

## La primavera 2023 nelle Marche.

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

### 1. Introduzione

Si considerano gli aspetti climatici che hanno caratterizzato la stagione **primavera 2023**<sup>3</sup>. I dati utilizzati per le seguenti elaborazioni sono quelli di precipitazione, temperatura e vento rilevati da 14 stazioni gestite dal **Servizio Agrometeo Regionale AMAP** ([www.meteo.marche.it](http://www.meteo.marche.it)) scelte come rappresentative di tutto il territorio regionale. Le serie storiche dal 1961 sono state ottenute raccordando i dati delle 14 stazioni con quelli provenienti da altrettante stazioni dell'ex Servizio Idrografico di limitrofa collocazione<sup>4</sup>. Il periodo di riferimento considerato è il trentennio completo più recente 1991-2020<sup>5</sup>

### 2. Temperatura

#### 2.1. Analisi stagionale e mensile

In contrapposizione agli anni 2021 e 2022, nel 2023 la primavera è stata più calda del normale grazie ad una temperatura media regionale di 12,9 °C<sup>6</sup> che supera di 0,3 °C la media storica 1991-2020. Un'anomalia positiva dunque dovuta tutta al mese di marzo che con i suoi 11°C di media e +1,9 °C di differenza rispetto al trentennio compensa e supera i valori sotto-norma di aprile e maggio. A proposito di marzo, particolarmente caldi sono stati i valori diurni delle temperature così come testimoniano i +2,5 °C di anomalia delle massime.

Mese	Temperatura media (°C)			Temperatura minima (°C)			Temperatura massima (°C)		
	2023	1991-2020	Anomalia	2023	1991-2020	Anomalia	2023	1991-2020	Anomalia
marzo	11,0	9,0	1,9	5,7	4,2	1,4	16,8	14,4	2,5
aprile	11,5	12,2	-0,7	6,2	7,0	-0,8	17,5	17,9	-0,5
maggio	16,4	16,7	-0,3	11,6	11,0	0,6	21,8	22,7	-1,0
stagione	12,9	12,6	0,3	7,8	7,4	0,4	18,7	18,3	0,3

Tabella 1. Temperatura media, minima, massima mensile e stagionale (°C), di riferimento (°C) e anomalia rispetto al riferimento (°C) (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

<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

<sup>3</sup> Stagione meteorologica: inverno da dicembre dell'anno precedente fino a febbraio, primavera da marzo a maggio, estate da giugno ad agosto, autunno da settembre a novembre.

<sup>4</sup> Mariani L, 2005. Caratterizzazione agroclimatica del territorio delle Marche, progetto MARSIA ASSAM.

<sup>5</sup> 1991-2020 periodo di clima normale (Cli.No., Climatic Normals) 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> Valore calcolato a partire da dati misurati da 14 stazioni scelte come rappresentative dell'intero territorio regionale.

