



**Regione Toscana**

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

# **REPORT PLUVIOMETRICO DEL MESE DI OTTOBRE 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 Settore 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 Ottobre è stato caratterizzato da apporti pluviometrici superiori alla norma. Le precipitazioni mensili di Ottobre 2016 (Fig. 1) mostrano valori pluviometrici medi intorno a 150 mm, con picchi che superano i 250 mm registrati in alcuni pluviometri ubicati principalmente nella porzione settentrionale della regione. Dall'analisi di dettaglio degli elaborati prodotti (Figg. 2 e 3) si registra un surplus di pioggia (rispetto ai valori di Ottobre del precedente trentennio medio analizzato [anni 1986-2015]) sulla quasi totalità del territorio regionale, con valori più marcati nel bacino dell'Ombrone grossetano, nel Valdarno medio e superiore e nel bacino del F. Fiora; tali valori sono dell'ordine del 50-60%, corrispondenti a 60-70 mm di pioggia in più. Le uniche zone in cui sono stati registrati deficit di precipitazione si trovano all'interno dei bacini idrografici del F. Magra, del F. Serchio e nel bacino Toscana Nord con ammarchi del 15-20% equivalenti a 25-30 mm di pioggia in meno.

L'analisi della fig. 6, 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), mostra valori "vicini alla norma" su quasi tutto il territorio regionale, eccetto buona parte dell'Ombrone Grossetano e del Valdarno superiore dove si evidenziano valori di "umidità moderata". La mappa dei giorni piovosi (fig. 4) evidenzia come le piogge siano state distribuite su un discreto numero di giorni raggiungendo, quasi ovunque, intensità moderatamente alte.

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

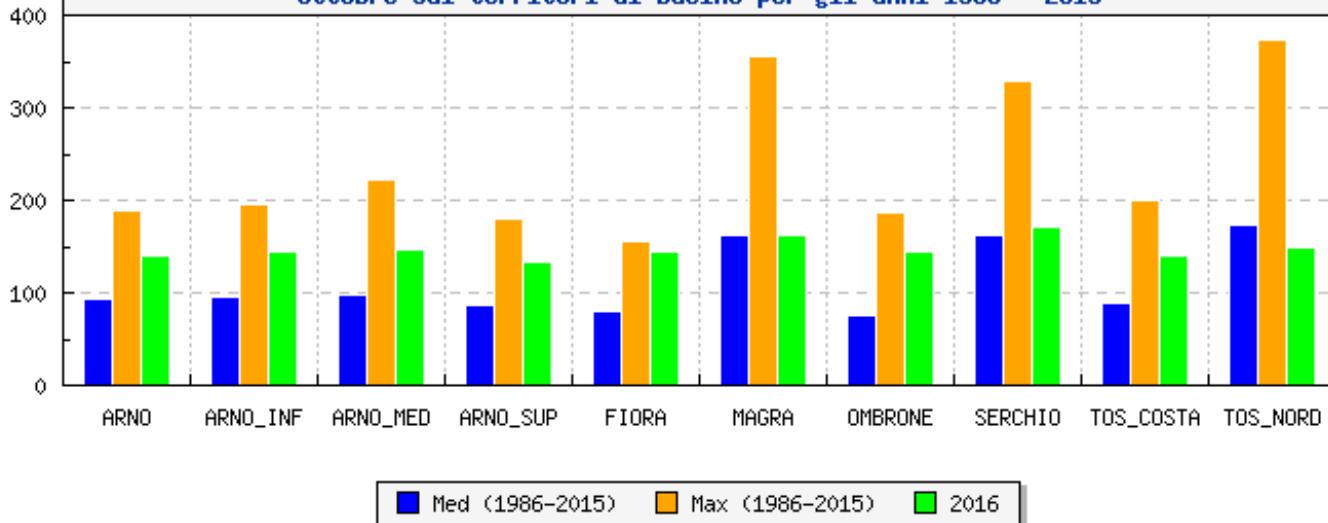
I grafici prodotti si riferiscono all'analisi dei dati registrati per il mese di Ottobre nei diversi anni dal 1916 (stazioni con serie storica più lunga) al 2015. Per il mese di Ottobre 2016, le piogge cumulate mensili delle 13 stazioni esaminate risultano in tutti i casi comprese nella fascia media (delimitata dal valore medio  $\pm$  deviazione standard) calcolata sulla serie storica considerata per ciascuna stazione.



## Valori delle piogge cumulate mensili (mm) del mese di Ottobre 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	14	11	12	19	18	45	13	30	7	42
1987	86	84	81	91	104	49	114	100	126	125
1988	33	39	34	28	24	79	27	63	52	115
1989	8	7	7	9	14	17	13	11	11	23
1990	57	66	59	48	54	55	52	88	97	157
1991	65	85	72	46	51	47	47	86	82	138
1992	114	134	134	90	79	84	54	166	99	232
1993	89	112	91	68	37	75	34	98	91	139
1994	30	26	39	30	27	29	40	25	31	36
1995	8	13	8	3	14	19	11	31	14	48
1996	98	105	104	89	99	163	86	185	86	190
1997	46	40	38	54	76	76	57	57	53	70
1998	145	122	163	155	95	228	85	258	86	252
1999	129	128	127	132	121	317	126	273	136	277
2000	140	165	140	120	146	357	151	287	152	339
2001	90	94	83	90	35	169	44	124	65	136
2002	119	114	136	115	69	195	90	208	86	170
2003	129	115	134	139	56	216	75	225	84	188
2004	159	151	155	166	154	284	126	301	117	291
2005	148	125	152	164	134	147	121	151	129	163
2006	55	54	47	59	97	112	74	74	63	83
2007	65	71	66	60	35	96	50	93	72	85
2008	92	114	99	71	106	231	94	268	90	240
2009	75	73	57	85	94	120	91	128	62	150
2010	114	138	144	81	98	326	78	322	113	373
2011	68	63	89	64	35	311	49	206	72	203
2012	153	160	144	157	134	288	126	252	141	265
2013	184	178	193	179	120	256	187	276	172	204
2014	66	77	71	50	156	174	57	130	73	128
2015	189	196	222	168	132	275	117	330	199	304
2016	139	144	146	133	144	161	144	171	140	148
MEDIA	92	95	97	88	80	161	76	162	89	172
1986-2015										

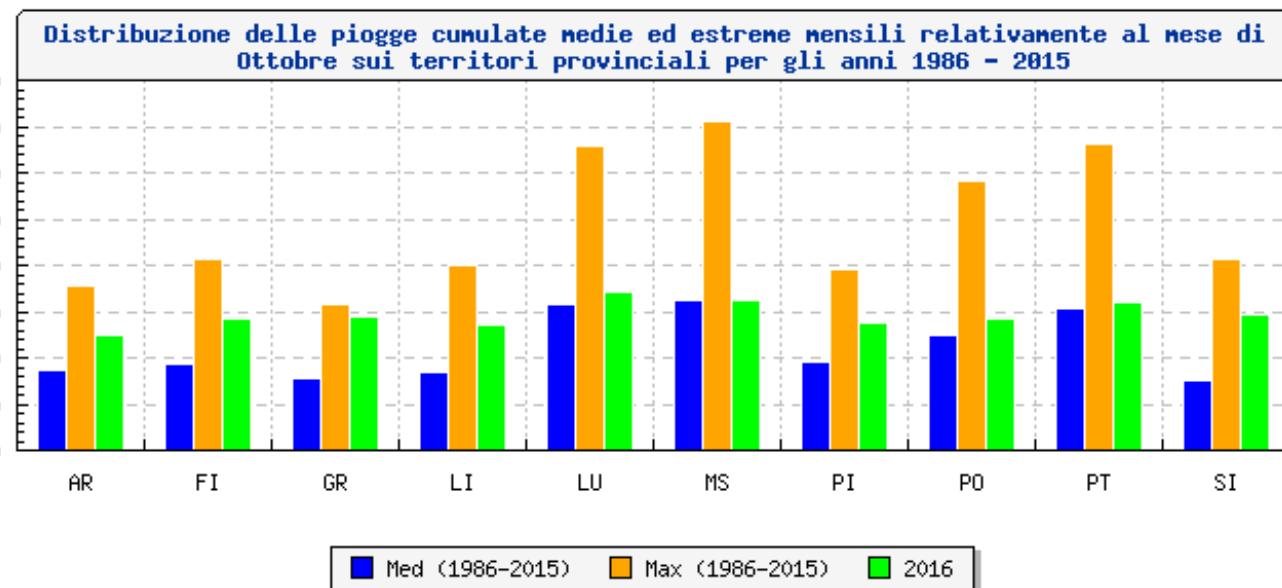
**Distribuzione delle piogge cumulate medie ed estreme mensili relativamente al mese di Ottobre sui territori di Bacino per gli anni 1986 - 2015**





