

## Analisi clima di ottobre 2024 per le Marche

a cura di Danilo Tognetti<sup>1</sup>, Michele Tonnini<sup>2</sup>, Stefano Leonesi<sup>3</sup>

### Temperatura

- Per il *terzo anno consecutivo*, il mese di ottobre risulta essere più caldo della media, il quarto più caldo della serie storica; la temperatura media regionale<sup>4</sup> è stata di 16,4°C, superiore di 1,9°C rispetto alla media storica 1991-2020<sup>5</sup>.
- La temperatura media da inizio anno (periodo gennaio – ottobre 2024) è di 16,9°C, +1,8°C rispetto al 1991 – 2020; **al momento, il 2024 si conferma come il più caldo dal 1961<sup>6</sup>**.
- La temperatura media degli *ultimi 12 mesi* (periodo novembre 2023 – ottobre 2024) scende sotto la soglia dei 16°C (15,8°C) così come l'anomalia rispetto al 1991-2020 torna dopo sei mesi sotto la soglia dei **+2°C (+1,9°C)**; tali valori rappresentano per le Marche i **record annuali (anno non necessariamente solare)** sempre a partire dal 1961.

### Precipitazione

- Ottobre è stato più piovoso della norma; l'ultimo a registrare un'anomalia pluviometrica positiva è stato quello del 2021, seguito però dai 2022 e 2023 particolarmente secchi. La precipitazione mensile di ottobre, pari a 119mm, è stata del 49% più abbondante della media 1991-2020.
- La precipitazione del periodo gennaio – ottobre 2024 (648mm), grazie al marcato recupero del bimestre settembre-ottobre torna ad allinearsi con la media storica.
- Si registra un recupero della precipitazione anche per i dodici mesi più recenti (periodo novembre 2023 – ottobre 2024): -8% rispetto al 1991-2020, con un totale di 780mm.

Mese	Temperatura media (°C)			Precipitazione (mm)		
	2024	1991-2020	Anomalia	2024	1991-2020	Anomalia
Gennaio	7.1	5.2	1.9	45	56	-11
Febbraio	9.4	5.9	3.5	27	60	-33
Marzo	11.3	9.0	2.3	75	74	1
Aprile	13.7	12.2	1.5	53	75	-22
Maggio	17.1	16.7	0.4	63	72	-9
Giugno	22.5	21.1	1.4	47	61	-14
Luglio	26.2	23.7	2.5	15	42	-27
Agosto	26.0	23.6	2.4	34	49	-15
Settembre	19.5	18.8	0.7	170	83	87
Ottobre	16.4	14.5	1.9	119	80	39
Novembre						
Dicembre						
<b>Periodo</b>	<b>16.9</b>	<b>15.1</b>	<b>1.8</b>	<b>648</b>	<b>652</b>	<b>-4</b>

Tabella riepilogo dei valori mensili 2024, di riferimento 1991-2020 e delle anomalie.

<sup>1</sup>Servizio Agrometeo AMAP Regione Marche, [tognetti\\_danilo@amap.marche.it](mailto:tognetti_danilo@amap.marche.it)

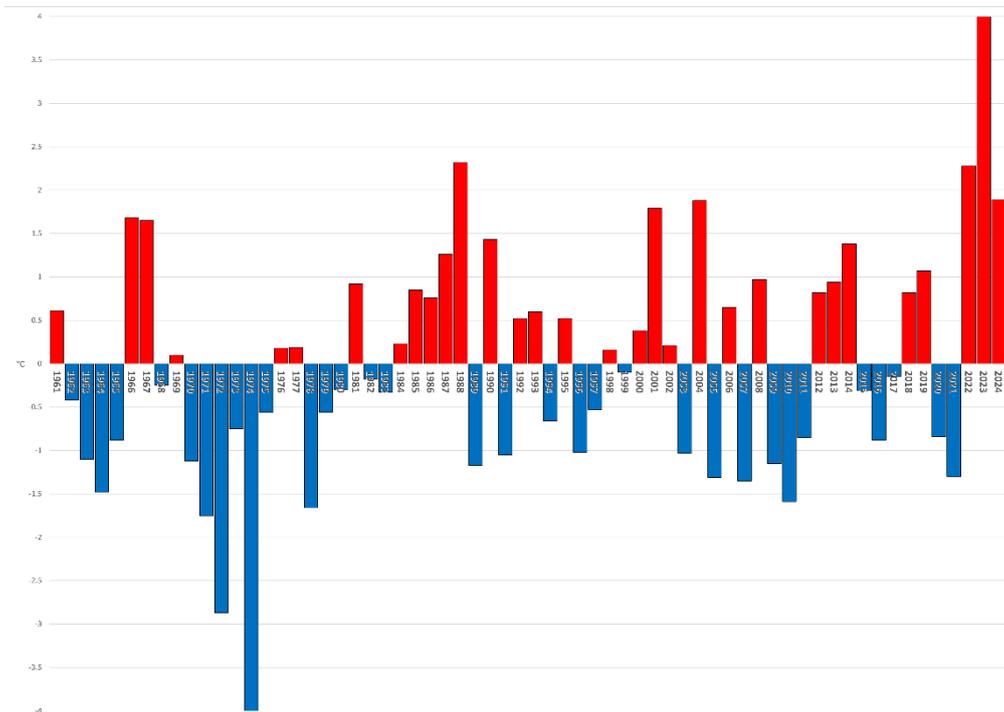
<sup>2</sup>Servizio Agrometeo AMAP Regione Marche [tonnini\\_michele@amap.marche.it](mailto:tonnini_michele@amap.marche.it)

<sup>3</sup>Centro Studi Alef di Stefano Leonesi, consulente tecnico in ambito agrometeorologico, meteo previsionale e statistico

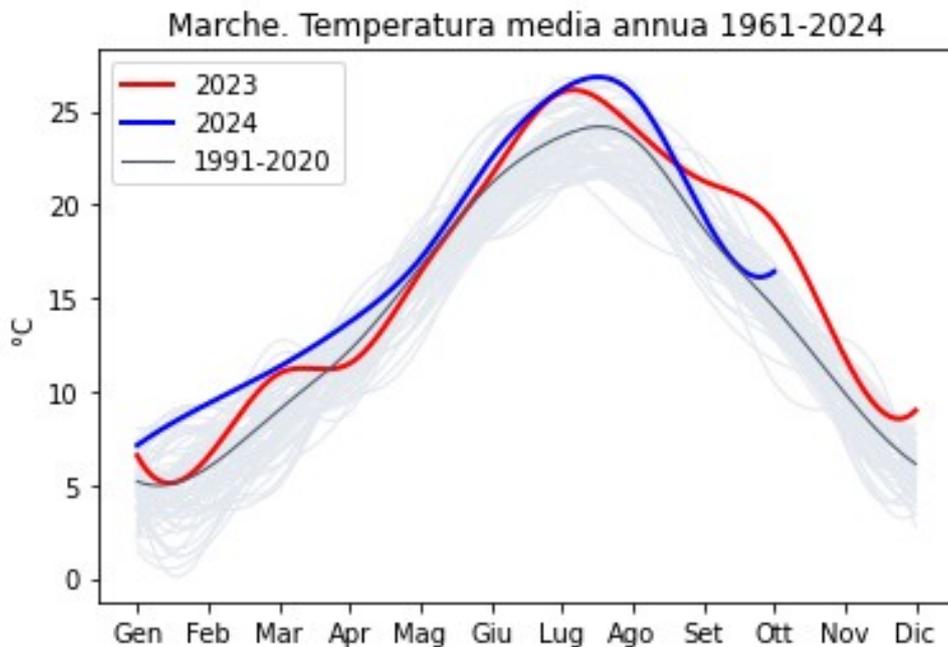
<sup>4</sup>Valori calcolati a partire dalle misure di 14 stazioni scelte come rappresentative del territorio regionale

<sup>5</sup>1991-2020 periodo di clima normale (Cli.No., ClimaticNormals) scelto secondo le indicazioni del World Meteorological Organization (WMO, 1989: "Calculation of Monthly and Annual 30-Year Standard Normals", WCPD-n.10, WMO-TD/N.341, Geneva, CH).