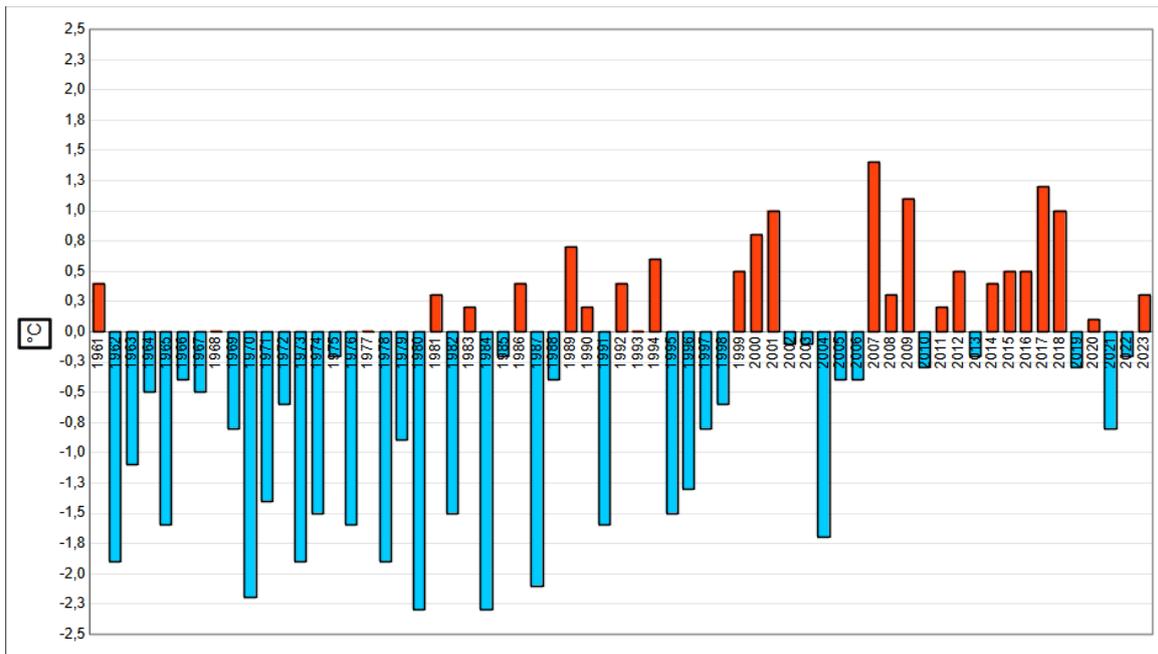


Figura 1. Anomalia della temperatura media stagionale (°C). (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

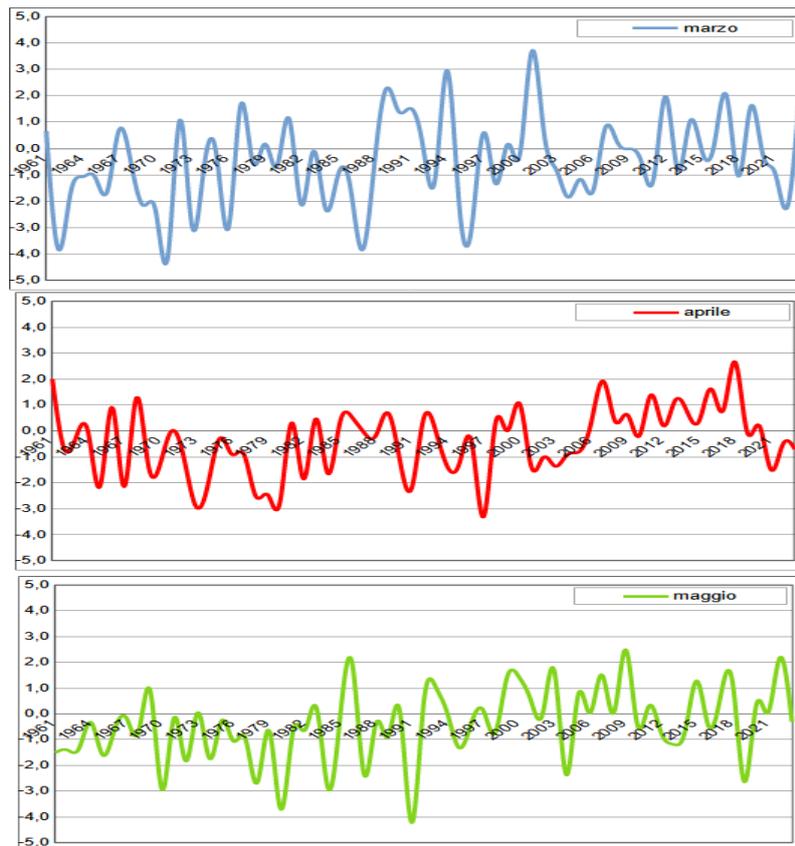


Figura 2. Andamento della temperatura media mensile dei tre mesi stagionali (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