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

PROVINCE	AR	FI	GR	LI	LU	MS	PI	PO	PT	SI
1986	21	19	16	5	29	45	8	21	28	9
1987	93	93	137	90	94	61	92	132	132	81
1988	24	35	33	49	63	88	41	43	73	25
1989	11	9	18	11	11	18	7	6	9	6
1990	43	61	65	101	91	70	84	84	115	38
1991	40	66	53	73	83	62	95	132	145	42
1992	86	121	62	110	154	102	128	212	256	59
1993	77	72	38	96	91	84	121	143	189	41
1994	23	27	36	34	26	30	25	24	27	43
1995	2	6	16	14	30	23	15	12	29	4
1996	83	103	94	89	183	168	105	125	162	70
1997	59	45	66	52	58	75	45	37	39	45
1998	156	161	79	83	251	230	112	247	239	97
1999	133	122	123	122	266	311	132	162	213	136
2000	114	123	157	152	291	355	159	162	232	139
2001	92	88	35	60	125	166	95	93	98	63
2002	111	130	85	77	197	192	101	177	222	93
2003	146	139	63	73	219	213	102	161	193	95
2004	178	150	120	116	294	282	147	195	251	132
2005	171	162	126	121	151	149	120	154	152	126
2006	64	49	83	60	74	108	58	45	53	59
2007	62	70	50	82	89	95	75	92	111	44
2008	70	70	101	108	259	232	98	154	263	82
2009	94	67	85	63	132	123	72	56	83	88
2010	71	122	82	117	318	335	142	195	238	81
2011	58	87	49	63	200	290	56	114	145	56
2012	154	138	113	120	257	285	170	166	202	148
2013	176	188	155	126	264	244	183	219	260	207
2014	45	67	80	85	134	171	73	99	122	46
2015	153	206	123	200	328	279	195	291	332	137
2016	125	142	143	137	172	161	137	143	159	146
MEDIA	87	93	78	85	159	163	95	125	154	76
1986-2015										

