versilia e parte del bacino dell'Arno. I valori minimi si attestano intorno a 130 mm e sono registrati su gran parte del bacino dell'Ombro, sulla fascia costiera centrale e meridionale e sulle isole dell'Arcipelago.

Dalle analisi di dettaglio degli elaborati prodotti (fig. 2 e 3) sull'intero territorio regionale, rispetto ai valori di Dicembre del precedente trentennio analizzato (anni 1990-2020), si registra un trend pluviometrico sostanzialmente in media per i bacini del Magra, del Serchio settentrionale e della Versilia ed un surplus più o meno accentuato nel resto della Regione. In particolare si registra un surplus massimo con percentuali comprese tra il 75% ed il 96%, nei bacini del Fiora, la nella porzione settentrionale del bacino dell'Ombro, nel Canale Maestro della Chiana, nel valdarno medio ed inferiore, fino alla costa comprendendo i bacini del Cecina e Cornia. Il resto dei bacini della Regione, è caratterizzato da un surplus compreso tra il 30% ed il 70%.

La media su scala regionale registra un surplus di circa il 67% corrispondente a circa 65 mm di pioggia in più.

La mappa dei giorni piovosi (fig. 4) evidenzia una media regionale di circa 12 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 giorni mostrano una situazione moderatamente umida in tutto il bacino dell'Arno, nella porzione settentrionale del bacino dell'Ombro, nei bacini costieri centrali e nella porzione meridionale del bacino del Serchio; il resto del territorio regionale è caratterizzato da valori vicini alla norma.

Le analisi a 60 giorni mostrano una situazione vicina alla norma su tutto il territorio regionale ad eccezione di una situazione moderatamente umida in una piccola porzione del bacino del Magra e su gran parte del bacino dell'Ombro. Le analisi a 90 e 120 giorni mostrano una situazione vicina alla norma su tutto il territorio regionale.

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

I grafici prodotti si riferiscono all'analisi dei dati registrati per il mese di Dicembre nei diversi anni dal 1916 (stazioni con serie storica più lunga) al 2020.

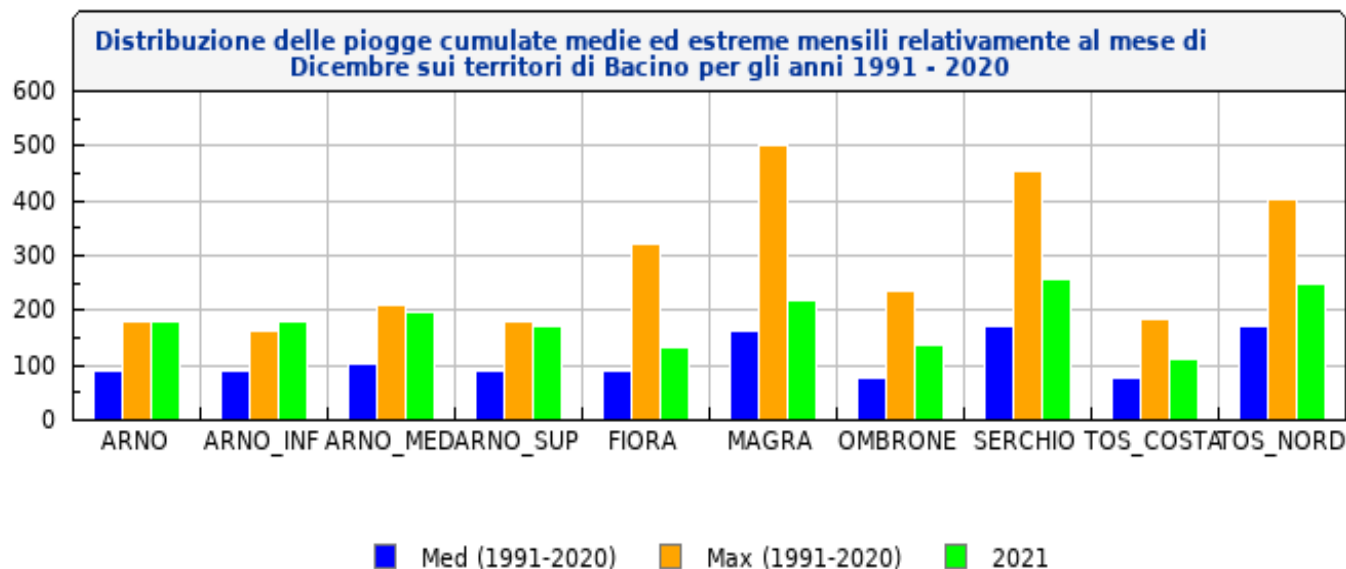
Per il mese di Dicembre 2021, le piogge cumulate mensili delle stazioni esaminate risultano sopra la media rispetto ai valori medi storici di riferimento (ricompresi tra il 25° e 75° percentile) nelle stazioni di Capezzine (AR), Cantagallo (PO), Casciana Terme (PI), Coltano (PI), Monterotondo (GR), Borgo a Mozzano (LU), Vallombrosa (FI), Simignano (SI), Pontelungo valle (PT), Torricelle (GR) e Ponte Tura (GR).

Cumulate nella media sono state registrate nelle stazioni di Boscolungo (PT), Pontremoli depuratore (MS) ed Equi Terme (MS).



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

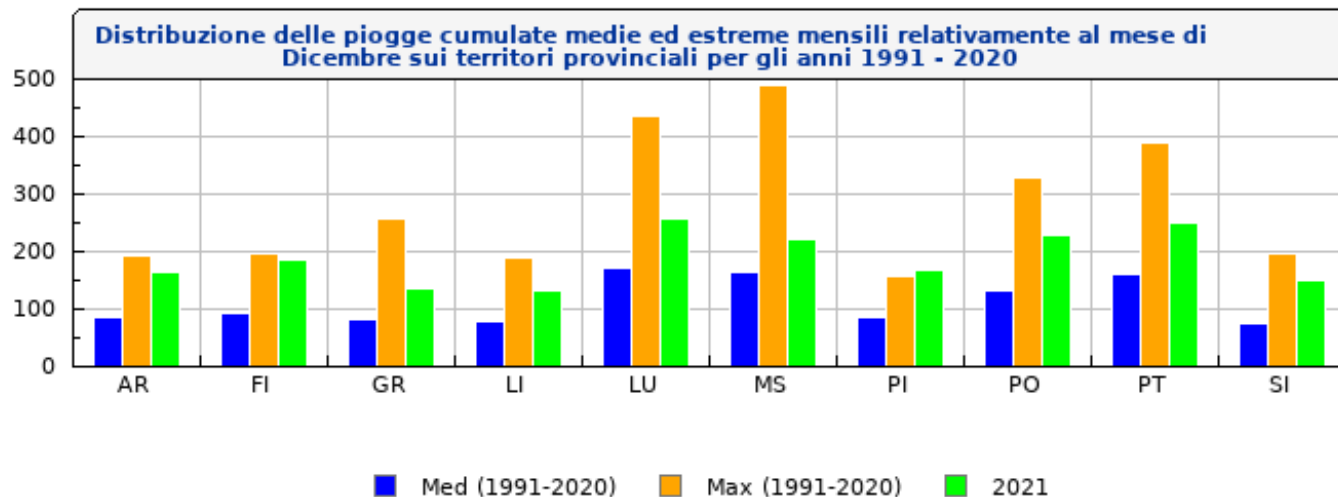
BACINI	ARNO	ARNO_INF	ARNO_MED	ARNO_SUP	FIORA	MAGRA	OMBRONE	SERCHIO	TOS_COSTA	TOS_NORD
1991	4	5	5	4	2	3	2	8	3	9
1992	35	36	45	29	43	32	31	58	37	70
1993	33	36	35	30	40	20	15	53	19	72
1994	19	16	24	19	22	17	22	13	14	14
1995	33	44	42	19	43	95	34	102	42	185
1996	110	98	131	110	101	177	89	226	75	219
1997	109	96	124	113	75	189	81	249	74	245
1998	68	62	60	77	91	52	86	57	65	56
1999	113	108	134	108	72	196	69	236	89	264
2000	139	134	140	144	138	186	132	186	143	200
2001	63	62	76	58	27	36	29	95	35	80
2002	139	140	140	138	129	187	117	213	123	244
2003	72	74	91	63	82	177	57	182	58	183
2004	156	136	150	175	216	103	183	141	164	124
2005	130	121	132	137	129	202	113	208	122	247
2006	87	97	101	72	92	162	75	151	92	145
2007	58	62	66	52	31	57	35	97	43	106
2008	157	137	144	181	322	340	234	319	186	219
2009	178	161	211	178	198	503	135	454	137	404
2010	157	156	179	149	118	379	108	328	141	296
2011	101	92	115	102	46	194	75	219	58	211
2012	132	154	158	102	60	165	60	215	123	224
2013	44	37	52	44	49	254	40	148	42	127
2014	67	73	61	64	111	84	105	114	79	108
2015	9	14	9	5	5	27	5	13	12	20
2016	8	9	7	7	18	8	15	10	22	11
2017	142	134	186	129	127	433	85	418	75	401
2018	74	70	79	74	59	79	67	94	57	136
2019	149	137	169	150	121	267	105	244	65	245
2020	158	158	169	154	134	326	120	333	142	322
2021	180	180	199	171	133	219	137	256	110	250
MEDIA 1991-2020	91	89	101	89	90	165	77	173	78	173





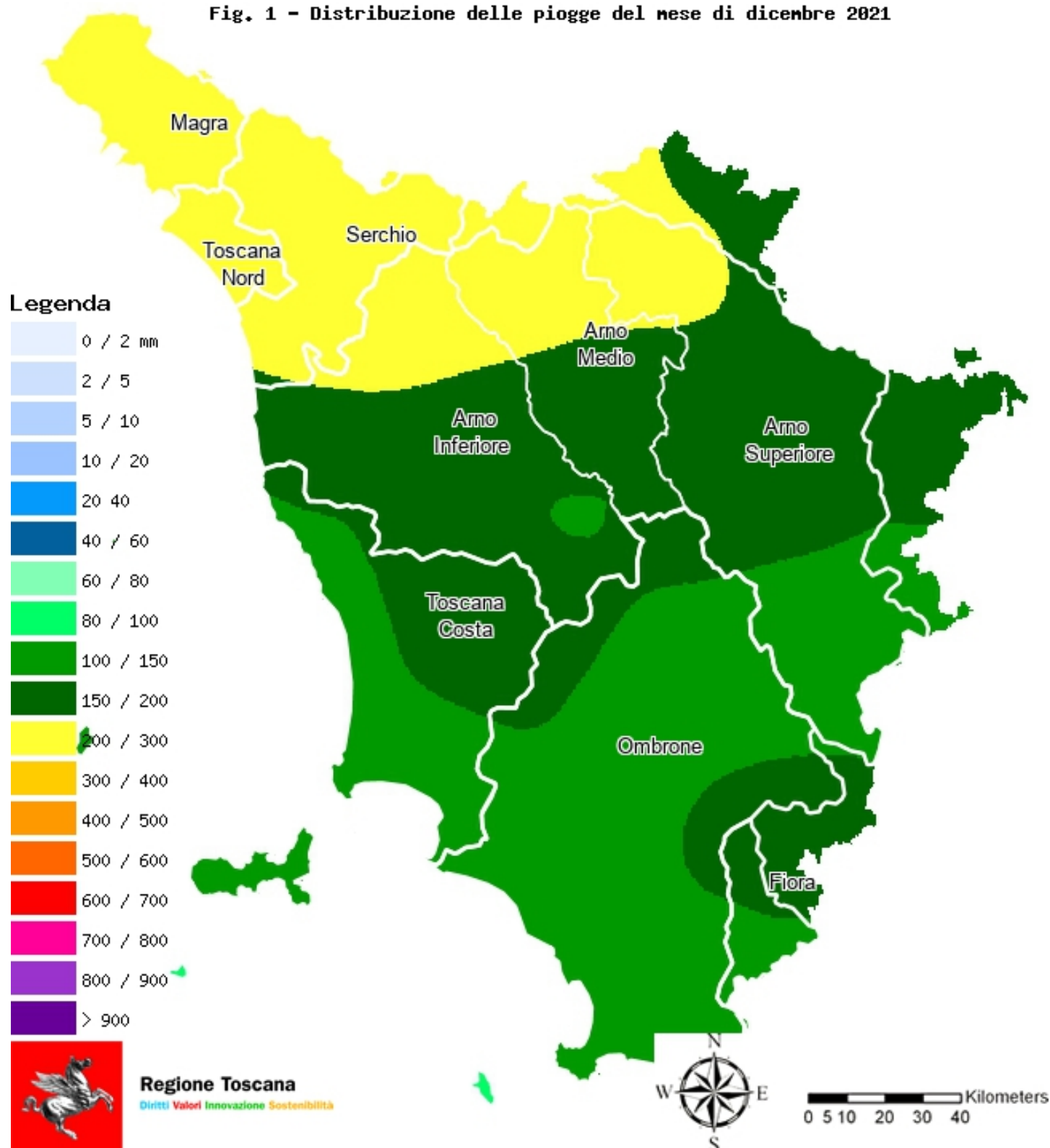
Distribuzione delle piogge cumulate mensili del mese di Dicembre sui territori provinciali per gli anni 1991 - 2021