<sup>6</sup>1961, Anno di inizio delle serie storiche a nostra disposizione



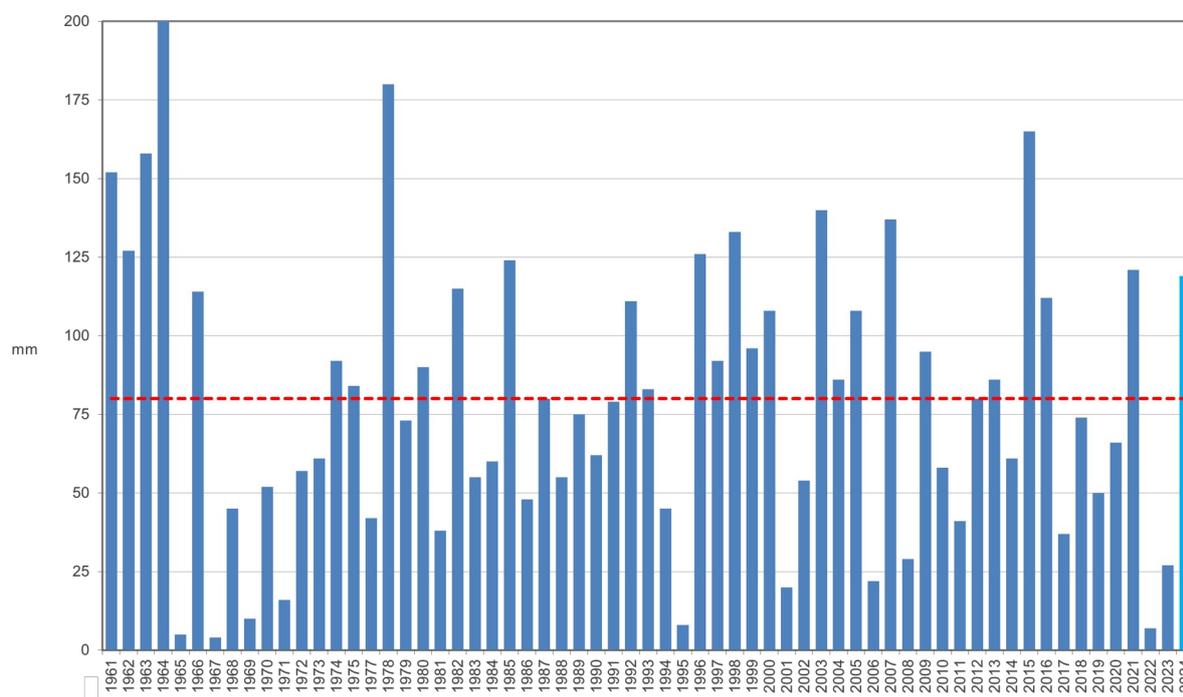
Andamento anomalia della temperatura media regionale del mese di ottobre dal 1961 rispetto alla media 1991-2020 (°C). Con il 2024 siamo giunti al terzo anno consecutivo in cui il mese di ottobre è stato più caldo del normale (l'ultimo più freddo, ottobre 2021, -1,3°C rispetto al 1991-2020).



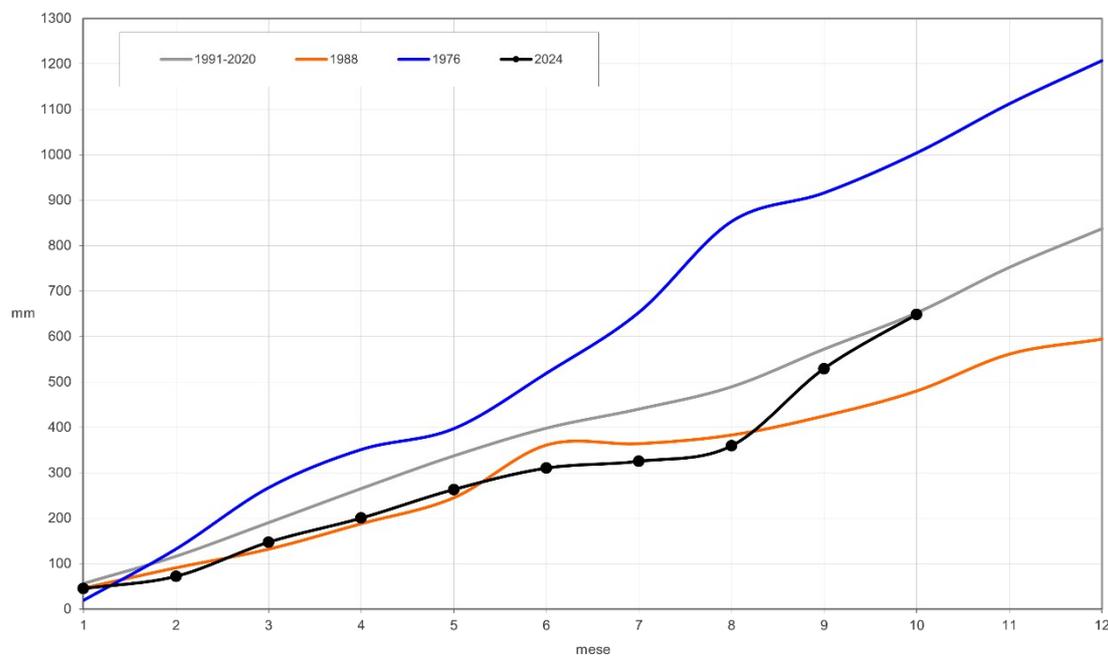
Andamento temperatura media annua regionale (°C); in blu l'anno attuale, in rosso l'anno più caldo (2023) dal 1961, in grigio marcato la media 1991-2020, tutti gli altri anni della serie storica sono rappresentati in grigio sottile. Lo scorso anno, a partire dal mese di settembre, ebbe inizio quel periodo di temperature molto elevate che poi terminò a marzo 2024. Anche l'estate 2024 è stata particolarmente calda e l'ottobre sembra riprendere questo andamento dopo un settembre in cui le temperature sono rientrate in norma.

	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
1961												-0.3
1962	-0.1	-0.4	-0.7	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-0.8	-0.8	-0.9	-1.0	-1.2
1963	-1.5	-1.7	-1.5	-1.5	-1.5	-1.4	-1.4	-1.6	-1.7	-1.7	-1.3	-1.3
1964	-1.2	-0.9	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.7	-0.8	-0.8	-0.9	-1.1	-1.0
1965	-0.9	-1.1	-1.1	-1.3	-1.4	-1.5	-1.4	-1.4	-1.5	-1.4	-1.4	-1.3
1966	-1.5	-0.9	-1.0	-0.7	-0.7	-0.6	-0.7	-0.6	-0.4	-0.2	-0.4	-0.6
1967	-0.5	-0.8	-0.6	-0.9	-0.9	-1.1	-0.9	-0.8	-0.9	-0.9	-0.6	-0.6
1968	-0.7	-0.5	-0.6	-0.3	-0.4	-0.4	-0.5	-0.7	-0.7	-0.9	-1.0	-1.1
1969	-0.9	-1.2	-1.3	-1.5	-1.4	-1.4	-1.5	-1.4	-1.4	-1.4	-1.3	-1.4
1970	-1.2	-1.1	-1.1	-1.1	-1.4	-1.2	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.9
1971	-1.0	-1.1	-1.2	-1.1	-0.9	-1.0	-0.9	-0.8	-1.1	-1.1	-1.3	-1.2
1972	-1.2	-1.0	-0.6	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8	-1.2	-1.2	-1.3	-1.2	-1.2
1973	-1.2	-1.3	-1.7	-1.8	-1.7	-1.6	-1.6	-1.5	-1.1	-1.0	-1.1	-1.2
1974	-1.0	-0.8	-0.6	-0.6	-0.7	-0.8	-0.8	-0.7	-0.7	-1.0	-0.9	-0.8
1975	-0.8	-0.9	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.6	-0.8	-0.7	-0.4	-0.4	-0.4
1976	-0.6	-0.5	-0.7	-0.8	-0.8	-0.8	-0.9	-1.1	-1.4	-1.4	-1.3	-1.4
1977	-1.3	-1.1	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6
1978	-0.7	-1.0	-1.2	-1.3	-1.4	-1.5	-1.6	-1.5	-1.4	-1.6	-1.7	-1.6
1979	-1.8	-1.7	-1.6	-1.6	-1.4	-1.2	-1.2	-1.1	-1.1	-1.0	-1.0	-0.9
1980	-0.8	-0.8	-0.8	-0.9	-1.1	-1.3	-1.4	-1.3	-1.2	-1.2	-1.2	-1.5
1981	-1.6	-1.9	-1.7	-1.5	-1.2	-1.1	-1.2	-1.2	-1.3	-1.2	-1.2	-0.9
1982	-0.7	-0.7	-0.9	-1.1	-1.1	-1.0	-0.8	-0.7	-0.6	-0.6	-0.4	-0.4
1983	-0.2	-0.2	-0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.3	-0.5
1984	-0.6	-0.5	-0.7	-0.9	-1.1	-1.1	-1.3	-1.4	-1.4	-1.4	-1.1	-1.0
1985	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.7	-0.6	-0.5	-0.2	0.0	0.1	-0.1	0.0
1986	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.6
1987	-0.7	-0.5	-0.7	-0.8	-1.1	-1.0	-0.8	-0.8	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
1988	-0.2	-0.1	0.2	0.2	0.4	0.3	0.4	0.5	0.2	0.3	0.1	0.1
1989	-0.1	0.0	0.2	0.3	0.2	0.2	0.0	-0.2	-0.2	-0.5	-0.4	-0.3
1990	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4	0.5	0.2
1991	0.1	-0.3	-0.3	-0.4	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-1.0	-0.9
1992	-1.0	-0.8	-0.9	-0.7	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	0.0	0.2
1993	0.2	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	-0.2	-0.1
1994	0.0	0.1	0.4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.6	0.5
1995	0.3	0.5	0.1	0.1	0.0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.8	-0.7	-0.9	-0.9
1996	-0.8	-1.2	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-1.1	-1.0	-1.1	-1.2	-1.0	-1.1
1997	-1.1	-0.8	-0.5	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.4	-0.4	-0.4
1998	-0.4	-0.3	-0.5	-0.2	-0.3	-0.2	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	-0.2
1999	-0.2	-0.5	-0.4	-0.4	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.3	-0.1
2000	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.2	0.3
2001	0.6	0.6	1.0	0.8	0.7	0.6	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.0
2002	-0.3	-0.2	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.7	-0.7	-0.8	-0.5	-0.2
2003	0.0	-0.4	-0.5	-0.6	-0.4	-0.2	0.0	0.4	0.5	0.4	0.2	0.1
2004	0.0	0.3	0.3	0.3	0.0	-0.4	-0.5	-0.8	-0.7	-0.4	-0.5	-0.4
2005	-0.5	-0.7	-0.7	-0.7	-0.4	-0.4	-0.4	-0.7	-0.7	-1.0	-1.0	-1.2
2006	-1.2	-1.0	-1.1	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-1.0	-0.9	-0.7	-0.6	-0.4
2007	0.0	0.2	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.0	0.9	0.6	0.4
2008	0.3	0.1	0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.3	-0.3	-0.1	0.1	0.2
2009	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3
2010	0.2	0.3	0.2	0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.5
2011	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.2	0.1	0.2	0.1	0.3
2012	0.3	0.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.5	0.5	0.3	0.4	0.7	0.4
2013	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.2	0.0	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1
2014	0.1	0.5	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.6	0.6
2015	0.6	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.8	0.8	1.0	0.8	0.7	0.7
2016	0.7	0.9	1.0	1.1	0.9	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4
2017	0.1	0.0	0.2	0.1	0.2	0.5	0.5	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7
2018	1.1	0.7	0.5	0.6	0.6	0.4	0.4	0.2	0.4	0.5	0.6	0.5
2019	0.3	0.5	0.8	0.5	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7
2020	0.9	1.0	0.9	0.9	1.2	0.9	0.8	0.8	0.8	0.6	0.5	0.4
2021	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	0.3	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5
2022	0.5	0.4	0.3	0.4	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.9	0.9	1.1
2023	1.3	1.2	1.5	1.3	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5
2024	1.6	1.8	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.2	1.9		