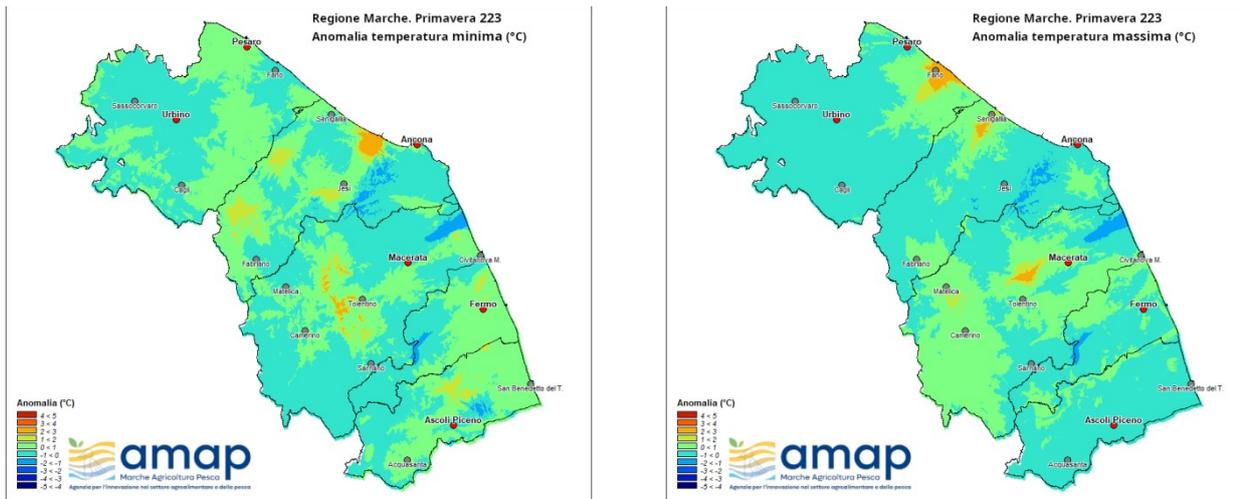


Figura 3. Mappe dell'anomalia della temperatura minima stagionale (a sinistra) e dell'anomalia della temperatura massima stagionale (a destra) in °C rispetto al periodo di riferimento 1999-2022<sup>7</sup> (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

## 2.2. Analisi decadale

Curioso come le temperature inferiori alla media di aprile e maggio siano dovute ai valori di una sola decade per mese: la prima per aprile, la seconda per maggio; tutte le altre decadi, ad eccezione della seconda di aprile, sono state più calde del normale. Interessante osservare anche il pronunciato calo termico fra la fine di marzo e l'inizio di aprile con una discesa di quasi -4 °C; d'altra parte anche tra la seconda e la terza di maggio la differenza è stata rilevante ma di segno opposto, pari a +4,6 °C.

Decade	2023 (°C)	1991-2020 (°C)	Anomalia (°C)
Mar 1°	9,7	7,7	1,9
Mar 2°	10,3	9,1	1,2
Mar 3°	12,7	9,7	3,0
Apr 1°	8,8	11,0	-2,2
Apr 2°	11,5	11,5	0,0
Apr 3°	14,2	13,7	0,5
Mag 1°	15,8	15,1	0,7
Mag 2°	14,2	16,4	-2,2
Mag 3°	18,8	18,0	0,9

Tabella 2. Temperatura media decadale (°C) stagione attuale, del riferimento e anomalia rispetto al riferimento (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

<sup>7</sup> Si utilizza come riferimento il periodo 1999-2022 così da avere a disposizione un numero di stazioni abbastanza elevato per una significativa spazializzazione dei dati di temperatura.