PROVINCE	AR	FI	GR	LI	LU	MS	PI	PO	PT	SI
1991	4	5	2	3	7	4	4	8	12	2
1992	29	36	38	39	53	36	32	65	98	23
1993	30	34	54	54	44	31	51	48	62	25
1994	15	13	19	14	12	17	11	17	18	31
1995	12	27	41	47	104	110	44	51	117	26
1996	103	120	85	73	217	185	85	193	223	93
1997	110	117	81	72	243	197	85	161	220	76
1998	78	65	85	58	56	52	64	59	62	83
1999	101	124	65	83	235	205	100	176	212	82
2000	142	144	136	142	186	188	140	156	166	126
2001	49	73	28	38	96	40	53	94	107	30
2002	144	133	118	118	215	193	138	163	196	119
2003	56	82	67	59	179	177	66	140	166	45
2004	184	150	193	157	136	105	139	169	169	172
2005	133	138	115	114	208	210	119	144	165	120
2006	65	86	84	86	150	160	98	136	153	65
2007	43	69	38	47	99	63	58	85	92	30
2008	191	136	256	188	305	320	135	194	271	197
2009	173	196	151	128	437	489	150	330	390	130
2010	142	165	108	127	315	367	152	236	306	130
2011	92	111	63	47	215	196	76	151	187	84
2012	92	138	62	119	224	171	148	191	213	75
2013	41	41	42	39	137	239	34	83	129	40
2014	73	57	117	84	114	85	73	78	96	74
2015	3	7	6	15	15	26	15	12	13	4
2016	6	6	17	26	9	9	12	6	9	14
2017	117	147	84	68	415	433	113	279	357	95
2018	70	75	64	55	102	87	68	91	90	69
2019	146	162	111	91	243	263	125	214	236	104
2020	153	155	121	163	327	323	157	231	275	133
2021	163	186	134	134	258	221	168	229	250	149
MEDIA 1991-2020	87	94	82	78	170	166	85	132	160	77