Tabella anomalie della temperatura media regionale degli ultimi 12 mesi rispetto alla media dello stesso periodo del trentennio 1991-2020 (°C). Negli ultimi 130 mesi (da gennaio 2014) la temperatura media calcolata nei 12 mesi più recenti (ultimo anno non necessariamente solare) risulta sempre in linea o più calda della media. Nel periodo più recente, con ottobre si interrompe la sequenza dei sei mesi consecutivi con anomalia pari o superiore ai +2°C.



Andamento precipitazione media totale regionale del mese di ottobre dal 1961 (mm); la linea tratteggiata rossa rappresenta la media 1991-2020 (mm). Il valore di ottobre torna sopra la media dopo un 2022 e un 2023 ben più secchi della norma.



Andamento della precipitazione cumulata mensile (mm); in nero l'anno attuale, in blu l'anno più piovoso (1976) e in arancione l'anno meno piovoso (1988) dal 1961, in grigio la media 1991-2020. Con ottobre, il 2024 torna a sovrapporsi alla media storica.

	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
1961											-11	90
1962	70	93	189	162	103	96	56	39	65	40	13	-5
1963	65	108	38	43	104	144	187	230	266	297	204	269
1964	131	65	127	106	69	83	96	123	92	155	204	149
1965	208	265	188	251	286	224	160	173	264	47	48	19
1966	27	-38	-34	-90	-119	-117	-67	-113	-162	-53	-41	-40
1967	-53	-59	-89	-7	-37	-8	-33	-20	-47	-157	-186	-108
1968	-61	-15	-23	-112	-47	-3	7	69	44	85	92	75
1969	13	69	175	208	154	116	158	130	164	129	115	128
1970	156	119	41	1	5	-25	-69	-118	-160	-118	-159	-196
1971	-177	-218	-173	-171	-172	-164	-177	-210	-145	-181	-100	-163
1972	-137	-96	-154	-55	-40	-77	-7	109	90	130	81	97
1973	128	127	176	151	88	117	60	8	80	84	79	85
1974	-3	-46	-92	-95	-31	-23	-34	-10	-121	-90	-46	-73
1975	-100	-92	-94	-177	-148	-173	-164	-142	-160	-168	-168	-136
1976	-123	-54	32	91	36	120	213	285	309	312	324	364
1977	391	341	254	210	251	188	92	-23	19	-27	-64	-88
1978	-37	-37	16	111	97	128	129	88	38	176	174	183
1979	180	256	214	134	61	13	27	32	49	-58	33	34
1980	52	-69	-36	-12	133	166	125	115	66	82	122	157
1981	121	145	79	29	-81	-25	-9	8	105	53	-108	-105
1982	-151	-148	-56	-38	-34	-127	-105	-95	-181	-104	-61	37
1983	56	103	44	26	11	48	21	35	52	-8	-45	-195
1984	-183	-181	-172	-112	-24	-71	-73	-99	-36	-31	-6	33
1985	60	24	52	1	-65	-79	-83	-115	-226	-161	-111	-170
1986	-187	-112	-122	-109	-128	-7	97	83	111	35	26	6
1987	76	7	-13	-45	8	-101	-187	-168	-159	-127	-94	-33
1988	-97	-109	-156	-119	-148	-67	-98	-114	-121	-147	-199	-249
1989	-287	-313	-303	-311	-295	-332	-220	-157	-97	-77	-99	-110
1990	-80	-62	-62	-38	-63	-92	-169	-208	-261	-273	-238	-123
1991	-110	-81	-116	-105	-10	-29	-31	-43	-35	-19	33	-70
1992	-74	-118	-85	-54	-170	-134	-136	-130	-155	-123	-225	-196
1993	-171	-164	-168	-220	-218	-242	-245	-264	-254	-282	-173	-180
1994	-159	-144	-194	-183	-191	-154	-131	-124	-108	-147	-271	-236
1995	-264	-258	-184	-177	-152	-135	-147	-41	6	-32	23	50
1996	43	54	36	28	26	-33	-32	-40	39	157	197	190
1997	194	206	186	222	197	241	244	182	36	2	17	-36
1998	-15	-28	-28	-58	3	-43	-59	-94	-56	-15	30	94
1999	72	84	68	88	42	96	140	166	167	129	102	132
2000	123	79	114	88	85	35	6	-16	-24	-13	-72	-120
2001	-22	7	-1	22	45	28	8	4	36	-52	-45	-76
2002	-181	-180	-240	-253	-224	-220	-148	-85	-77	-43	-99	77
2003	147	128	146	112	37	53	-13	-75	-128	-42	-40	-226
2004	-243	-212	-201	-135	-83	-77	-67	-66	-20	-74	12	88
2005	134	117	111	102	80	73	82	147	100	122	151	147
2006	115	132	164	153	126	127	117	119	156	69	-55	-147
2007	-181	-200	-177	-233	-197	-218	-244	-308	-357	-242	-217	-174
2008	-179	-208	-138	-87	-87	-55	-31	-64	-48	-155	-70	6
2009	55	97	-18	-14	-35	22	26	58	24	89	16	-30
2010	3	39	65	70	121	75	69	86	120	84	183	165
2011	155	110	208	159	99	77	124	64	14	-4	-138	-153
2012	-209	-133	-295	-220	-207	-249	-288	-273	-115	-76	56	67
2013	129	108	186	119	194	264	243	271	144	149	261	266
2014	255	235	249	291	291	289	365	342	381	356	167	159
2015	155	210	252	230	210	192	106	136	90	194	181	110
2016	101	64	22	17	4	43	104	93	95	42	46	48
2017	137	147	80	91	54	-31	-84	-127	-38	-112	-21	72
2018	-39	21	98	53	105	150	169	205	123	160	63	34
2019	98	-34	-148	-100	-43	-106	-45	-51	-26	-50	12	3
2020	-70	-76	6	-3	-103	-40	-102	-72	-89	-73	-126	-66
2021	1	13	-62	-86	-140	-196	-185	-213	-264	-210	-127	-139
2022	-178	-141	-154	-151	-145	-132	-144	-135	-37	-147	-186	-224
2023	-116	-139	-93	-72	91	189	180	189	95	115	115	69
2024	-20	-40	-27	-51	-181	-257	-264	-287	-155	-63		

Tabella anomalie della precipitazione totale media regionale degli ultimi 12 mesi rispetto alla media dello stesso periodo del trentennio 1991-2020 (mm). Da gennaio 2024 l'anomalia è tornata su valori negativi, anomalia che è andata anche accentuandosi con il passare dei mesi per poi recuperare negli ultimi due. Con ottobre, infatti, l'anomalia scende sotto i 100 mm grazie alle abbondanti piogge di settembre e, per l'appunto, di ottobre.