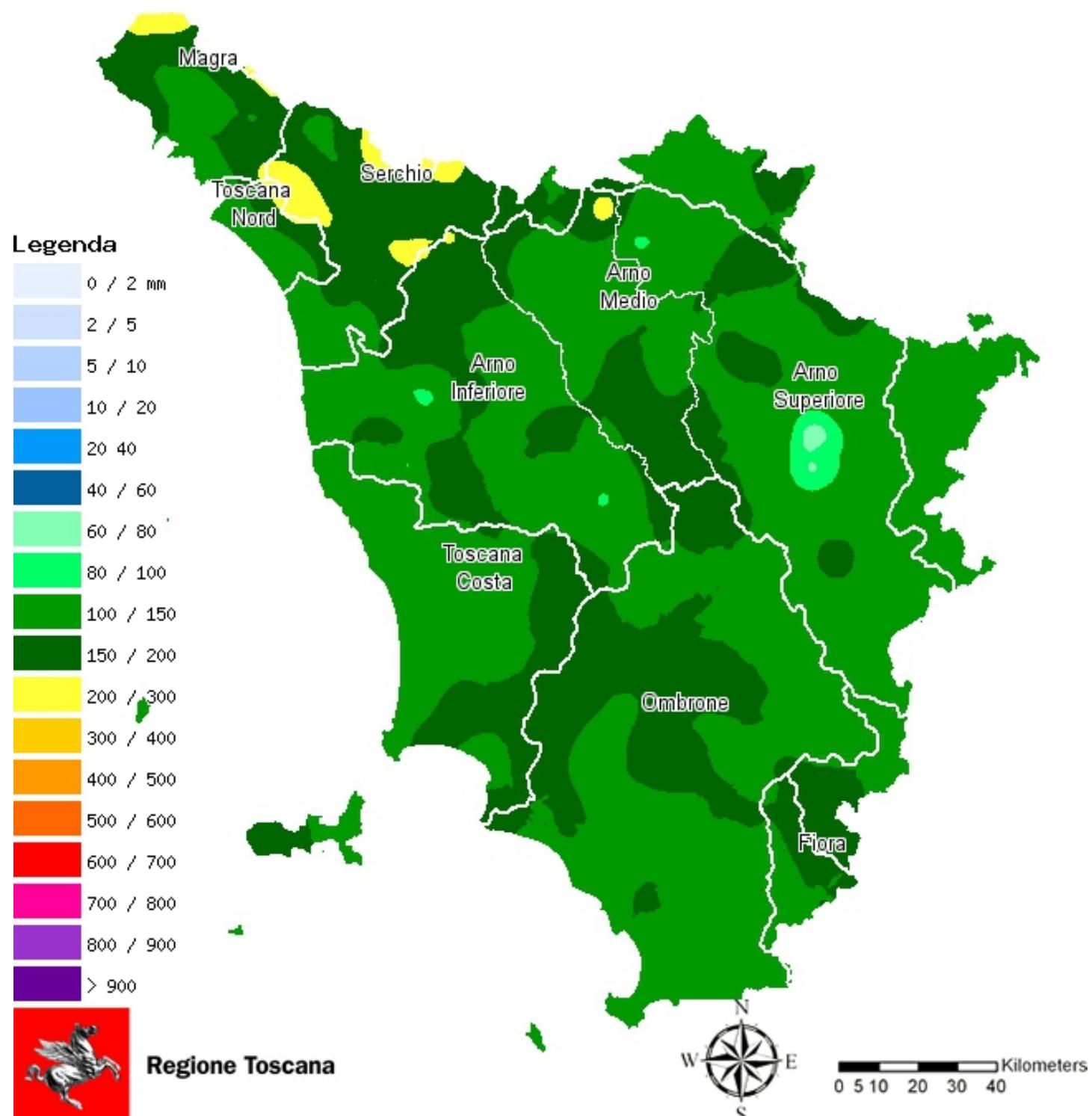




**Regione Toscana**

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

**Fig. 1 - Distribuzione delle piogge del mese di ottobre 2016**

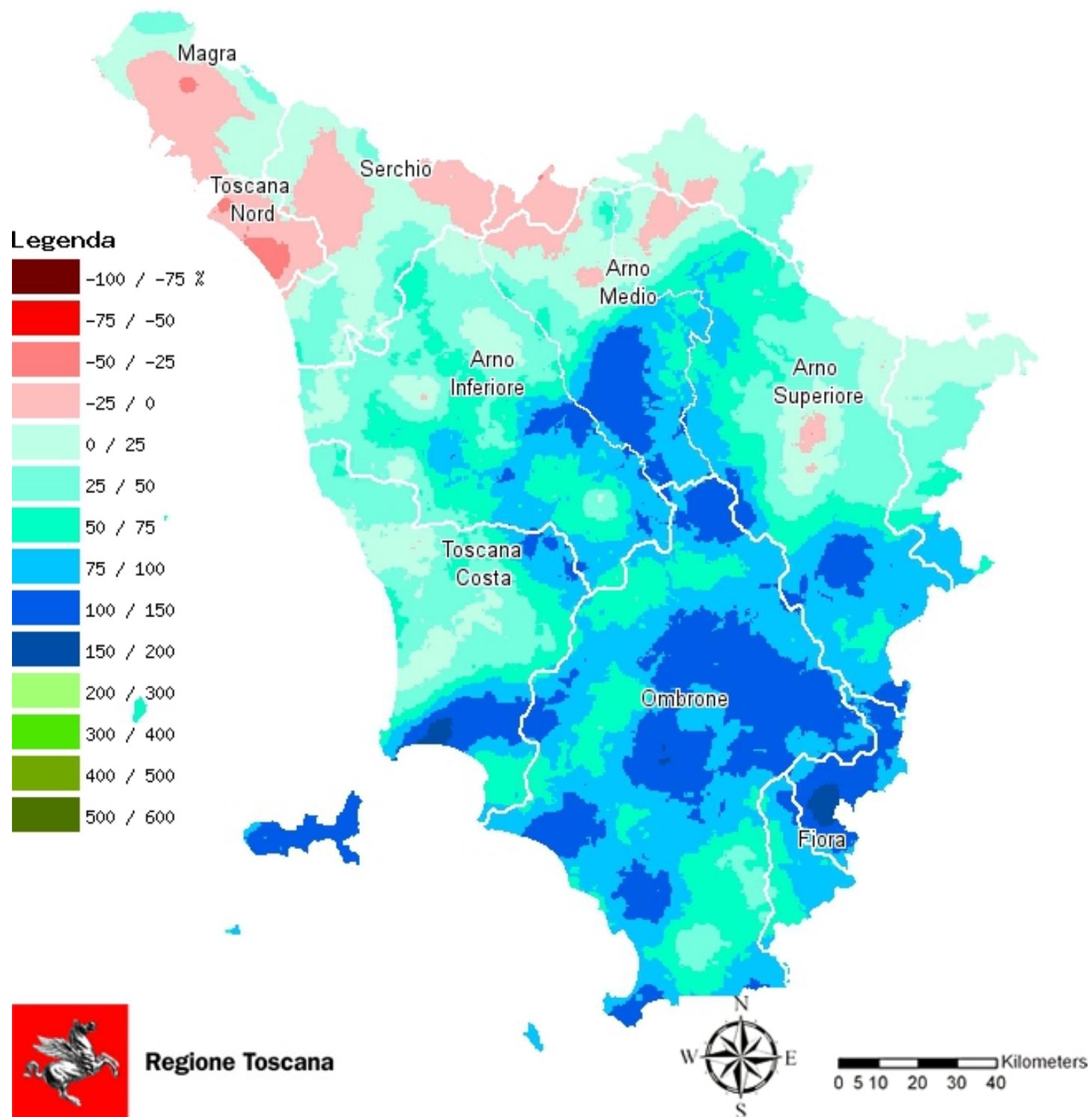




**Regione Toscana**

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

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



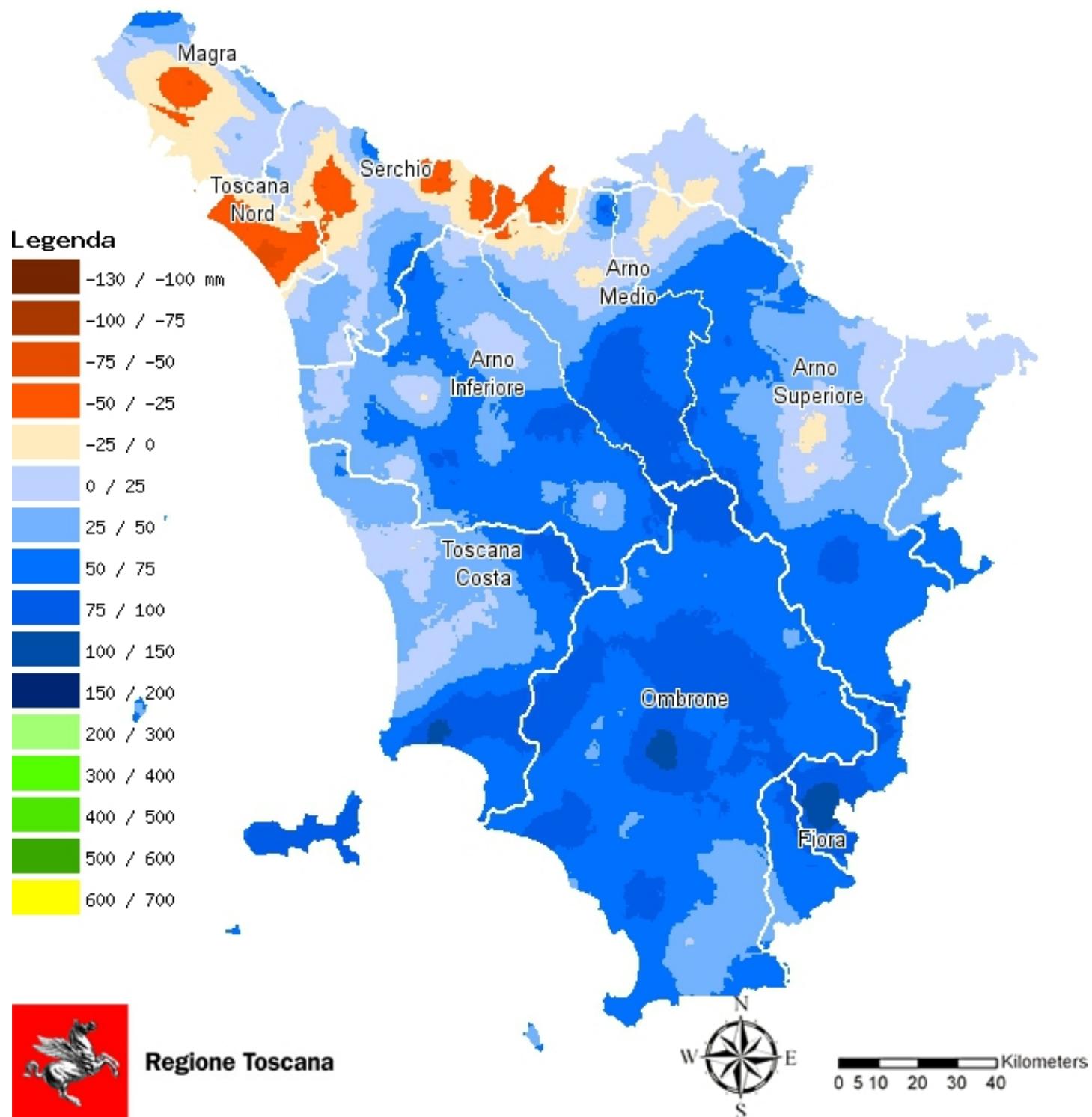