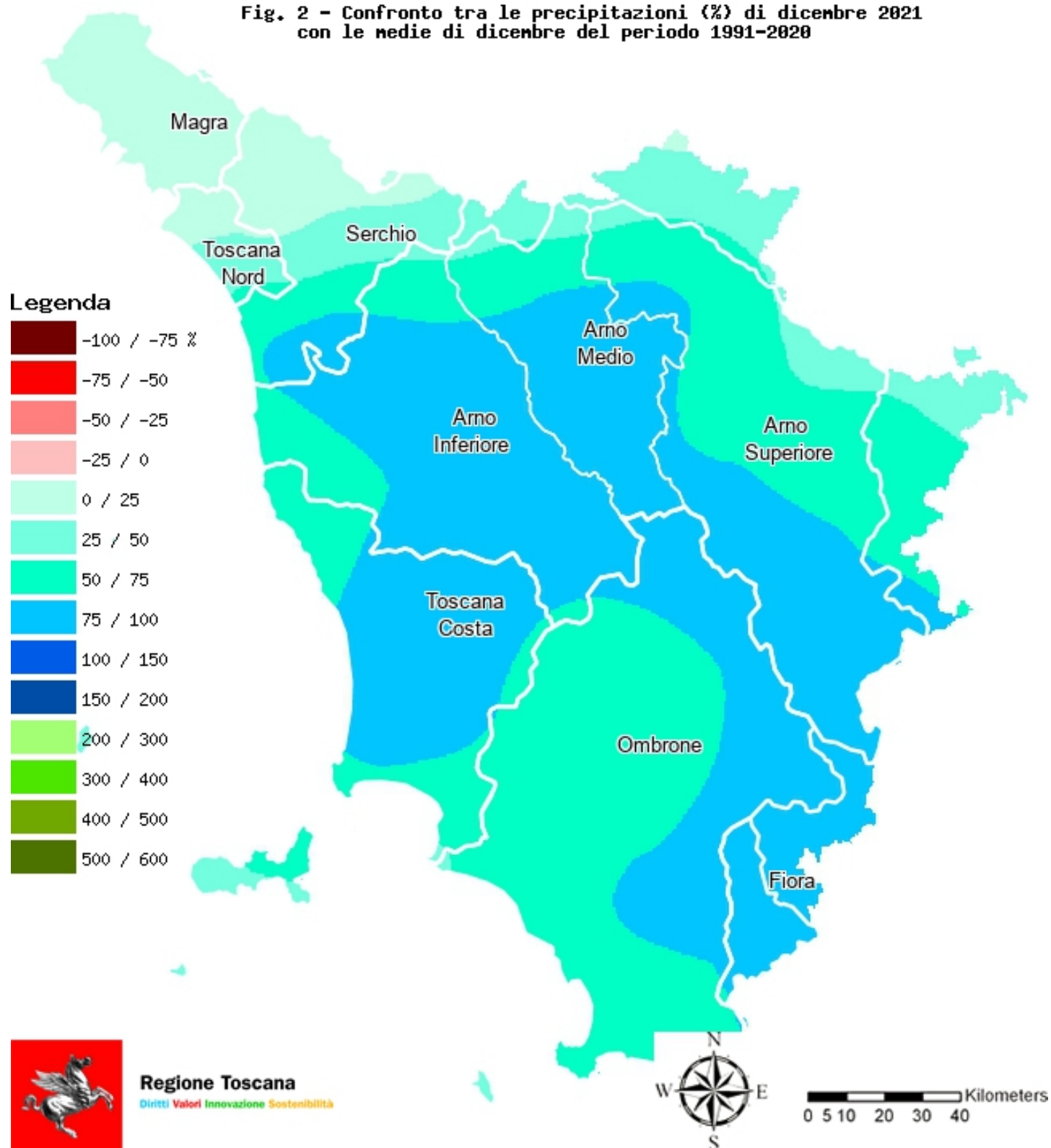


**Fig. 1 - Distribuzione delle piogge del mese di dicembre 2021**





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





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

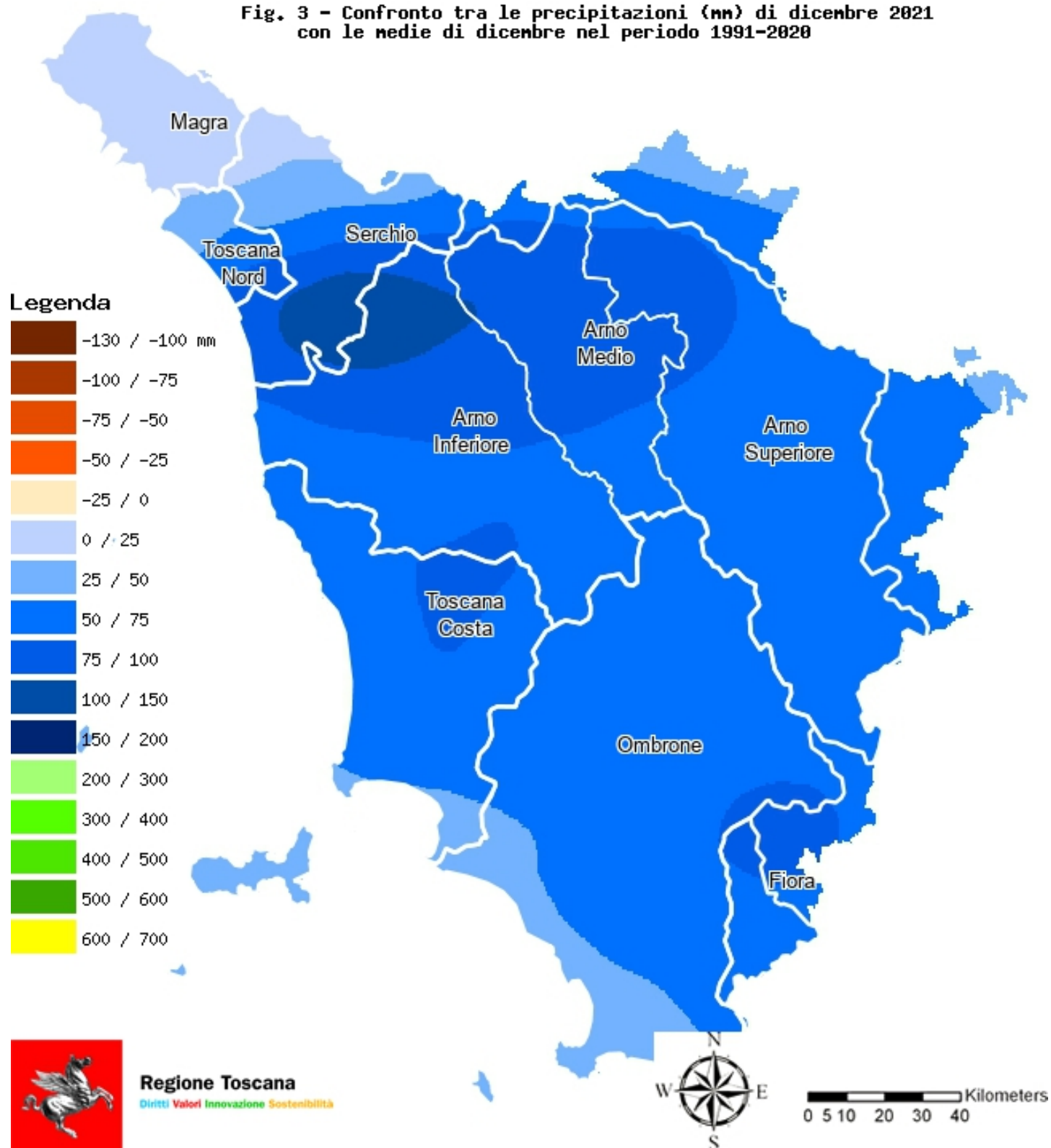
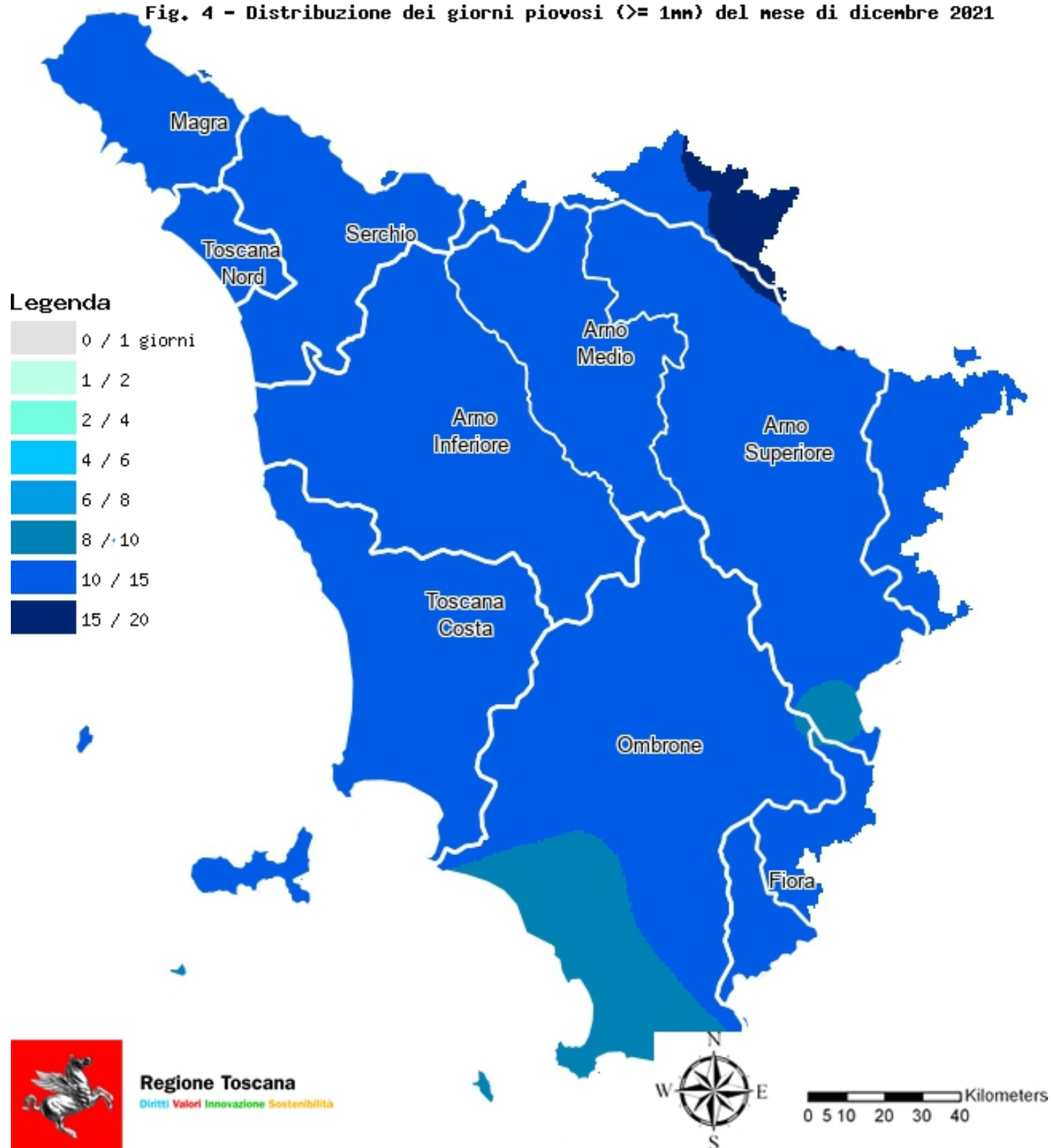






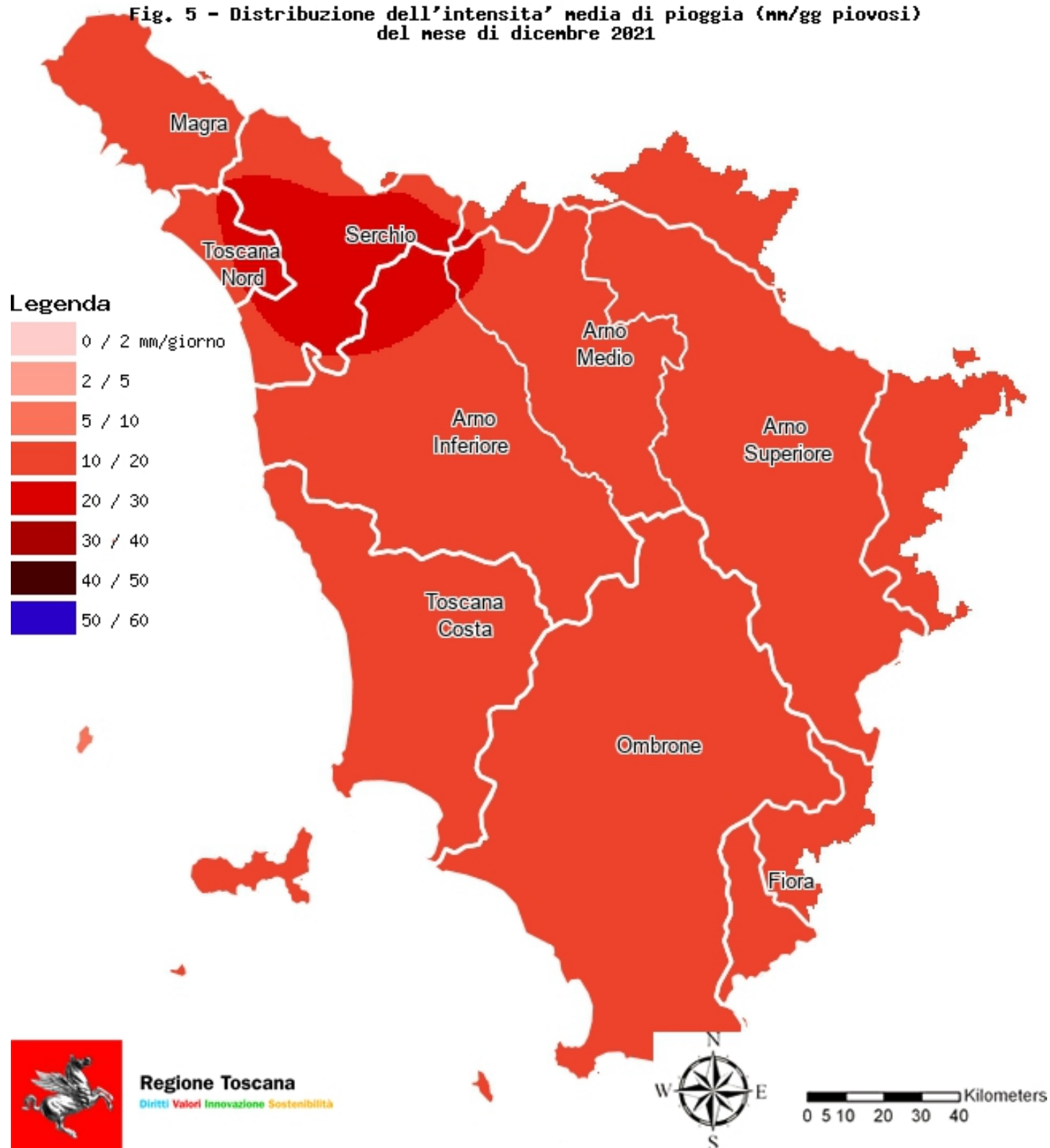
Fig. 4 - Distribuzione dei giorni piovosi ( $\geq 1\text{mm}$ ) del mese di dicembre 2021