## Analisi delle variazioni delle principali grandezze climatiche nella serie storica della stazione agrometeo di Jesi

a cura di Tognetti Danilo, AMAP Regione Marche

### Premessa

Nella nostra esperienza quotidiana sperimentiamo il “*tempo atmosferico*”, cioè quelle condizioni atmosferiche che cambiano nel breve periodo che può essere un minuto, un’ora, un giorno o anche una settimana. Vivendo nello stesso luogo per un periodo un po’ più lungo come può essere un mese o una stagione sperimentiamo anche il *clima*, cioè la media delle condizioni meteorologiche di un dato luogo calcolata su diversi decenni (tipicamente su un trentennio). Il fenomeno conosciuto come *Cambiamento Climatico* si verifica quando queste condizioni medie iniziano a cambiare per cause naturali o provocate dalle attività umane.

Numerosi sono i cambiamenti del clima che si stanno manifestando negli ultimi decenni, tra cui i più evidenti sono: l’aumento delle temperature, la variazione del regime delle precipitazioni, il mutamento della dinamica degli eventi meteorologici estremi. Molto spesso si sente dire che il “clima è sempre cambiato” e ciò è vero, è nella natura stessa del clima. Ma la differenza rispetto al passato è che il cambiamento che si sta registrando in questi ultimi decenni è molto più rapido e ciò, con molta probabilità, è dovuto all’attività antropica, alle emissioni e all’aumento delle concentrazioni in atmosfera dei principali gas serra, in particolare la CO<sub>2</sub>, il metano e il vapore acqueo.

Anche nelle Marche, nonostante le ridotte dimensioni territoriali nel contesto mediterraneo, si stanno registrando significative variazioni delle due principali grandezze che descrivono l’andamento climatico: la temperatura e la precipitazione. Il Servizio Agrometeo dell’AMAP, grazie alle misure della rete agrometeo regionale che essa stessa gestisce, riesce a monitorare da qualche decennio a questa parte l’andamento di tali variabili ambientali, quantificandone le variazioni nel tempo e nello spazio.

### La serie climatica di Jesi

Nel presente documento si investigano i dati di temperatura e precipitazione rilevati dalla stazione di Jesi della rete agrometeorologica dell’AMAP. La stazione di Jesi è stata scelta in quanto è dotata della serie storica più lunga, dati a partire dal febbraio 1994. Per ottenere un trentennio di dati continui, senza interruzioni, periodo sufficiente per una più robusta classificazione climatica, le serie delle temperature e precipitazioni giornaliere sono state integrate con quelle di una stazione meteo dalle simili caratteristiche geografiche facente parte dell’ex Servizio Idrografico. Si sono ottenute così serie climatiche per il periodo 1994-2023.

### Gli indici climatici scelti

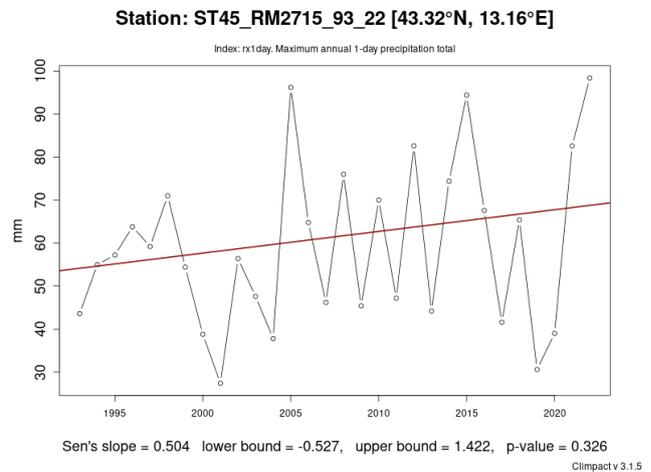
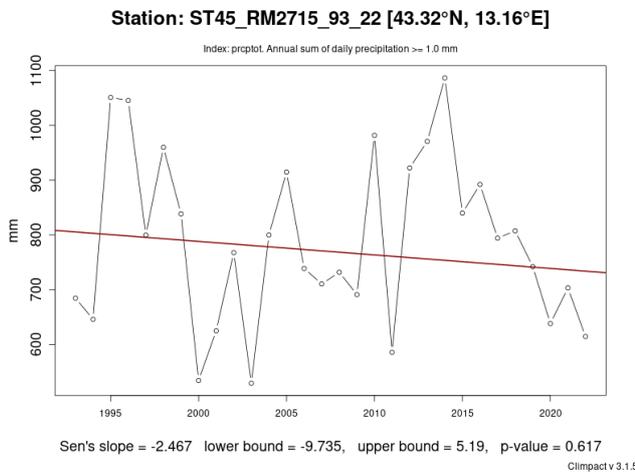
Gli indici climatici utilizzati per analizzare gli andamenti nel tempo delle serie termo-pluviometriche e valutare eventuali variazioni statisticamente significative sono quelli della piattaforma *ClimDex* raggiungibile tramite il link <https://www.climdex.org/>

### Analisi degli indici climatici *ClimDex*

Di seguito si evidenziano, tramite tabelle e grafici, gli andamenti statisticamente significativi riscontrati per gli indici climatici *ClimDex* calcolati per la temperatura, di utilità agronomica e di stima della siccità.

La prima fondamentale osservazione è quella che nessun indice relativo alla precipitazione ha mostrato un andamento statisticamente significativo. In base ai dati a disposizione quindi, gli andamenti delle precipitazioni, sia come totale che come intensità, non assumono trend così evidenti come quelli delle temperature (che vedremo in seguito). Si notano al più (vedi due grafici successivi) un debole segnale di graduale calo della precipitazione totale annua ed un altrettanto debole aumento degli eventi estremi ma, è

bene ribadirlo, non sono tendenze sufficientemente robuste almeno secondo il test statistico adottato.



Diversi sono invece gli indici relativi alla temperatura che assumono trend significativi e che danno quindi delle interessanti informazioni sull'evoluzione termica annuale e stagionale.

La temperatura media nel corso dell'anno e nelle stagioni inverno, estate ed autunno ha un andamento crescente segno che tali periodi si stanno progressivamente scaldando. Progressivo riscaldamento che corrisponde anche ad un tendenziale aumento delle temperature massime nell'intero anno e per le stagioni inverno ed autunno; ciò significa che i valori massimi diurni tendono nel tempo ad aumentare e con essi tende ad aumentare anche il numero delle ondate di calore (non si registra invece un significativo incremento dell'intensità delle ondate di calore).

Aumenta anche la frequenza delle *notti tropicali*, cioè di quei giorni in cui la temperatura minima non scende mai al di sotto dei 20°C; ciò accade in particolare nella stagione estiva. Sempre a riguardo delle temperature minime, vanno a diminuire nel corso dell'anno gli episodi inferiori dei 0°C e questo dovrebbe portare ad una minor numero di eventi di gelata. D'altra parte si registra un incremento delle escursioni termiche giornaliere che in ambito agricolo possono comunque creare danni quando i valori minimi sono particolarmente rigidi. A riguardo delle ondate di freddo è interessante osservare che esse diminuiscono in numero e frequenza ma aumentano in intensità.

Gli indici di utilità agronomica statisticamente significativi, nella fattispecie il *gradi giorno di crescita*, in aumento, il *numero medio di giorni con temperatura media inferiore a 10°C*, in calo, esplicano una maggiore disponibilità termica per le colture.

Gli indici relativi alla *siccità*, se riferito alla precipitazione ed evapotraspirazione (*SPEI*) assume un andamento decrescente nel corso dell'anno ed in tutte le stagioni; se riferito alla sola precipitazione (*SPI*) indica condizioni di siccità crescenti nel lungo periodo.