**Regione Toscana**



**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 ottobre 2016  
con le medie di ottobre nel periodo 1986-2015**



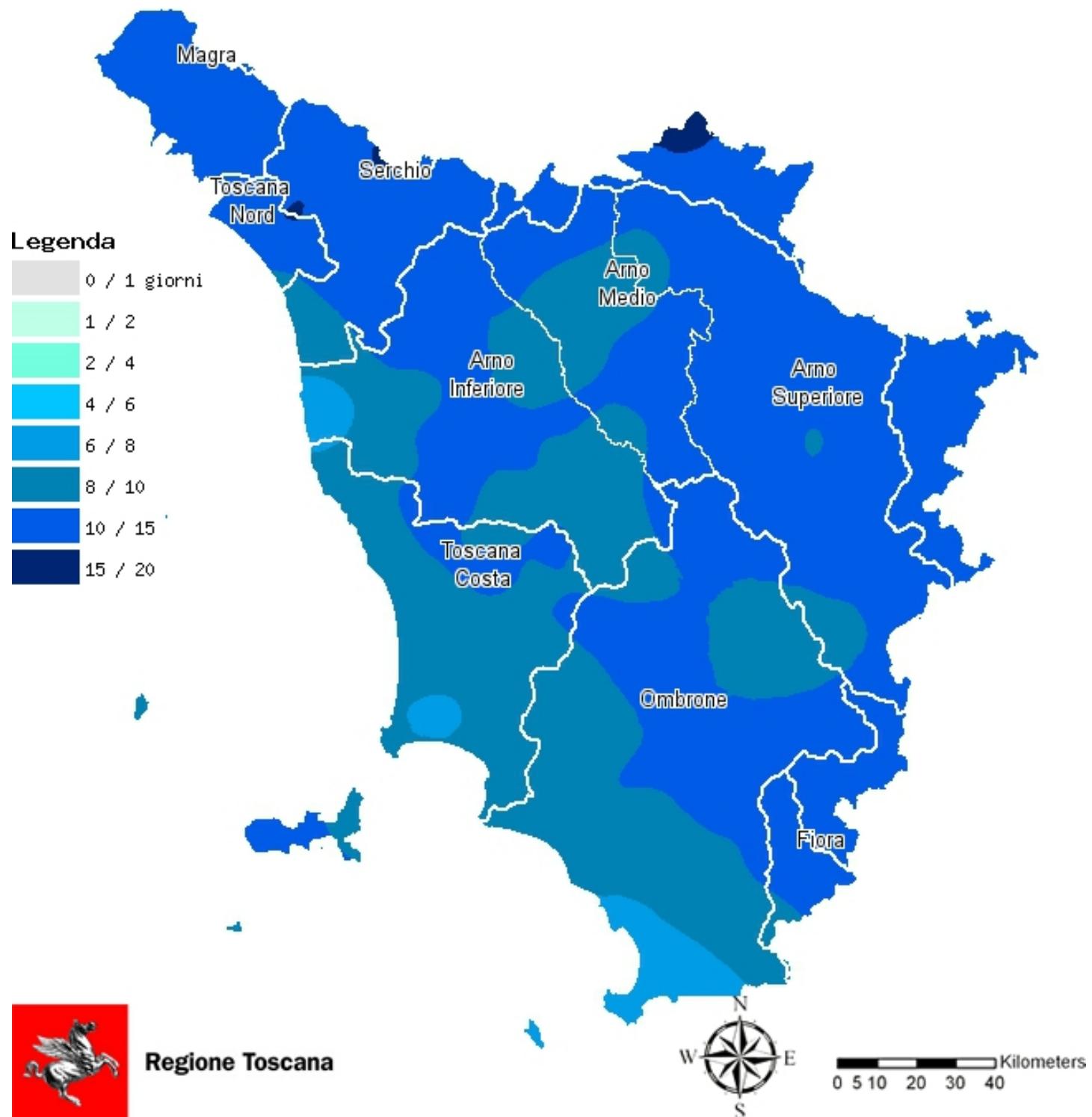
**Regione Toscana**



**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 ottobre 2016**



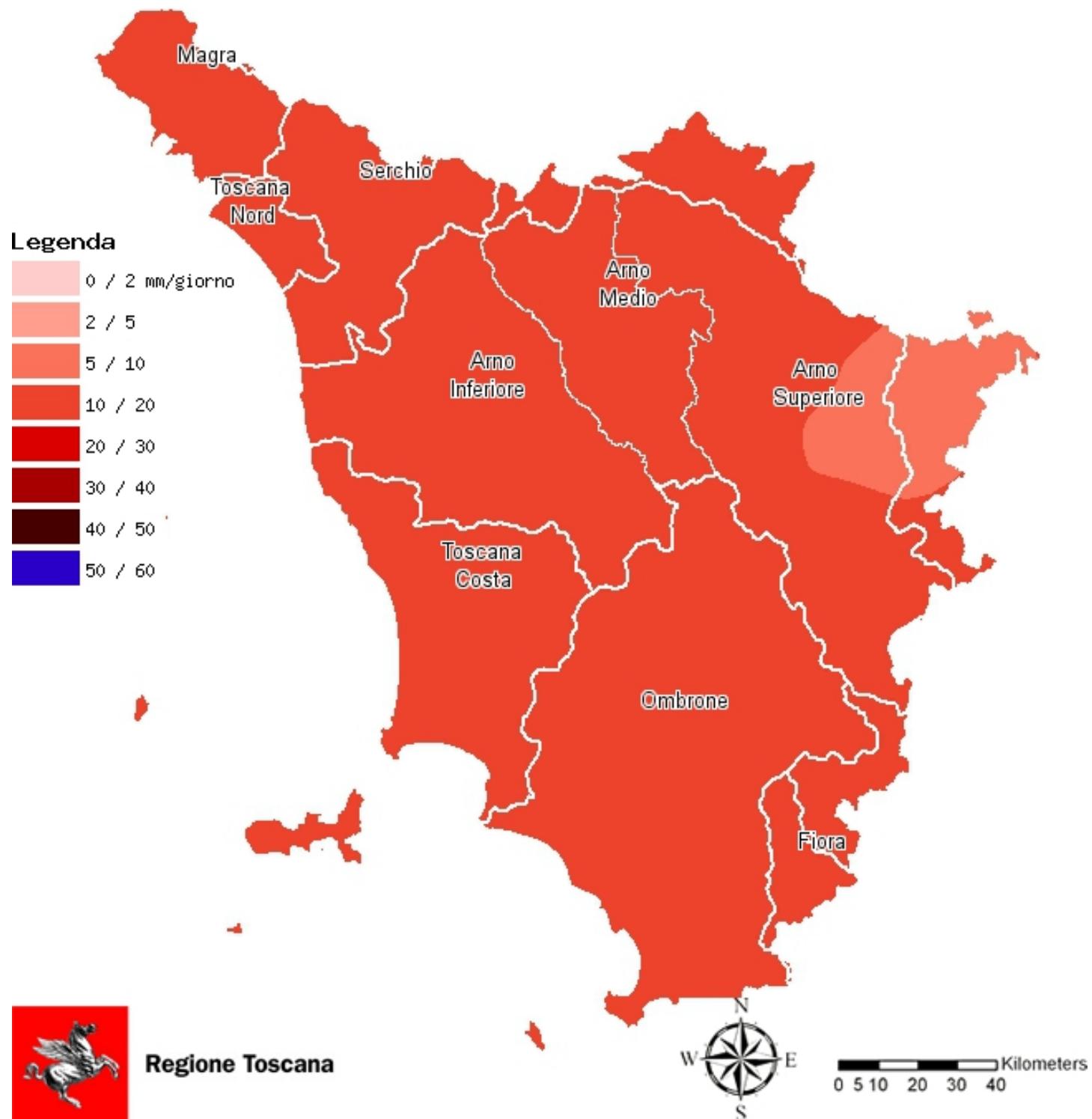
**Regione Toscana**



**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 ottobre 2016**



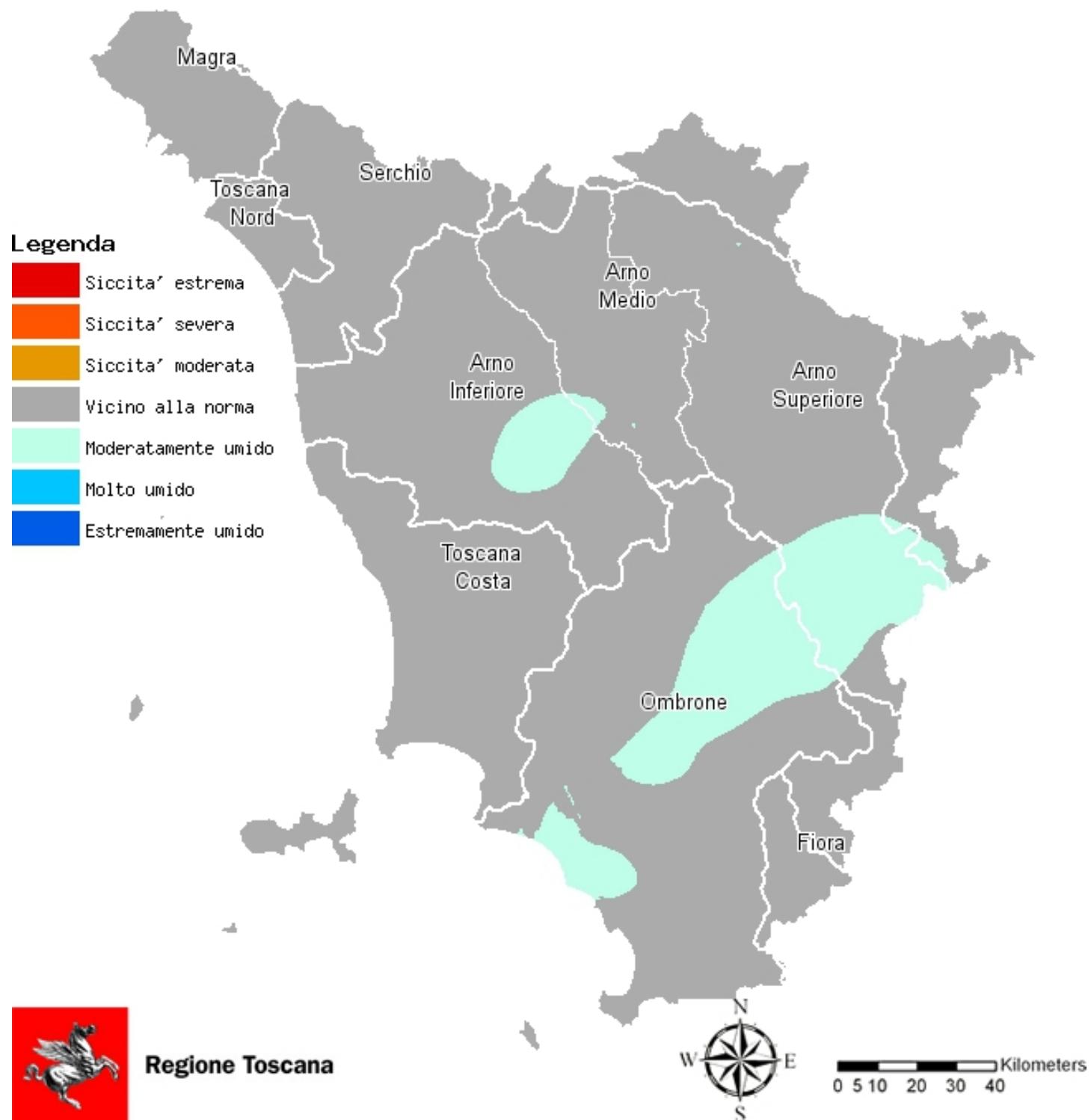