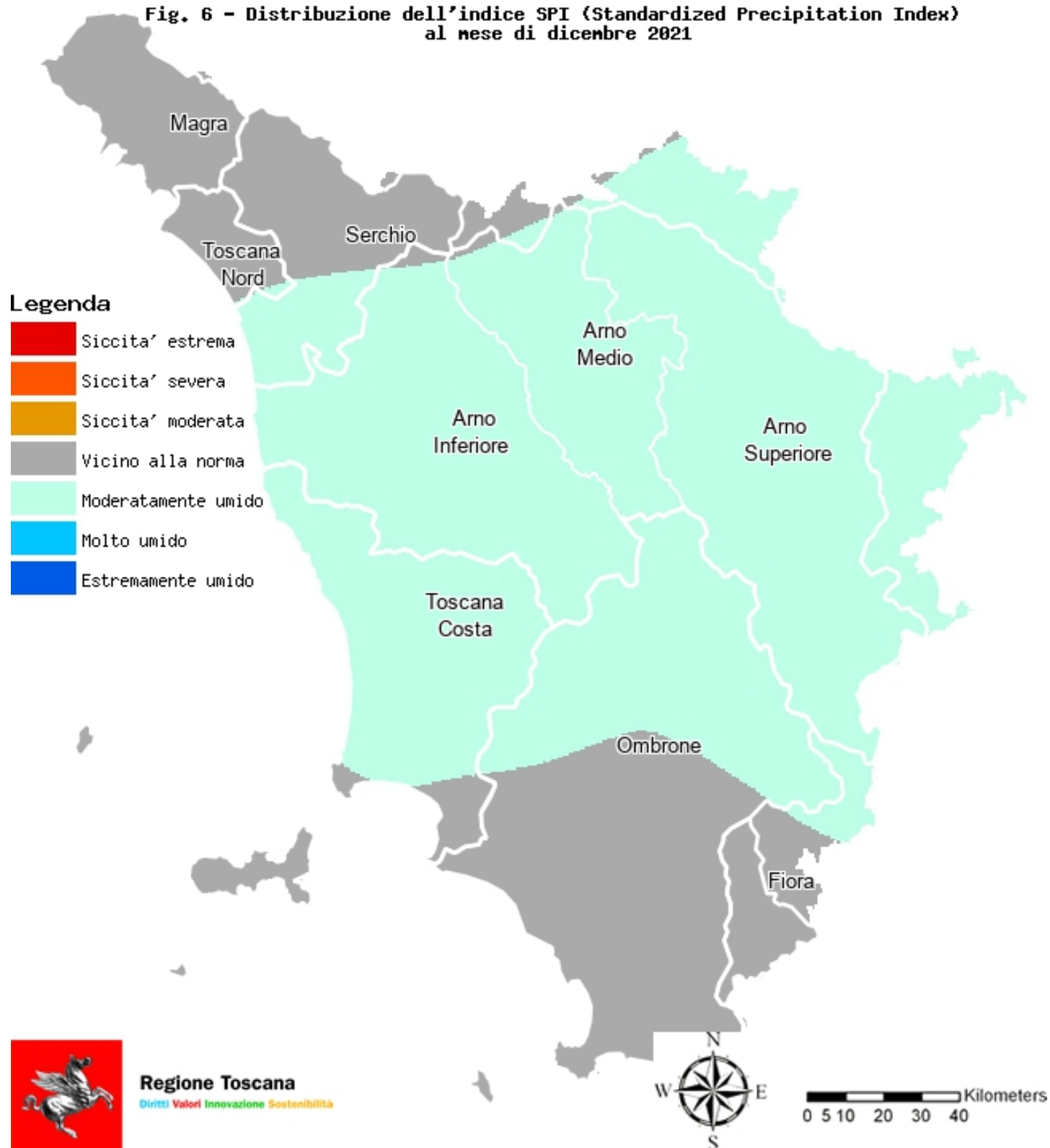


**Fig. 5 - Distribuzione dell'intensità media di pioggia (mm/gg piovosi)  
del mese di dicembre 2021**



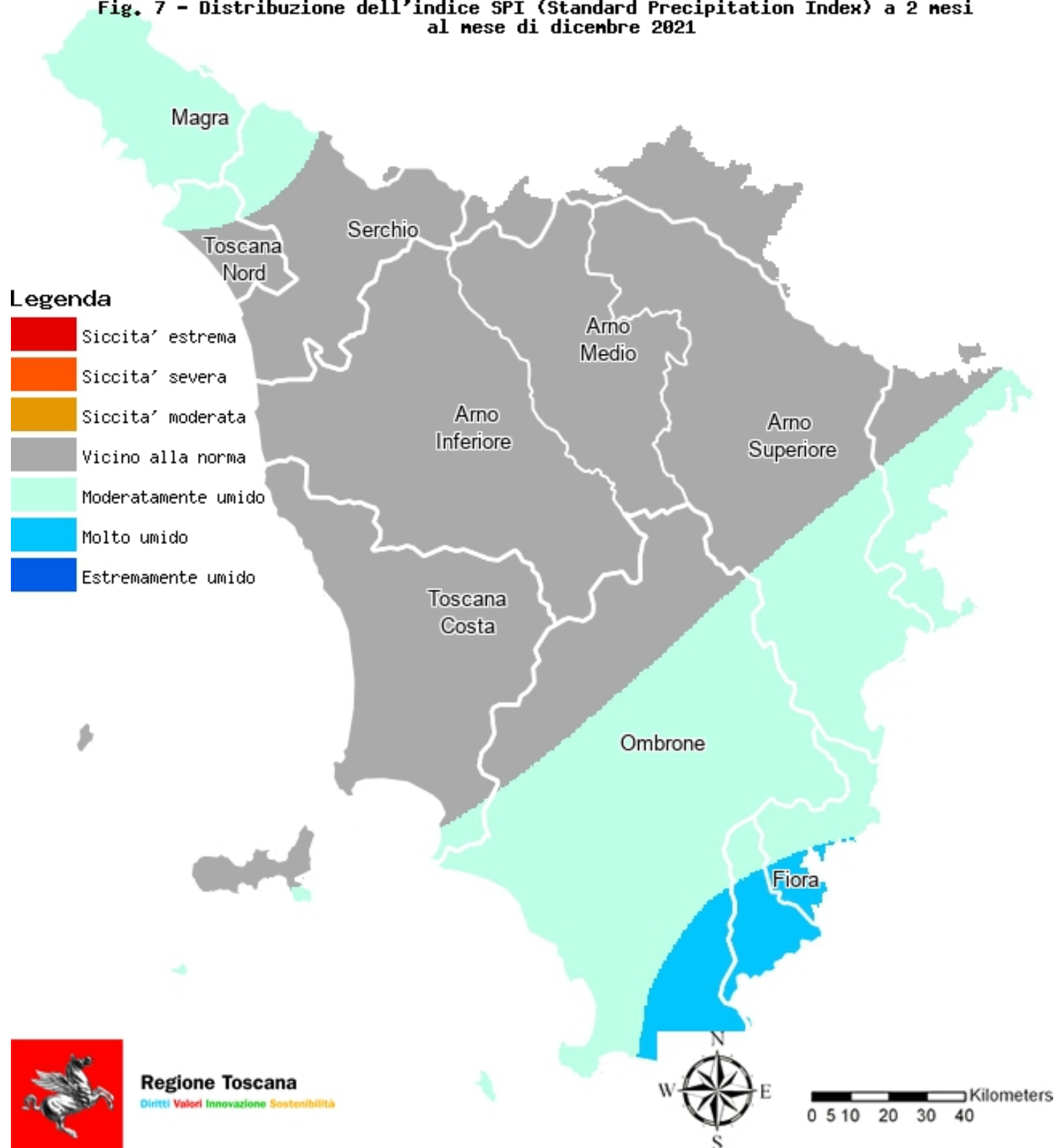


**Fig. 6 - Distribuzione dell'indice SPI (Standardized Precipitation Index)  
al mese di dicembre 2021**



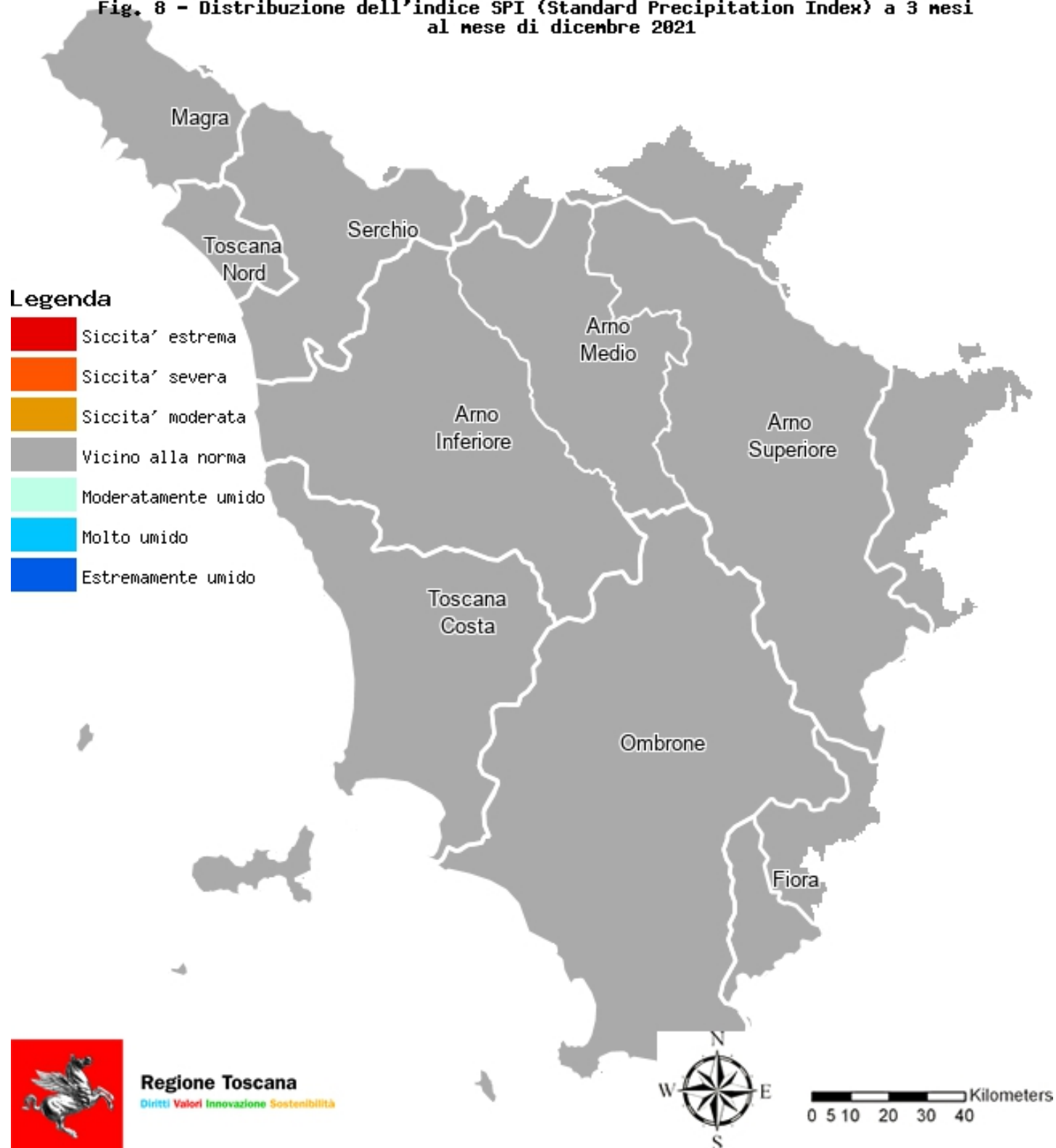


**Fig. 7 - Distribuzione dell'indice SPI (Standard Precipitation Index) a 2 mesi  
al mese di dicembre 2021**



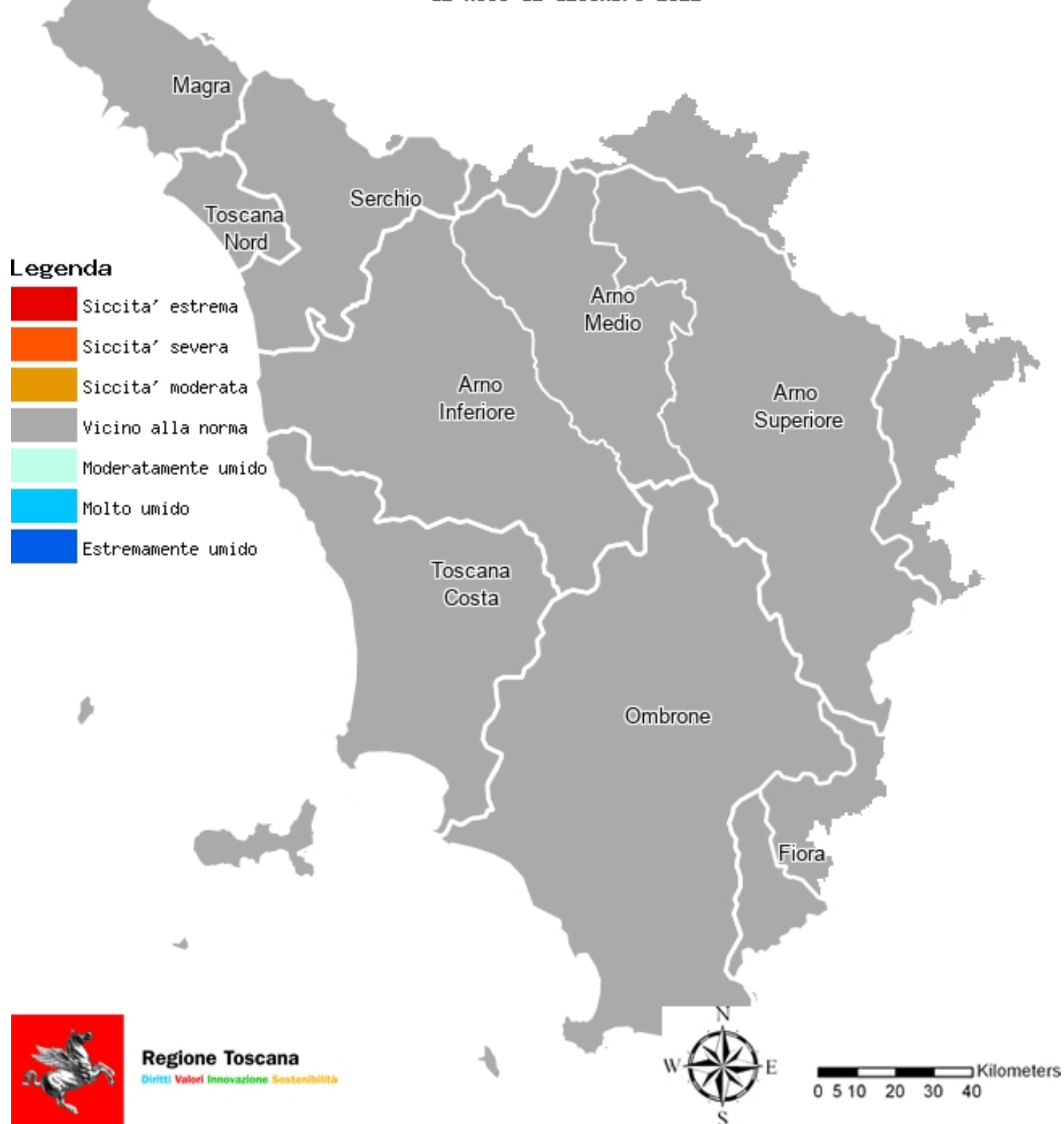