	Anno	Inverno	Primavera	Estate	Autunno
<i>Temperatura massima</i>					
Numero giorni estivi (Temp. Max > 25°C)	↑				↑
Massima temperatura giornaliera		↑			↑
Percentuale di giorni con temperatura massima superiore al 90° percentile	↑				
Numero delle ondate di caldo	↑				
<i>Temperatura minima</i>					
Minima temperatura giornaliera					↑
Percentuale di giorni con temperatura minima inferiore al 10° percentile	↓				
Numero di notti tropicali (Temp. Min > 20°C)	↑			↑	
Numero di giorni con temperatura minima superiore a 0°C	↑				
Percentuale di giorni con temperatura minima superiore al 90° percentile	↑				
Frequenza delle ondate di freddo	↓				
Numero delle ondate di freddo	↓				
Magnitudo delle ondate di freddo	↑				
<i>Escursione termica</i>					
Escursione termica giornaliera	↑				↑
<i>Temperatura media</i>					
Temperatura media giornaliera	↑	↑		↑	↑
<i>Indici di utilità agronomica</i>					
Gradi giorno di crescita (domma annua delle temperature con base 10°C)	↑				
Numero annuo di giorni con temperatura media inferiore ai 10°C	↓				

Tabella di riepilogo indici temperatura

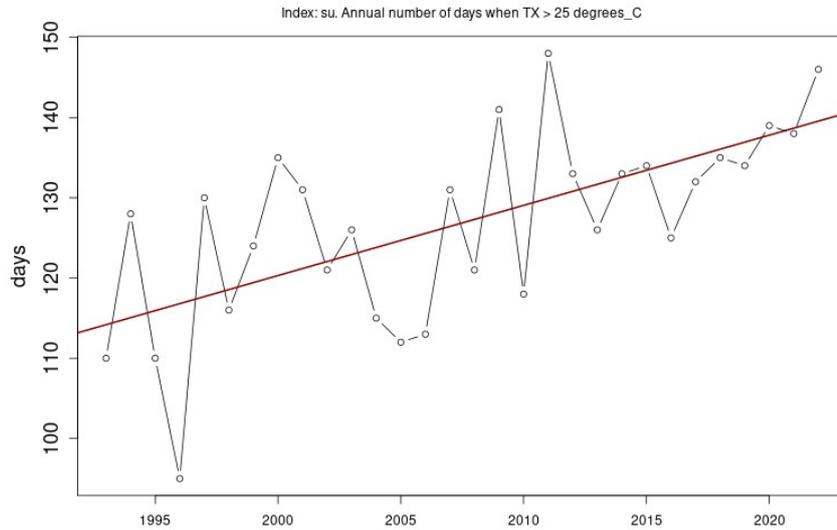
	3 mesi	6 mesi	12 mesi	24 mesi
Standardised Precipitation Evapotranspiration Index	↓	↓	↓	↓
Standardised Precipitation Index			↓	↓

Tabella di riepilogo indici siccità

Numero di giorni estivi (Numero di giorni con temperatura massima superiore a 25°C)

Si osserva un incremento dei giorni estivi nel corso dell'intero anno e nel corso della stagione autunnale.

**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



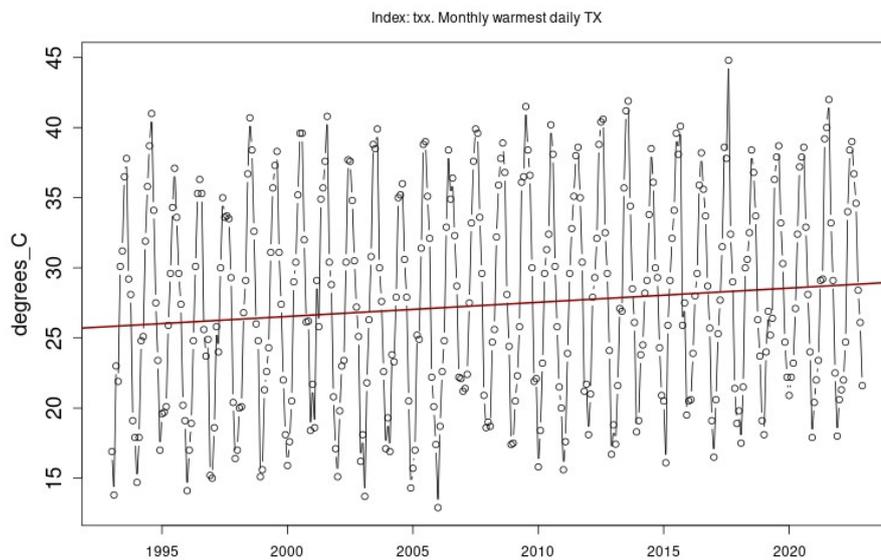
Sen's slope = 0.875 lower bound = 0.4, upper bound = 1.25, p-value = 0

Climpact v 3.1.5

Massima temperatura giornaliera

Si osserva un incremento del valore massimo della temperatura giornaliera per le stagioni inverno e autunno.

**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



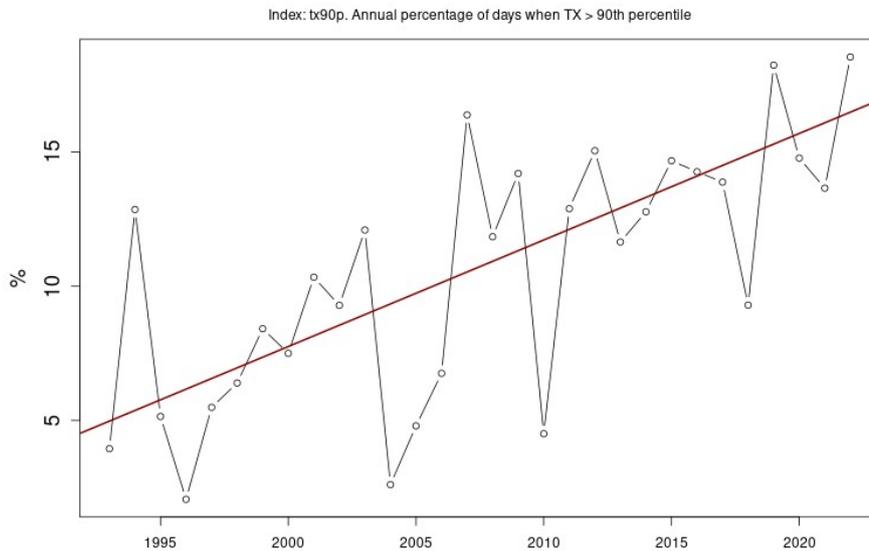
Sen's slope = 0.008 lower bound = 0.001, upper bound = 0.016, p-value = 0.03

Climpact v 3.1.5

Percentuale di giorni con temperatura massima superiore al 90° percentile

Si osserva un tendenziale incremento annuo dei giorni estremamente caldi

**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



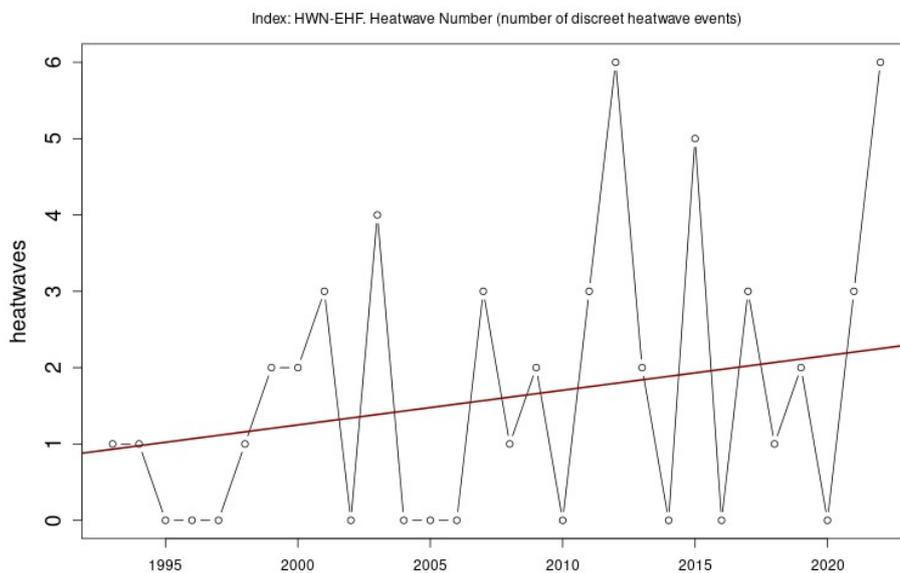
Sen's slope = 0.397 lower bound = 0.234, upper bound = 0.526, p-value = 0

Climpact v 3.1.5

Numero delle ondate di caldo

Si osserva una tendenza all'aumento del numero delle ondate di calore.