**Regione Toscana**



**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 ottobre 2016**



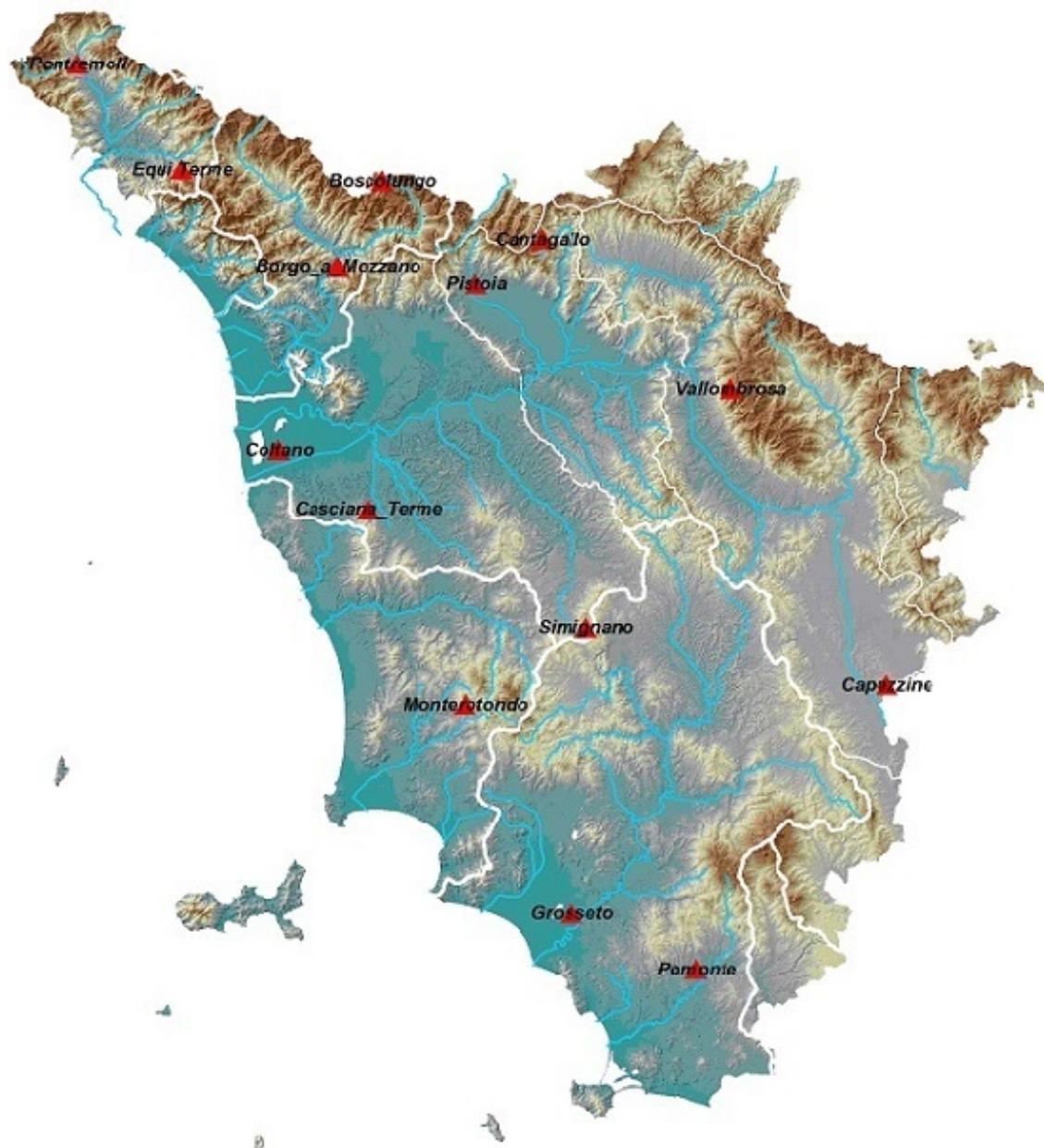
**Regione Toscana**



**Regione Toscana**

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

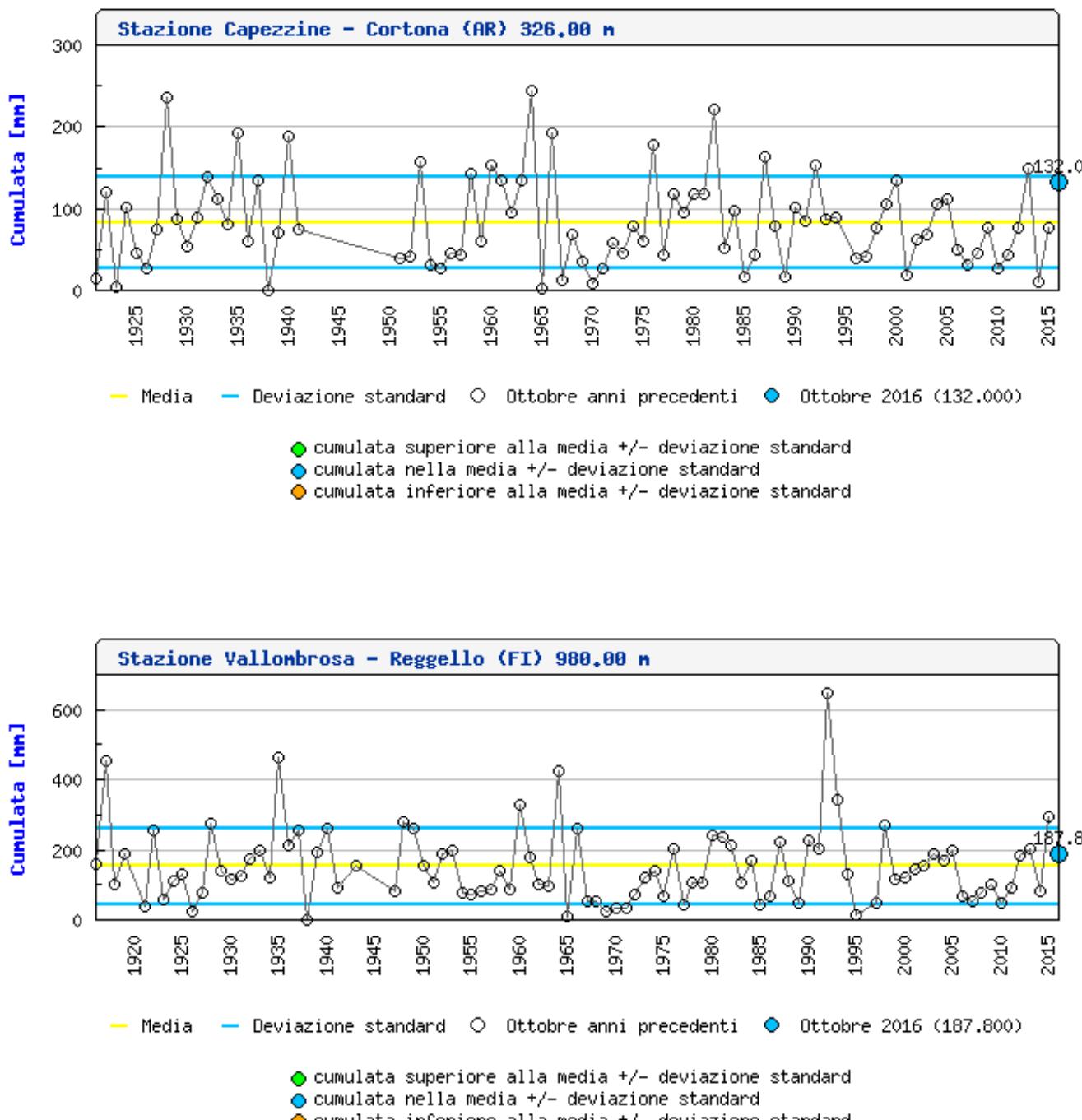
## STAZIONI PLUVIOMETRICHE CON SERIE STORICA ESTESA





**Regione Toscana**

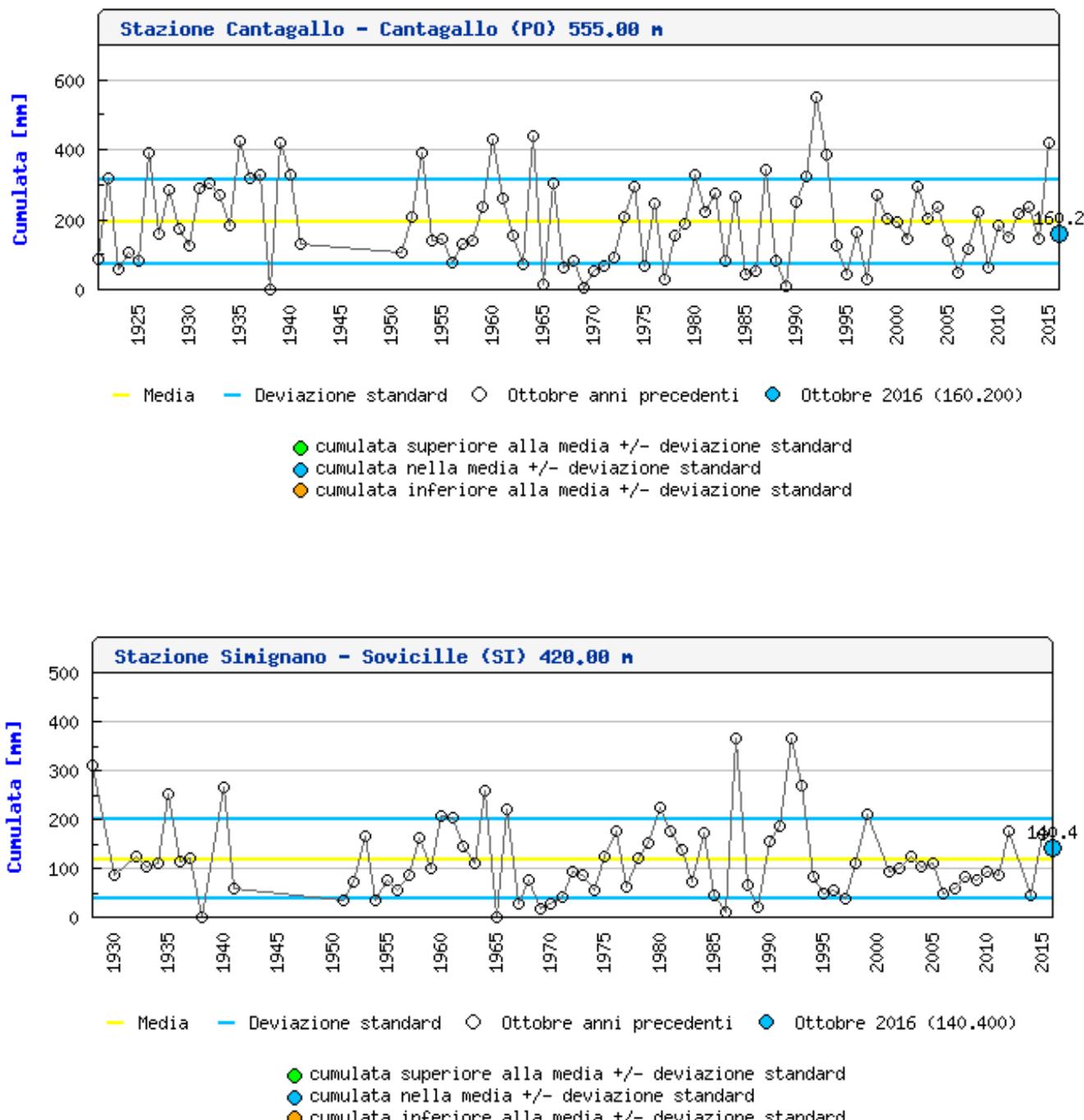
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico Regionale  
Centro Funzionale della Regione Toscana