**Fig. 8 - Distribuzione dell'indice SPI (Standard Precipitation Index) a 3 mesi  
al mese di dicembre 2021**





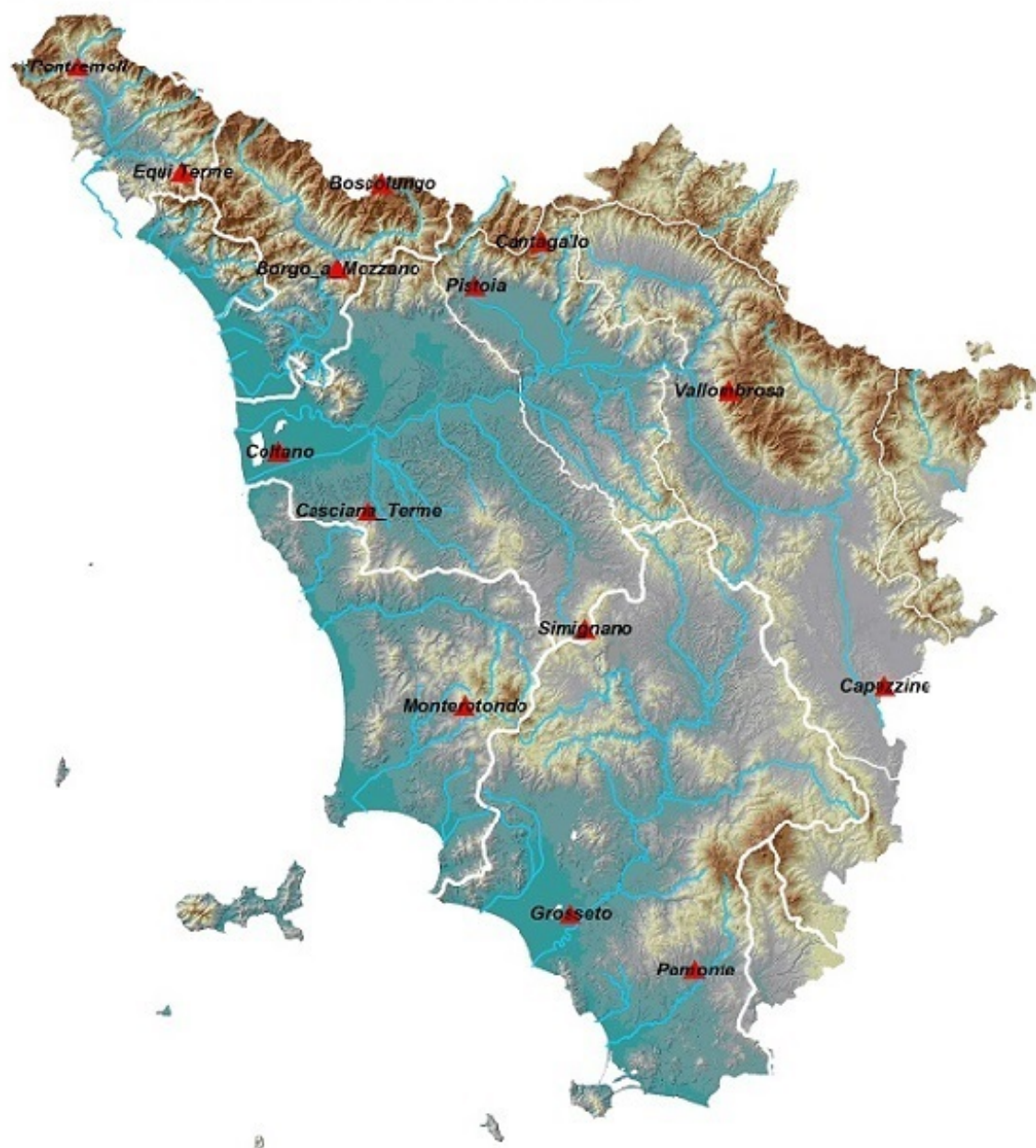
**Fig. 9 - Distribuzione dell'indice SPI (Standard Precipitation Index) a 4 mesi  
al mese di dicembre 2021**







## STAZIONI PLUVIOMETRICHE CON SERIE STORICA ESTESA

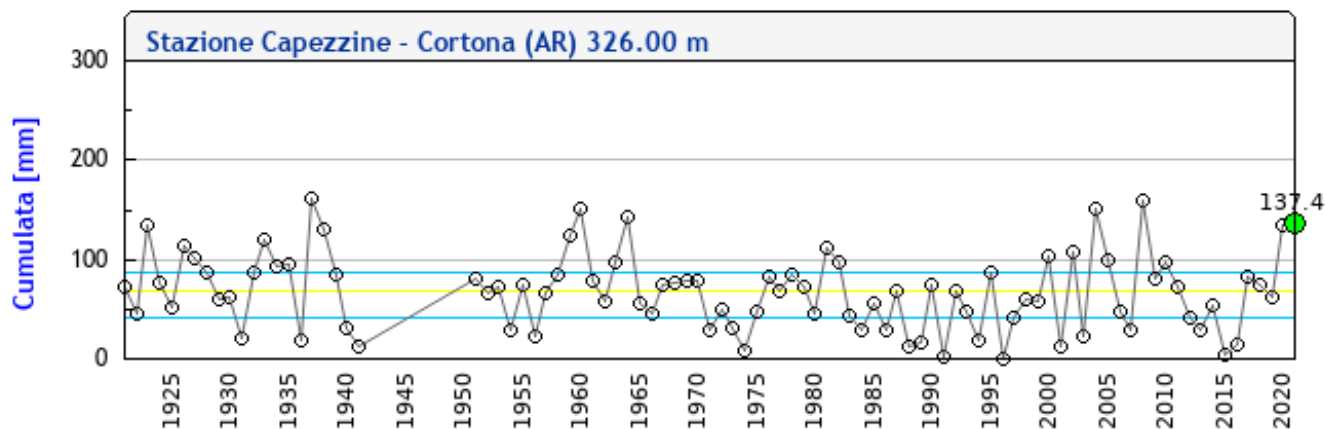






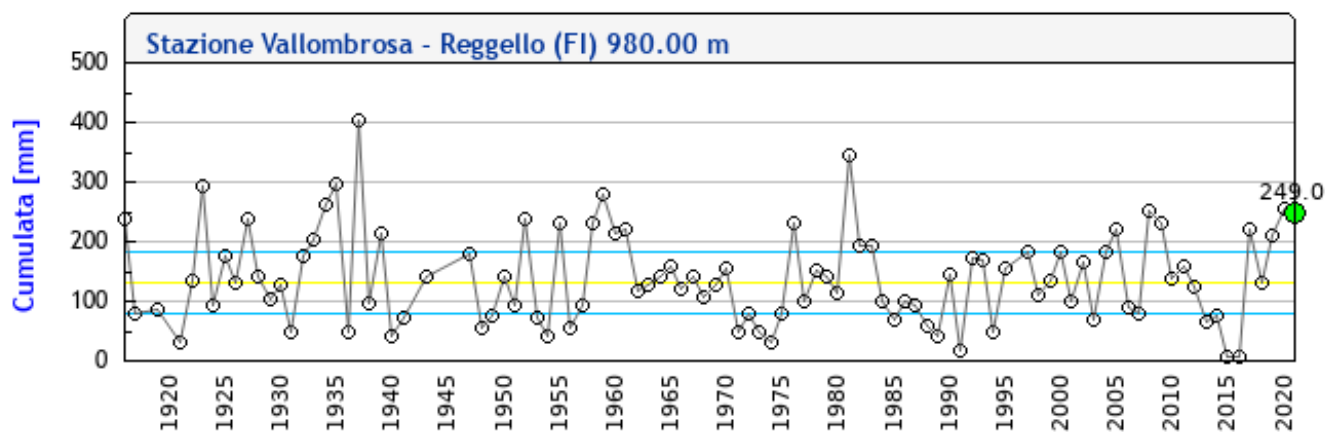
Regione Toscana

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



— 75° percent. — 50° percent. — 25° percent. ○ Dicembre anni prec. ◆ Dicembre 2021 (137.4 mm)