**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



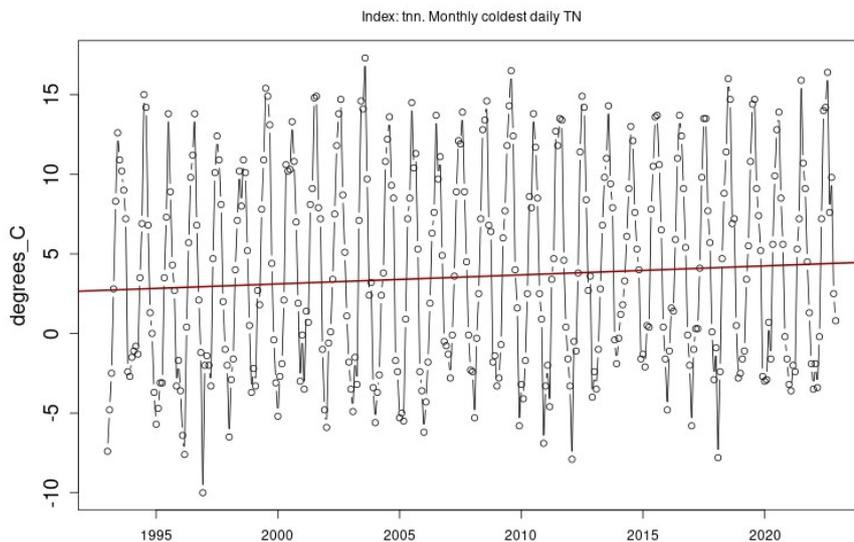
Sen's slope = 0.045 lower bound = 0, upper bound = 0.143, p-value = 0.082

Climpact v 3.1.5

Minima temperatura giornaliera

Si osserva un incremento del valore minimo della temperatura giornaliera per la stagione autunno.

**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



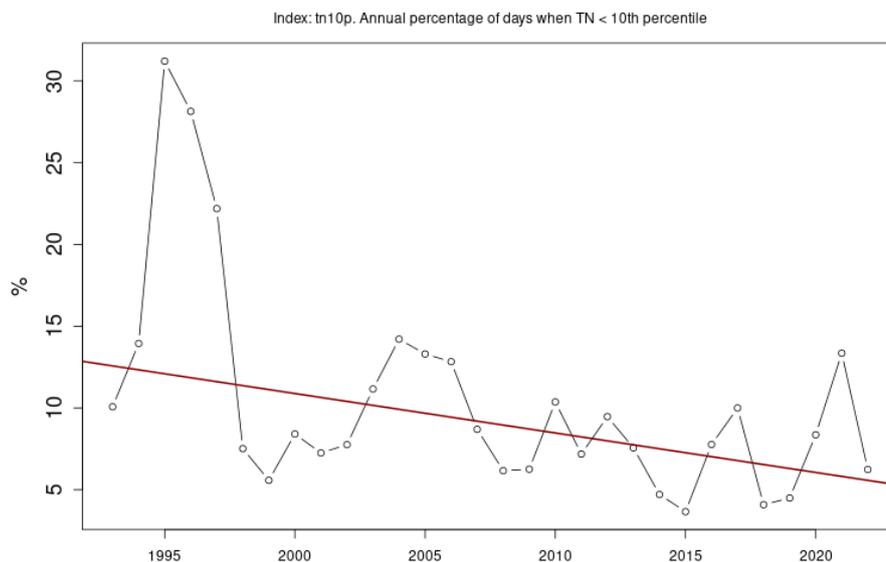
Sen's slope = 0.005 lower bound = -0.001, upper bound = 0.011, p-value = 0.121

Climpact v 3.1.5

Percentuale di giorni con temperatura minima inferiore al 10° percentile

Tendono a calare, nel corso dell'anno, i giorni particolarmente freddi.

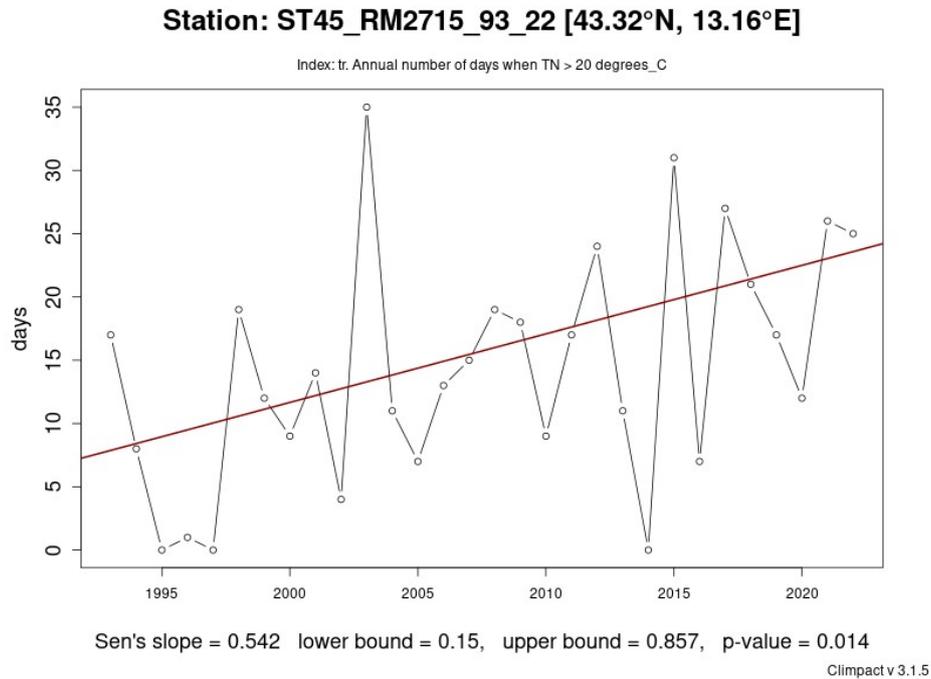
**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



Sen's slope = -0.241 lower bound = -0.49, upper bound = -0.063, p-value = 0.01

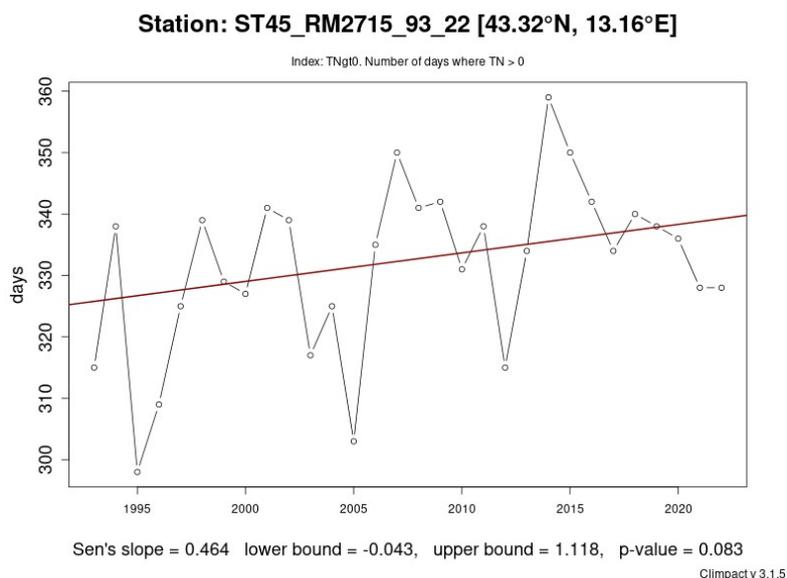
Climpact v 3.1.5

Numero di notti tropicali (Numero di giorni con temperatura minima superiore a 25°C)  
Si osserva un aumento nel corso dell'intero anno e durante la stagione estiva.