**Regione Toscana**

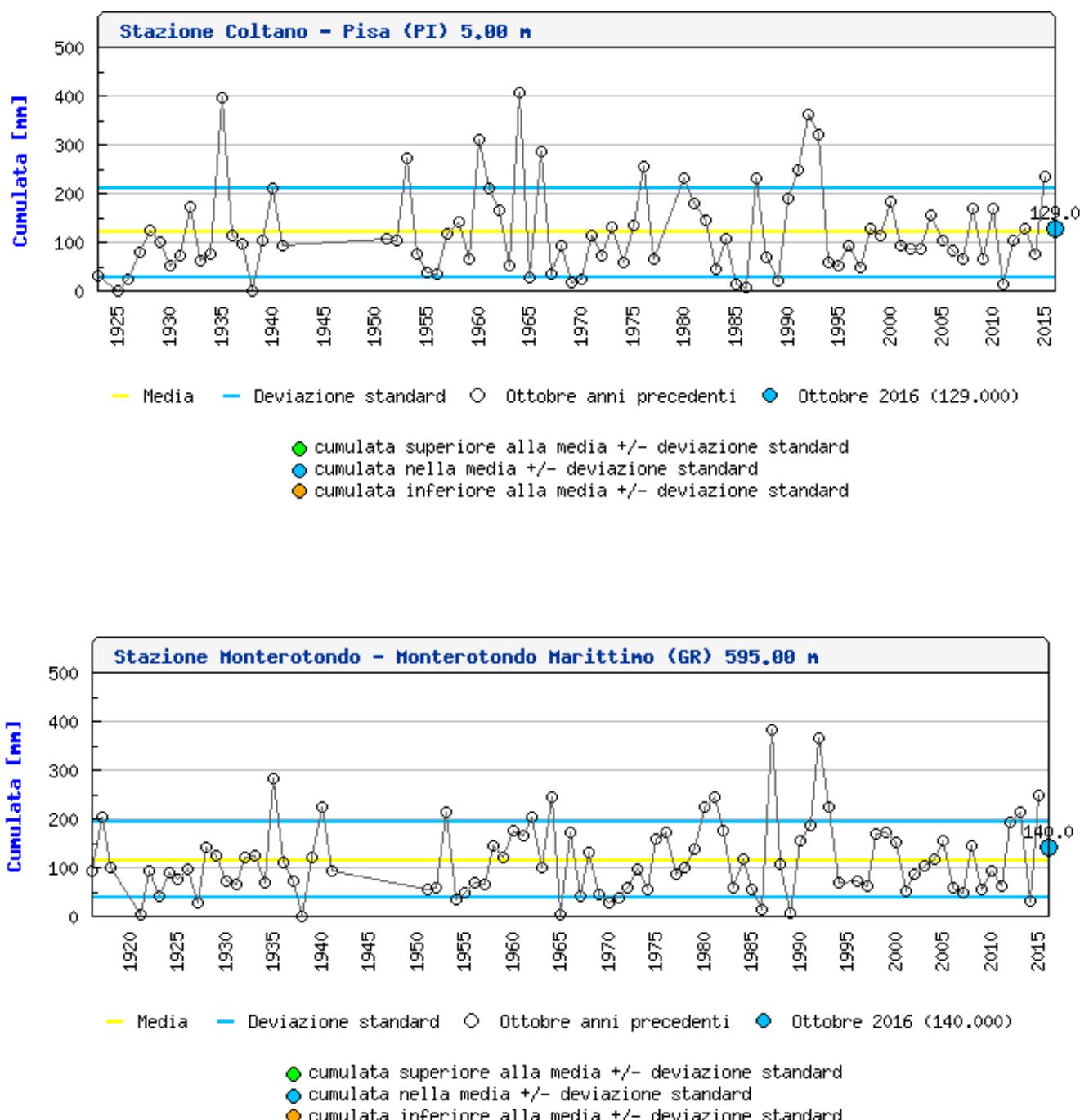
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico Regionale  
Centro Funzionale della Regione Toscana





Regione Toscana

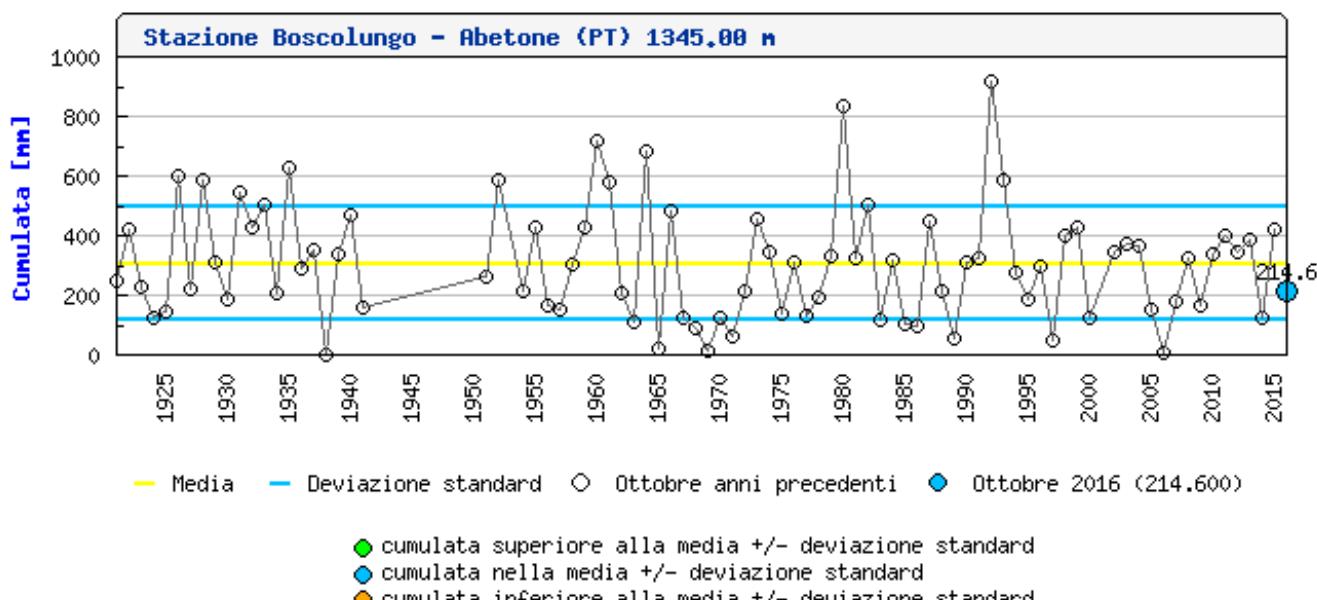
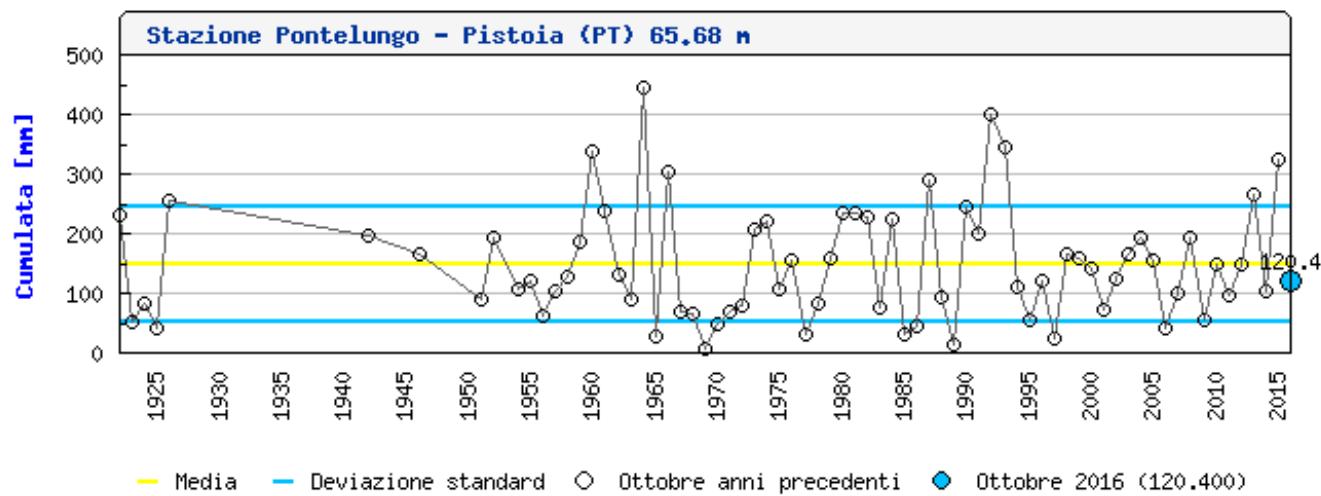
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico Regionale  
Centro Funzionale della Regione Toscana