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



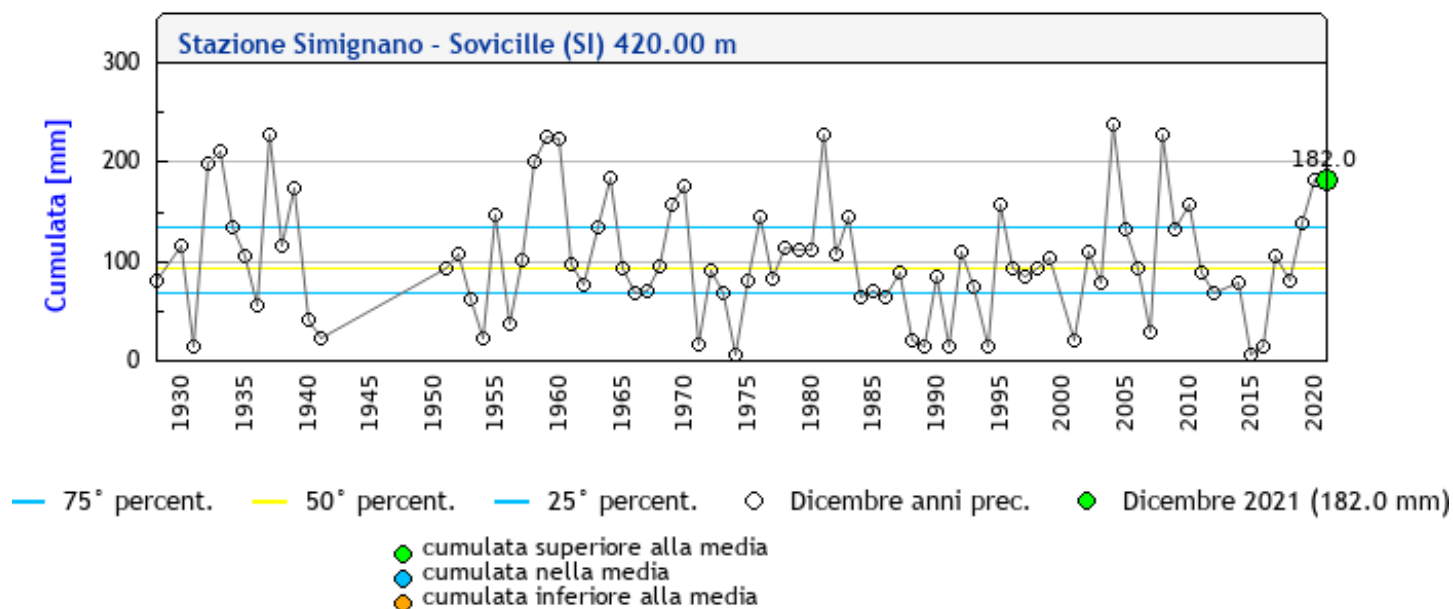
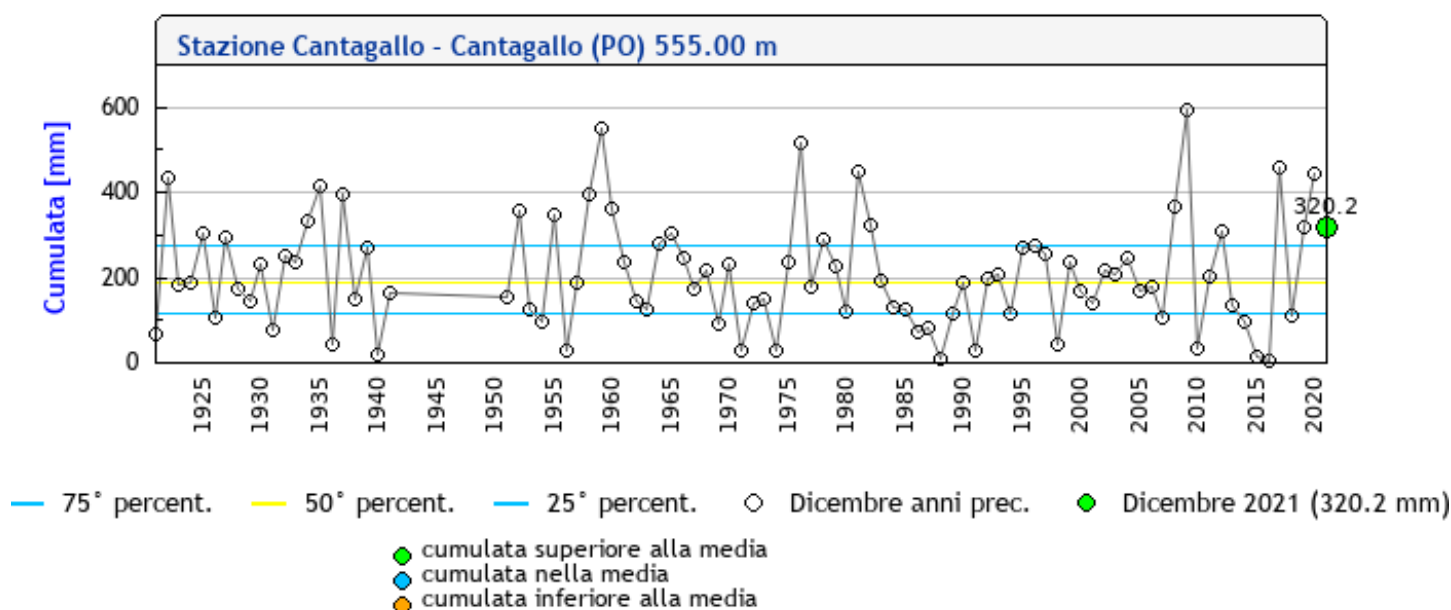
— 75° percent. — 50° percent. — 25° percent. ○ Dicembre anni prec. ◆ Dicembre 2021 (249.0 mm)

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



Regione Toscana

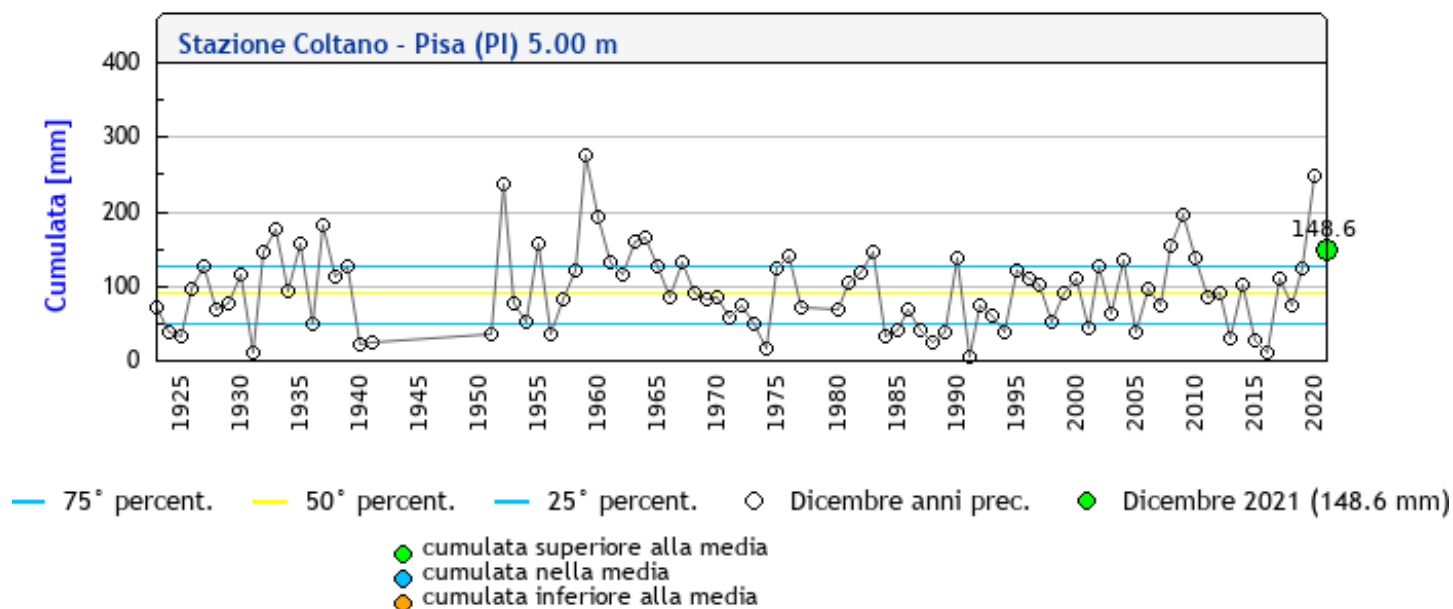
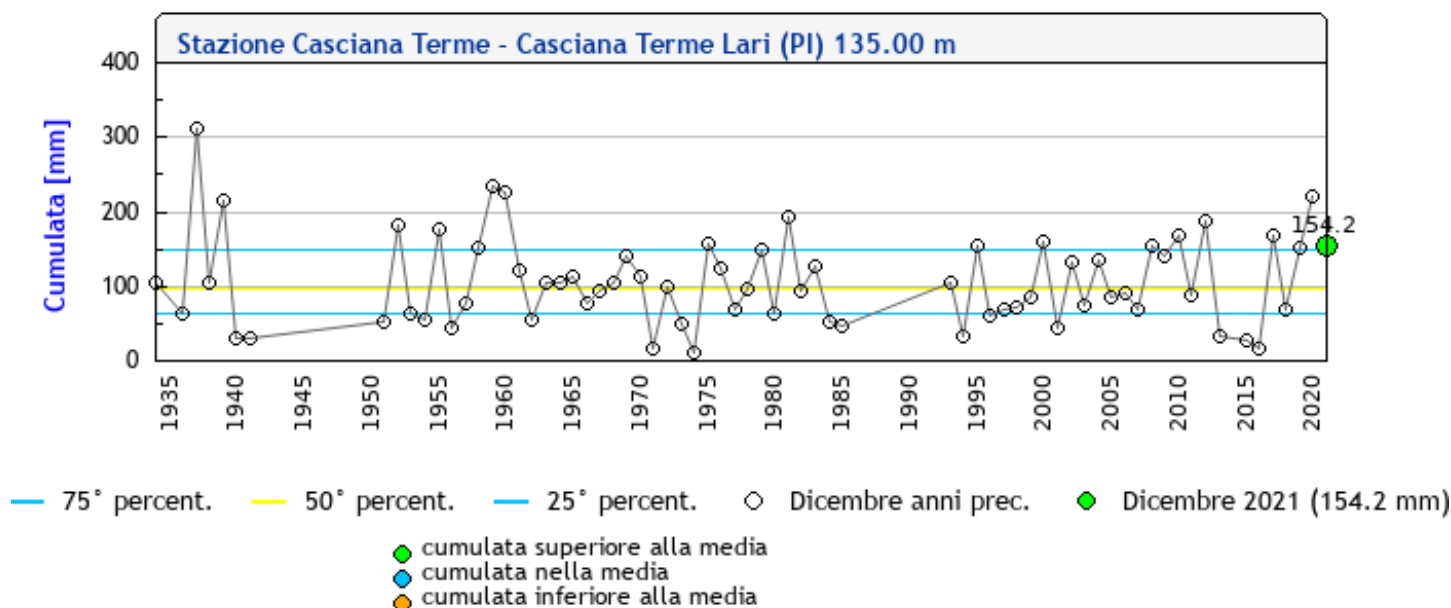
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale





Regione Toscana

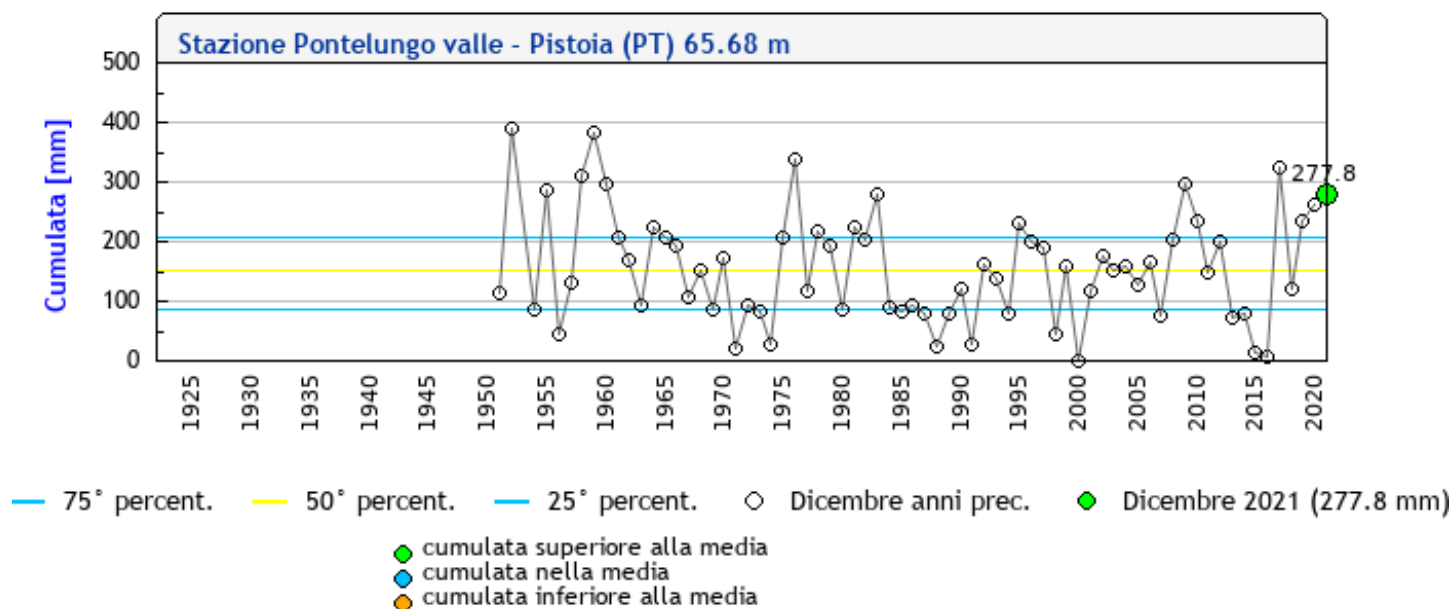
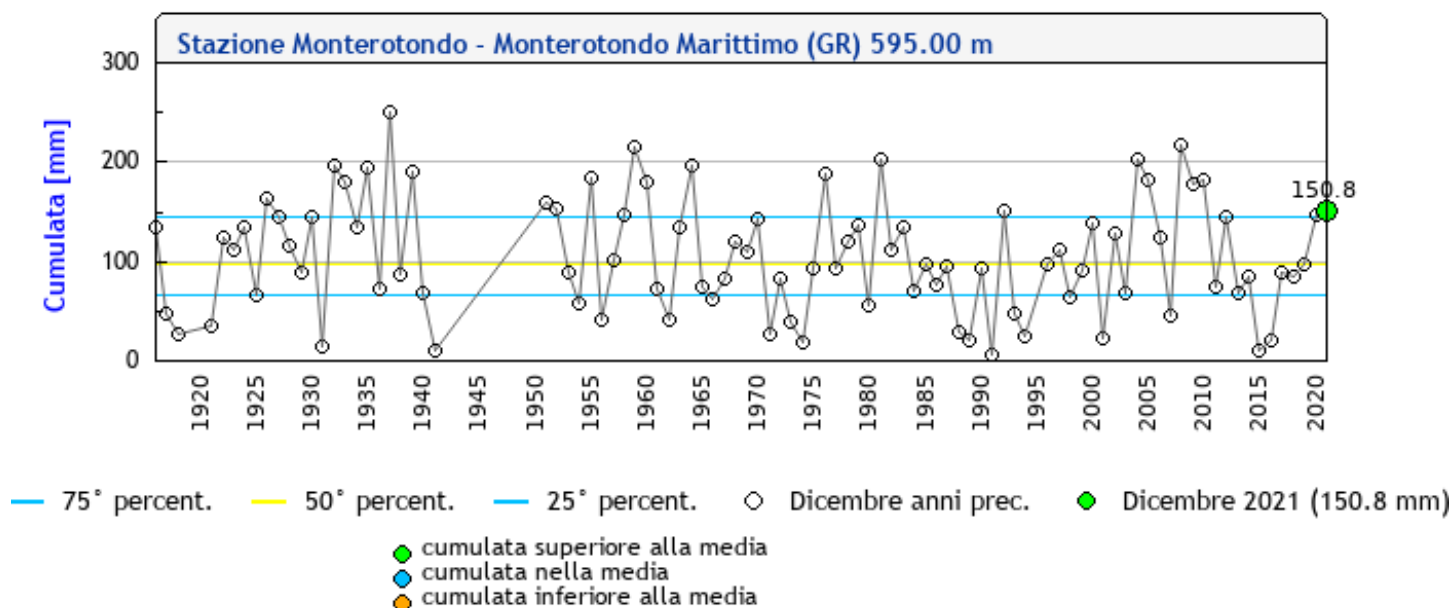
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale





Regione Toscana

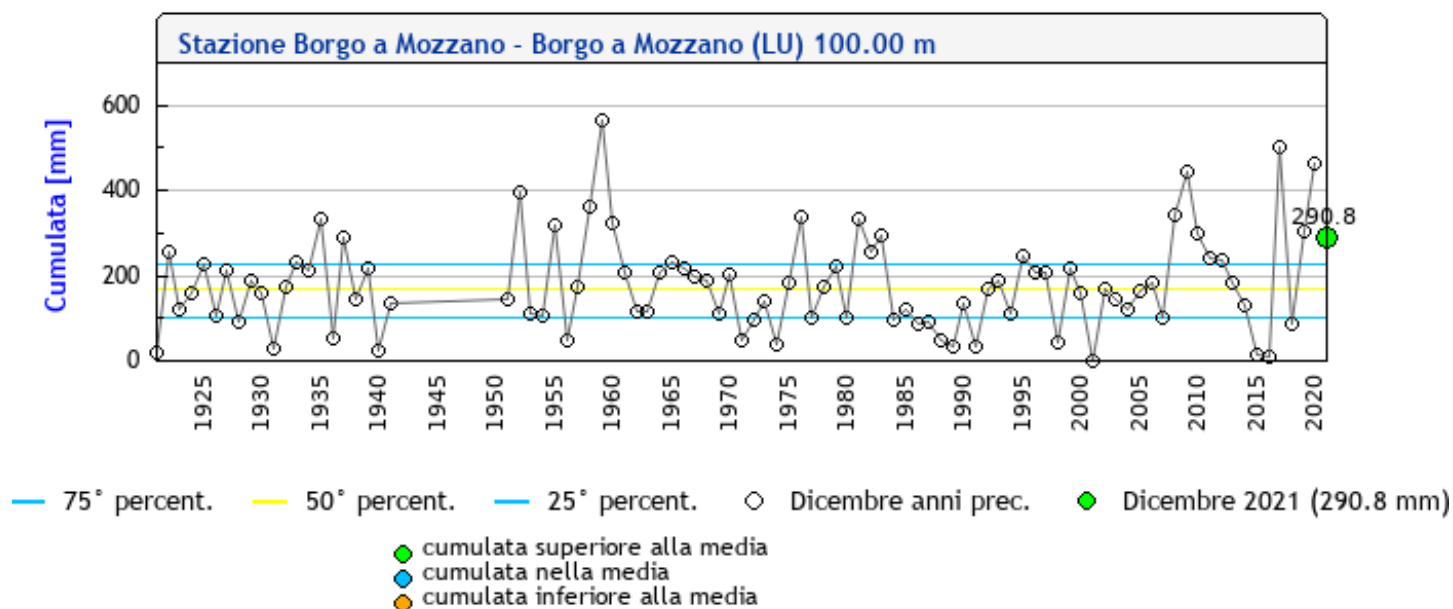
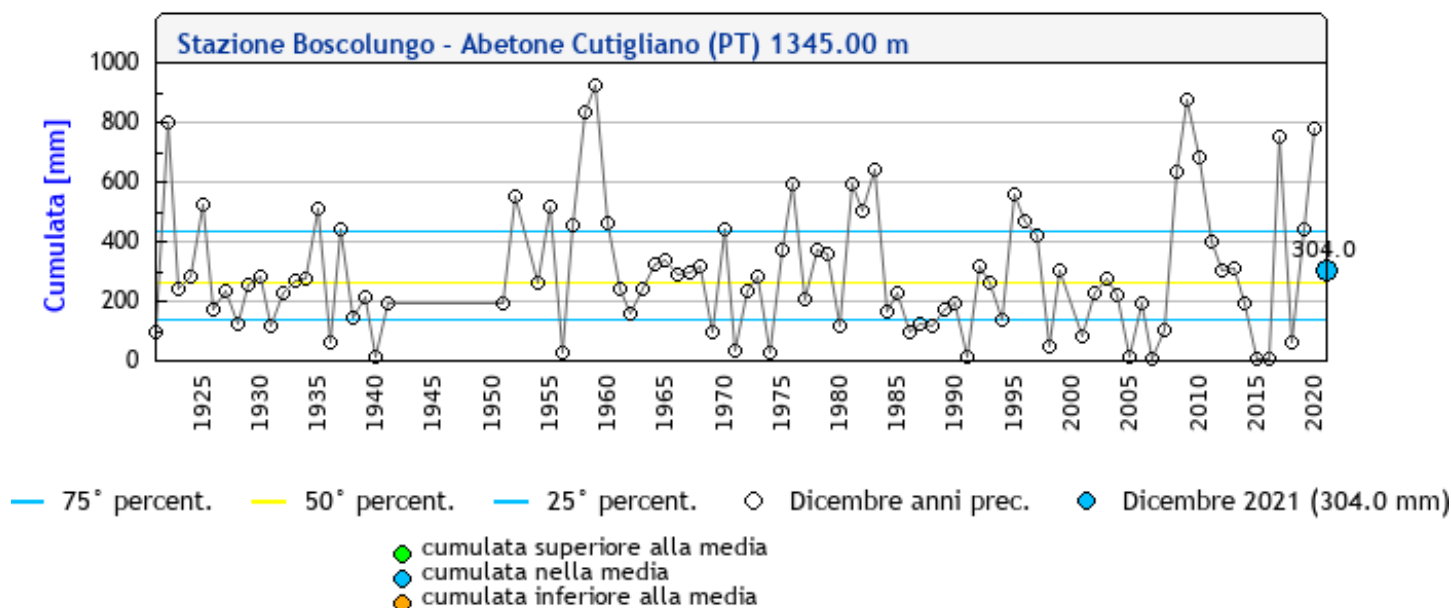
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale