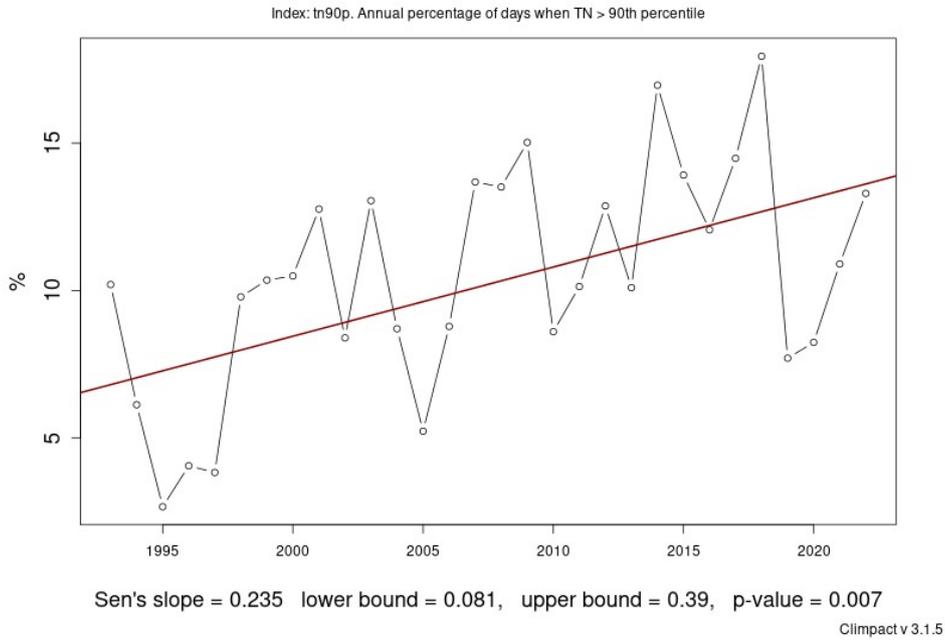
Numero di giorni con temperatura minima superiore a 0°C

Nel corso dell'anno, si riscontra un aumento dei giorni in cui la temperatura non scende mai sotto ai 0°C.



Percentuale di giorni con temperatura minima superiore al 90° percentile  
Tendono ad aumentare, nel corso dell'anno, i giorni con notti molto calde.

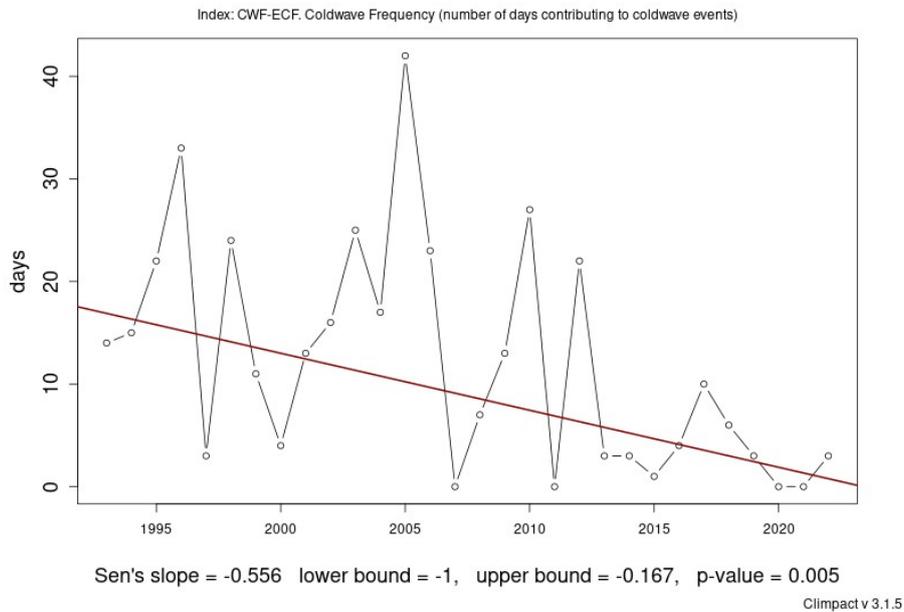
**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



Frequenza delle ondate di freddo

Nel corso degli si osserva un graduale calo della frequenza delle ondate di freddo.

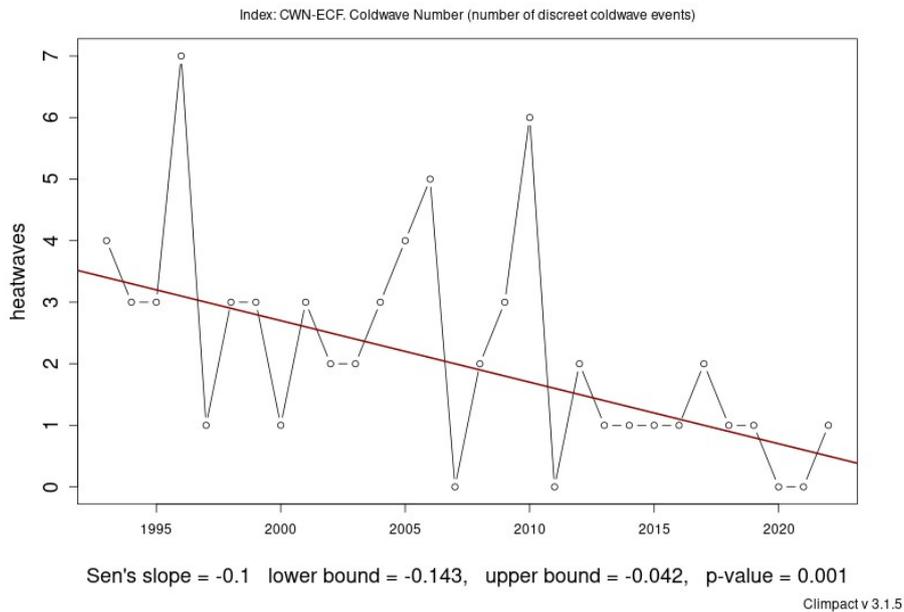
**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



Numero delle ondate di freddo

Nel corso degli si osserva un graduale calo del numero delle ondate di freddo.

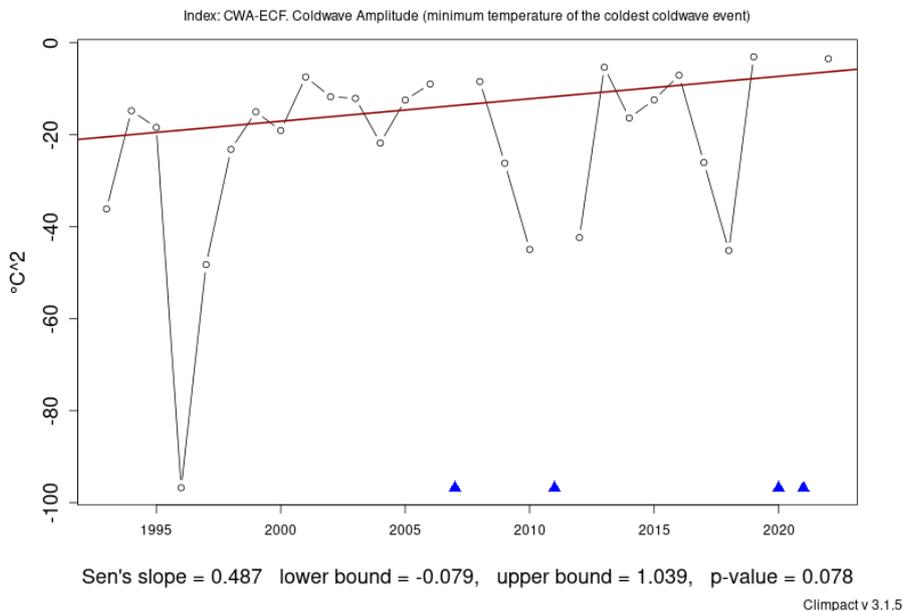
**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



Magnitudo delle ondate di freddo

Nel corso degli si osserva un graduale incremento dell'intensità delle ondate di freddo.

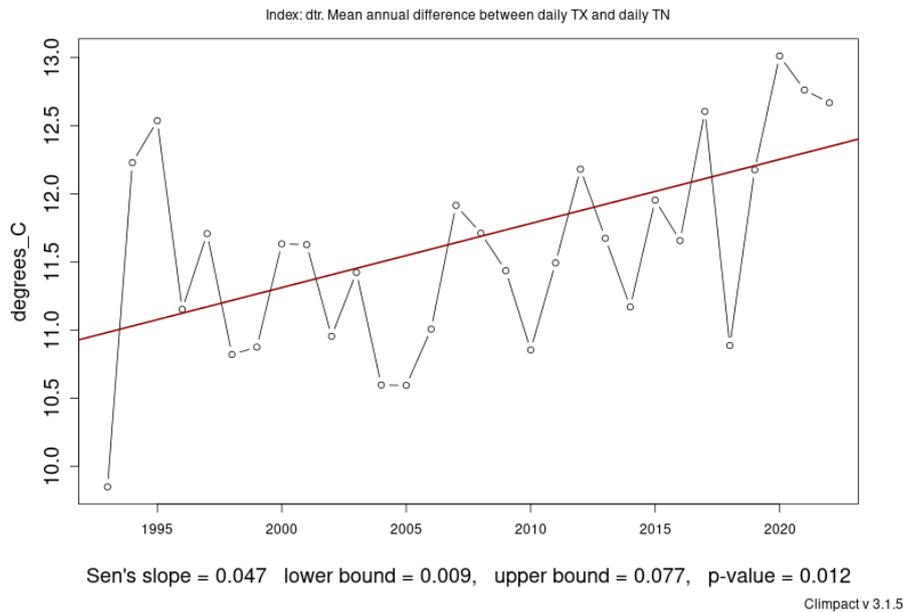
**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



Escursione termica giornaliera (differenza fra la temperatura massima e minima giornaliera)

Le escursioni termiche giornaliere tendono ad aumentare nel corso dell'intero anno e durante l'autunno.