Regione Toscana

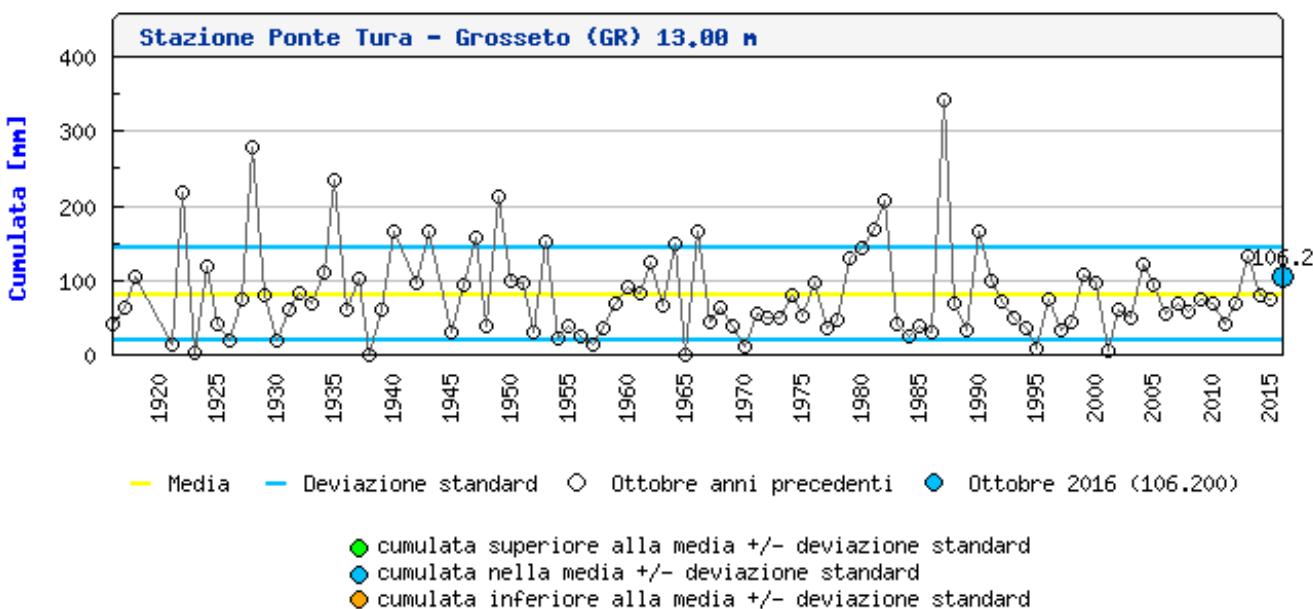
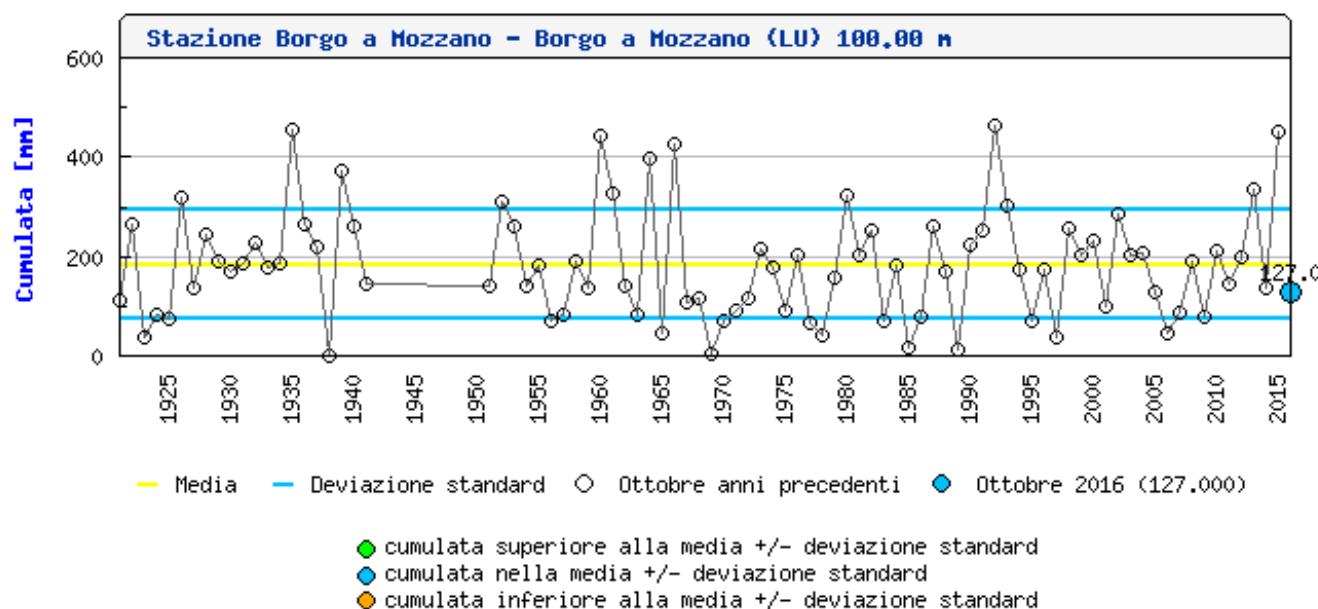
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico Regionale  
Centro Funzionale della Regione Toscana