Regione Toscana

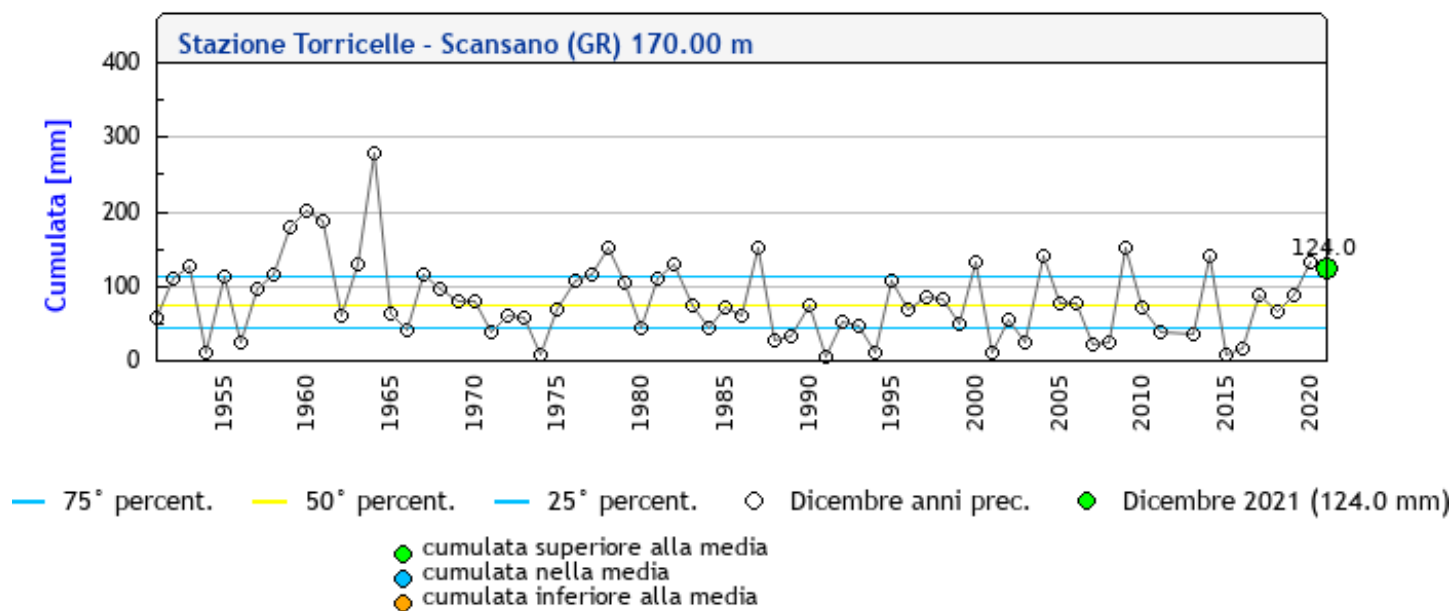
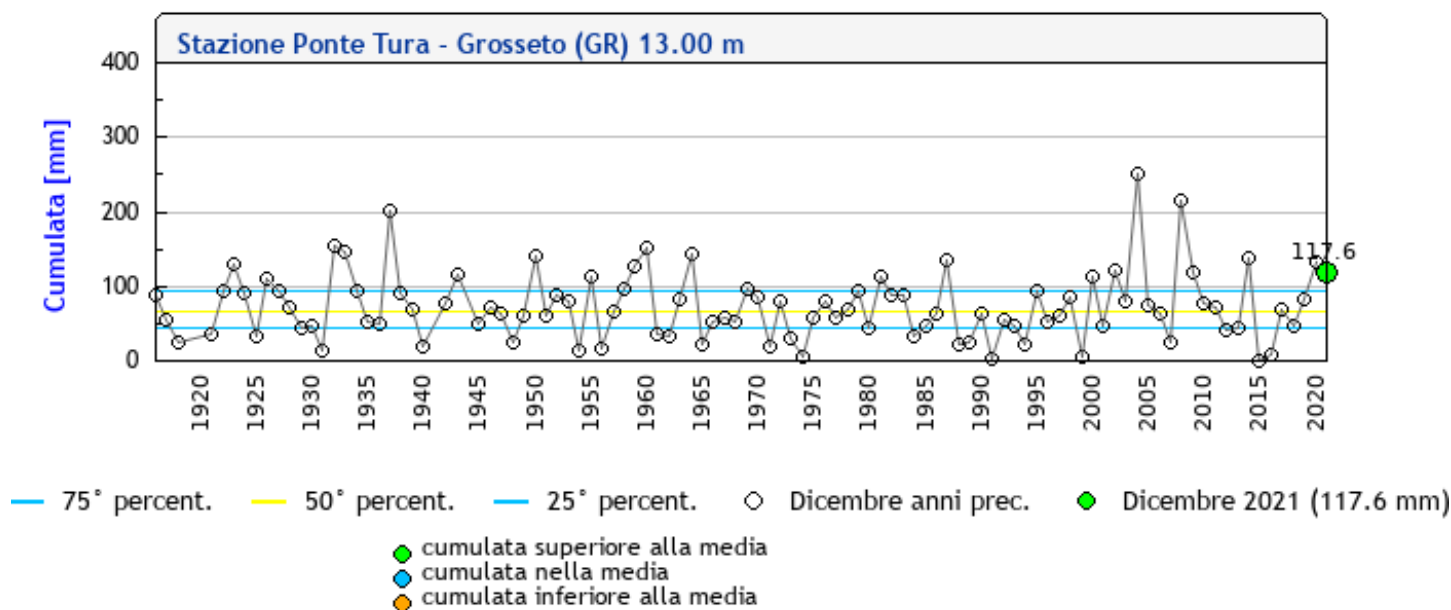
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico e Geologico Regionale  
Protezione Civile - Centro Funzionale Regionale





Regione Toscana

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

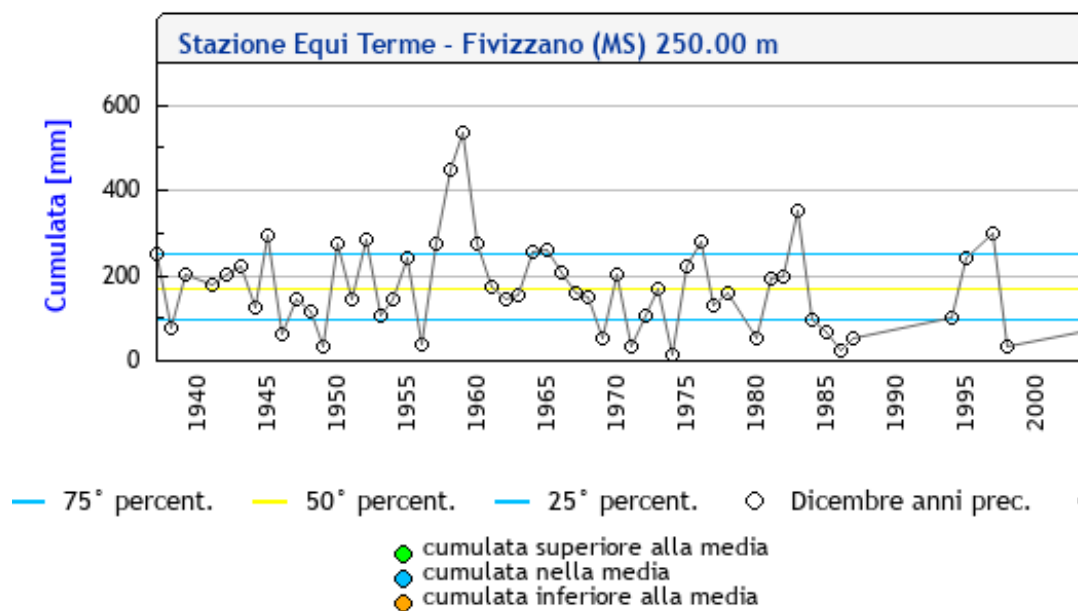
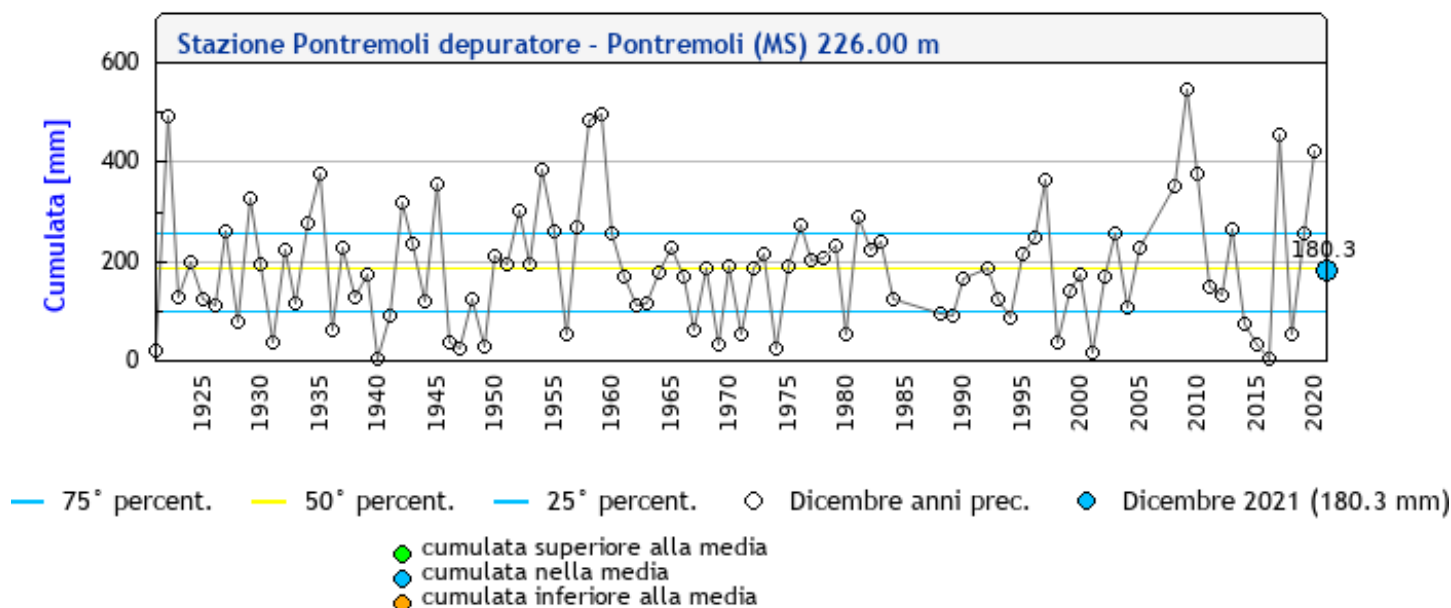






Regione Toscana

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 418

### N. stazioni analizzate

Valore minimo (\*) 51.8 mm (Argentario - GR)

Valore massimo (\*) 1033.4 mm (Puntato - LU)

### Misure di tendenza centrale

Media 191.3 mm

### Misure di posizione relativa

I-quartile 139.4 mm

Mediana 172.6 mm

III-quartile 232.3 mm

### Misure di dispersione

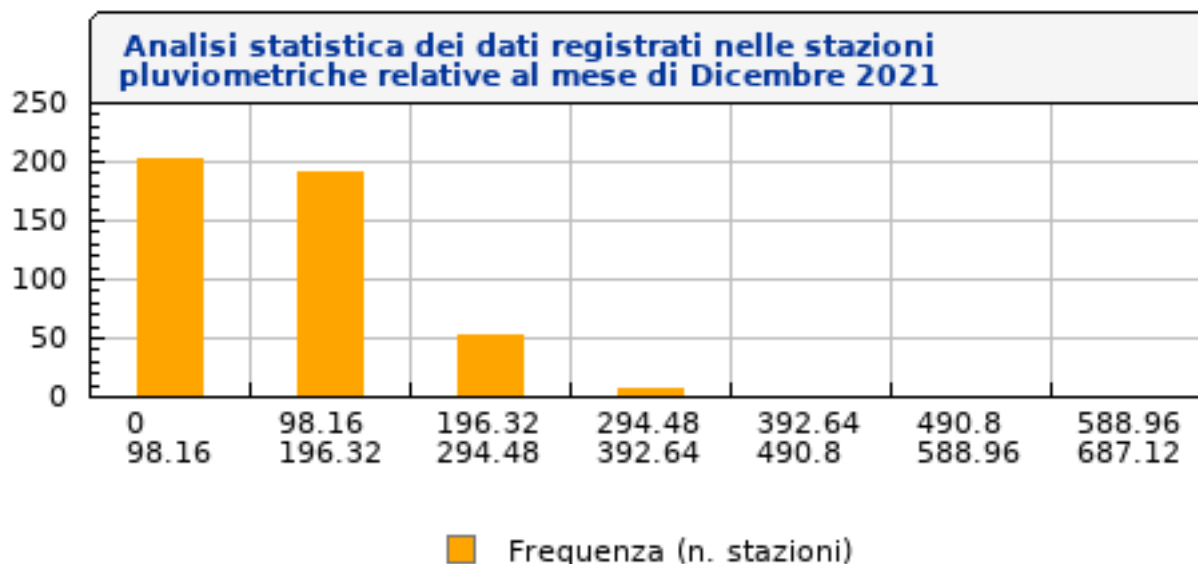
Varianza 7135

Dev. Standard 84.5

Skewness 3.245

Kurtosis 24.759

(\*) 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