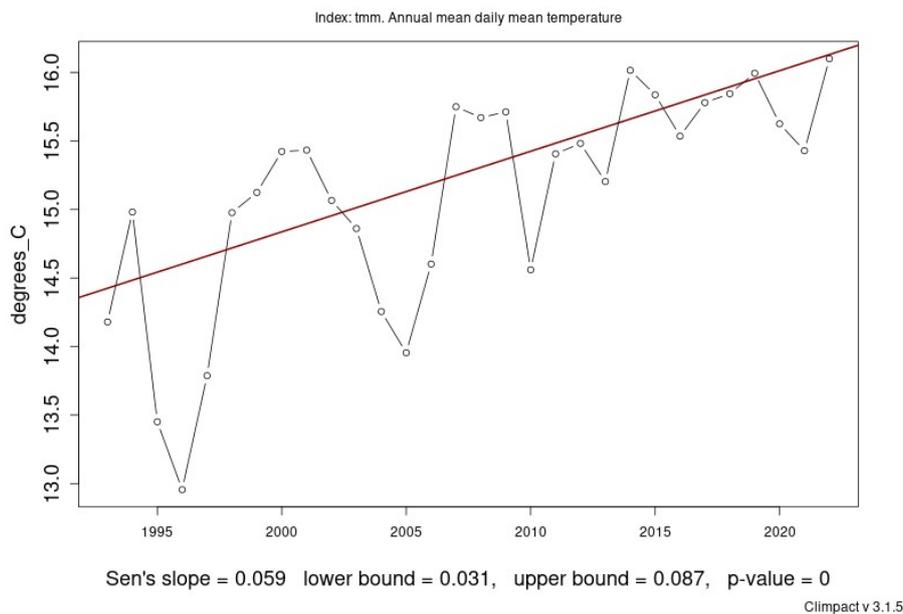
**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



Temperatura media giornaliera

La temperatura media giornaliera assume un andamento statisticamente significativo nel corso dell'anno ed in tutte le stagioni tranne la primavera.

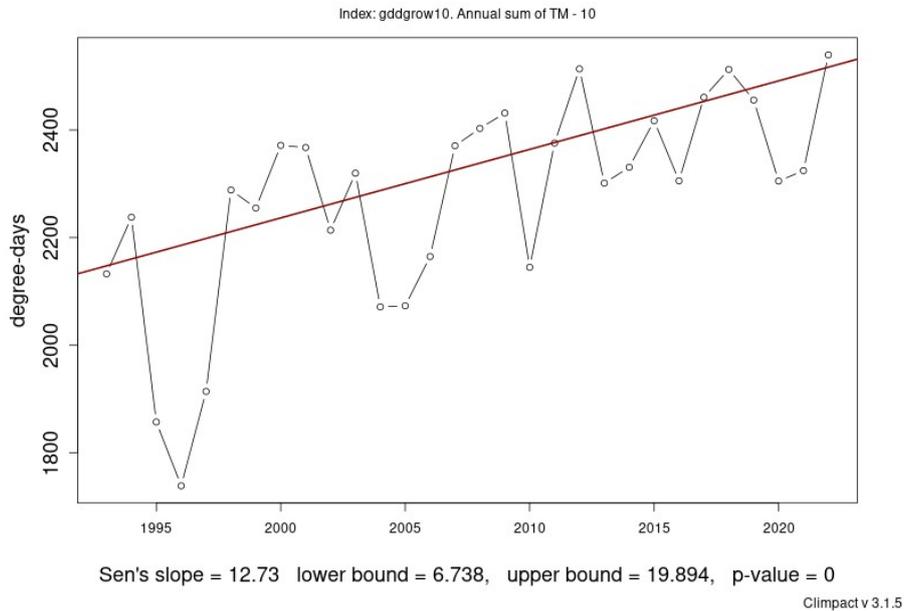
**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



Gradi giorni di crescita (Somma annua delle temperature con base 10°C)

Si osserva un andamento crescente della somma annua dei giorni con temperatura media superiore ai 10°C.

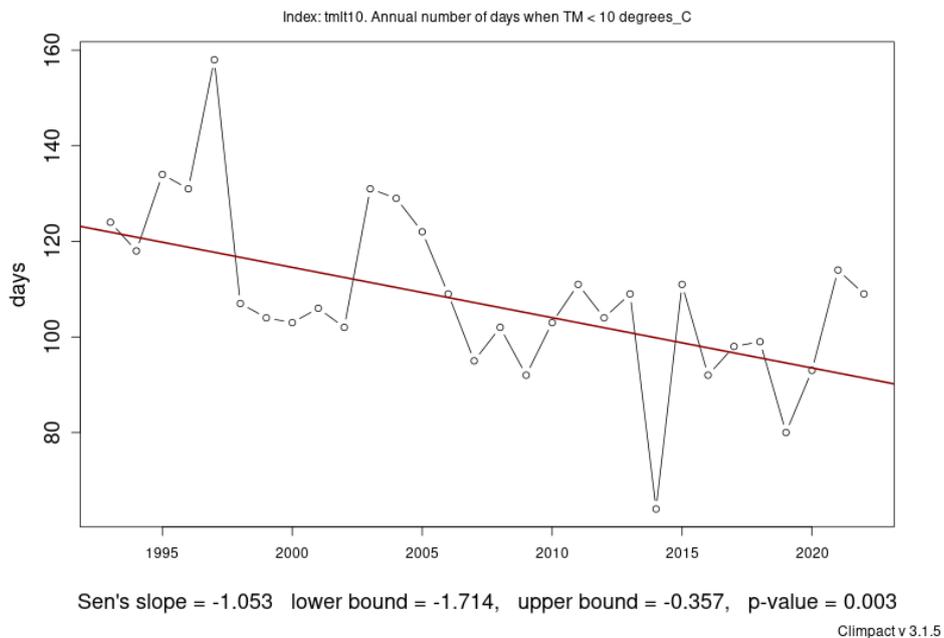
**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



Numero annuo di giorni con temperatura media inferiore ai 10°C

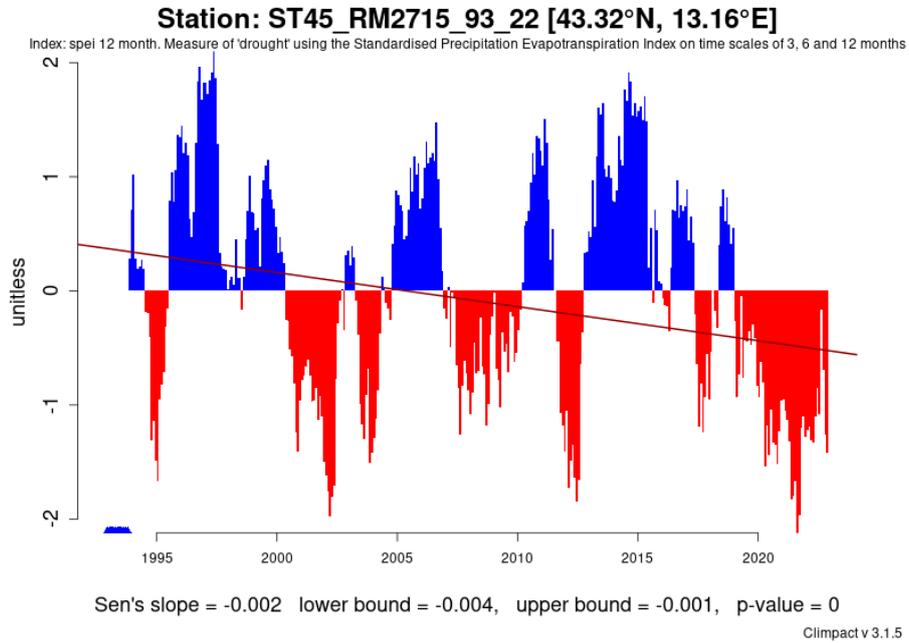
Si riscontra un andamento decrescente dell'indice

**Station: ST45\_RM2715\_93\_22 [43.32°N, 13.16°E]**



Standardised Precipitation Evapotranspiration Index (3 mesi, 6 mesi, 12 mesi, 24 mesi)

L'indice assume un andamento decrescente, statisticamente significativo, per tutte le finestre temporali considerate.



Standardised Precipitation Index (3 mesi, 6 mesi, 12 mesi, 24 mesi)

L'indice assume un andamento decrescente, statisticamente significativo, per le finestre temporali più lunghe (12 e 24 mesi).