Regione Toscana

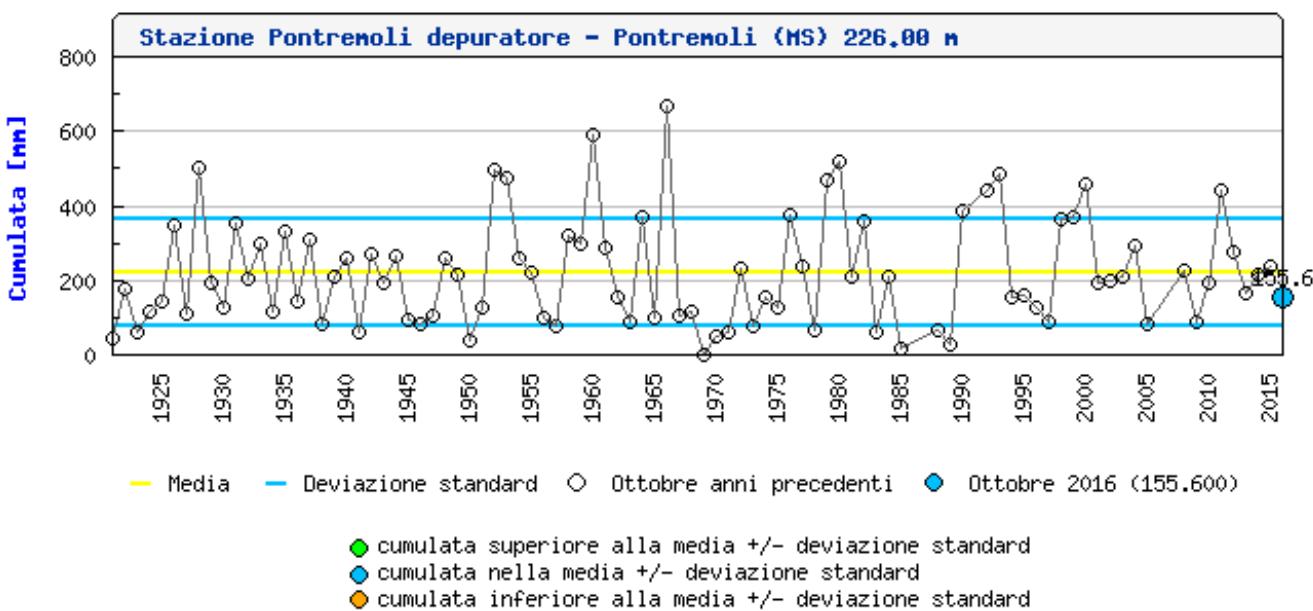
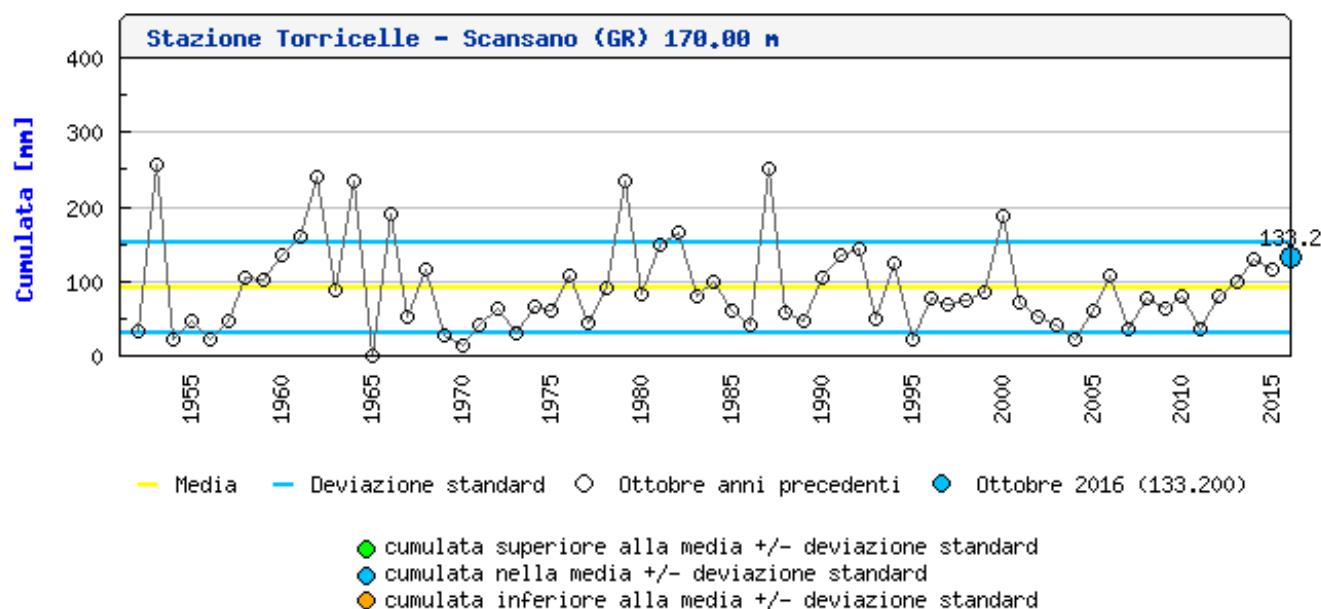
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico Regionale  
Centro Funzionale della Regione Toscana





Regione Toscana

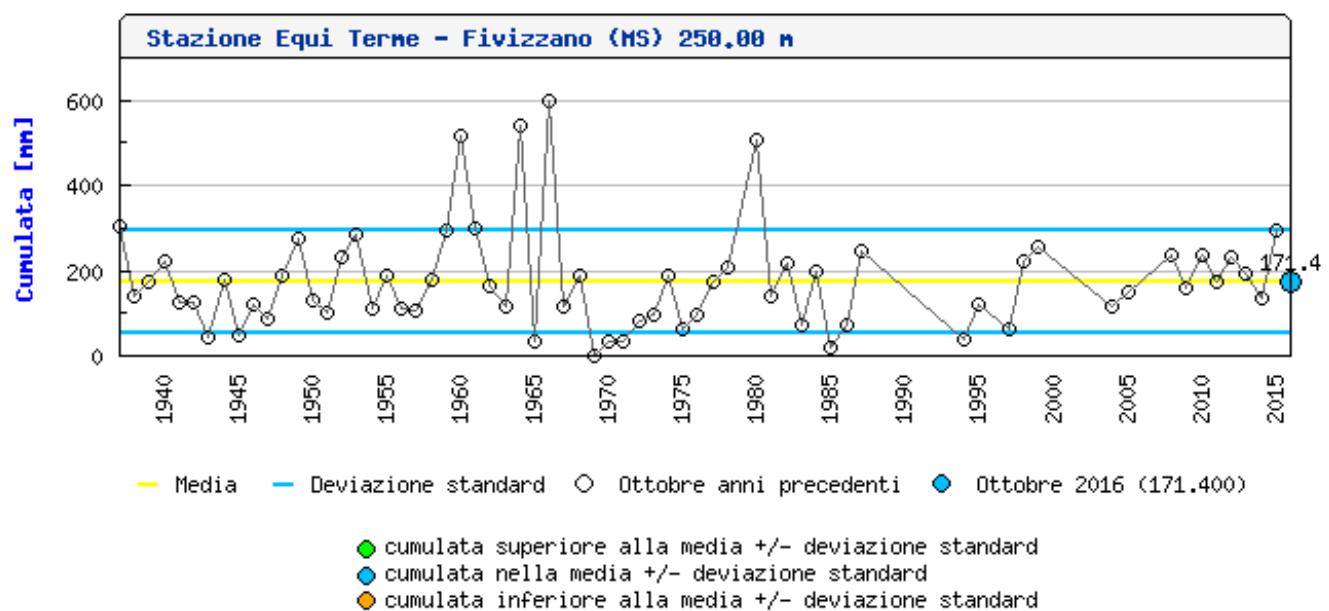
Direzione Regionale Difesa del Suolo e Protezione Civile  
Settore Idrologico Regionale  
Centro Funzionale della Regione Toscana





**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	355
Valore minimo (*)	35.6 mm (Pratomagno - AR)
Valore massimo (*)	296.2 mm (Vernio - PO)

## Misure di tendenza centrale

Media	147.3 mm
-------	----------

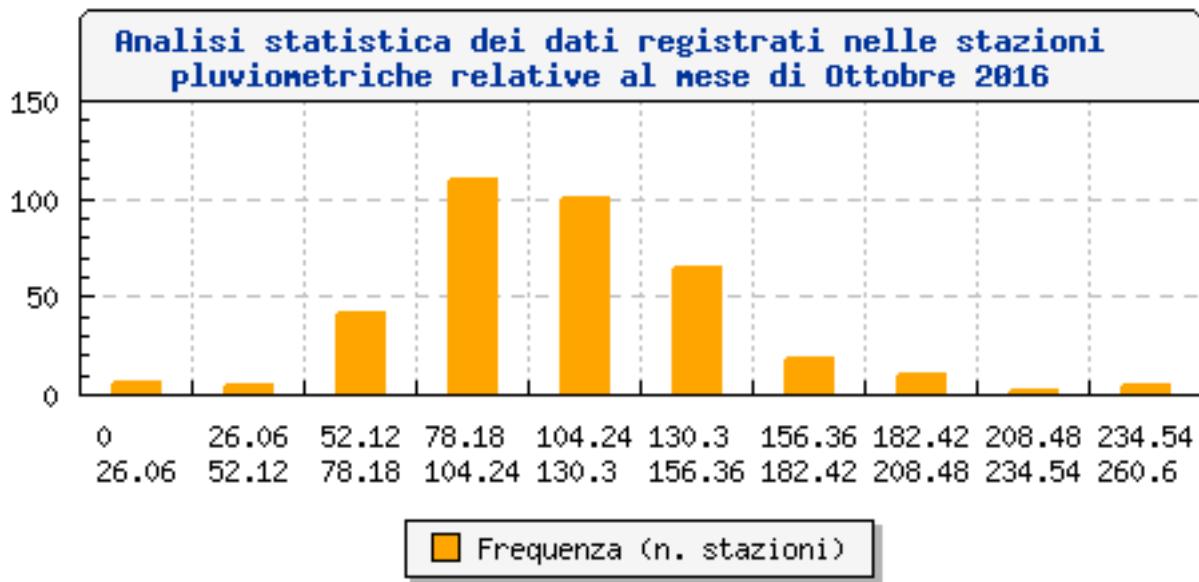
## Misure di posizione relativa

I-quartile	125.4 mm
Mediana	144.8 mm
III-quartile	167.6 mm

## Misure di dispersione

Varianza	1183.36
Dev. Standard	34.4
Skewness	0.601
Kurtosis	4.924

(\*) 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 Regionale  
Centro Funzionale della Regione Toscana