Stazione	Temperatura media				Temperatura minima		Temperatura massima	
	Min (°C)	Giorno Min	Max (°C)	Giorno Max	Min (°C)	Giorno	Max (°C)	Giorno
Agugliano	5,8	05 aprile	21,8	24 maggio	1,6	06 aprile	28,6	24 maggio
Carassai	6,2	05 aprile	20,9	26 maggio	-0,5	17 marzo	28,7	26 maggio
Fano	6,4	01 marzo	20,9	24 maggio	0,4	05 aprile	29,0	23 maggio
Fermo	7,2	05 aprile	21,8	26 maggio	0,2	17 marzo	29,8	26 maggio
Maiolati Spontini	4,8	01 marzo	21,1	24 maggio	0,9	06 aprile	27,5	24 maggio
Maltignano	6,8	05 aprile	21,8	26 maggio	2,1	06 marzo	28,3	26 maggio
Matelica	4,1	01 marzo	18,8	07 maggio	-3,0	17 marzo	29,1	06 maggio
Montecosaro	6,7	05 aprile	20,8	26 maggio	-1,5	07 aprile	28,1	29 maggio
Montefortino	0,8	05 aprile	17,1	07 maggio	-1,8	17 marzo	24,3	26 maggio
Muccia	2,4	16 marzo	17,6	07 maggio	-3,9	05 marzo	27,6	07 maggio
Sant'Angelo in Vado	2,5	01 marzo	18,3	07 maggio	-3,3	06 aprile	27,0	06 maggio
Spinetoli	7,3	05 aprile	22,1	26 maggio	3,7	17 marzo	27,8	26 maggio
Tolentino	4,6	05 aprile	20,1	07 maggio	1,4	17 marzo	26,4	23 maggio
Urbino	3,1	01 marzo	20,3	07 maggio	1,1	06 aprile	26,2	07 maggio

Tabella 3. Estremi delle temperature medie, minime e massime giornaliere (°C) per alcune località di riferimento (Fonte: AMAP Regione Marche - Servizio Agrometeo Regionale)

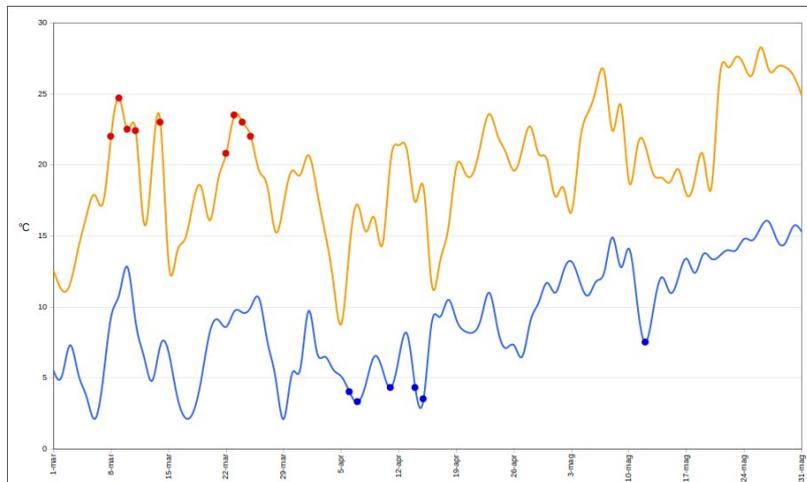
### 2.3. Eventi particolari

#### 2.3.1. Ondate di calore e di freddo

**Ondata di calore:** almeno sei giorni consecutivi con temperatura massima superiore al 90° percentile<sup>8,9</sup>.

**Ondata di freddo:** in analogia alle ondate di calore, si considerano i periodi di almeno sei giorni consecutivi con temperatura minima inferiore al 10° percentile.

Nei seguenti grafici è riportato l'andamento della temperatura minima (linea azzurra) e della temperatura massima (linea arancione) giornaliera per la stagione in esame su alcune stazioni di riferimento. Gli eventuali punti in rosso rappresentano i giorni in cui la temperatura massima è stata superiore al 90° percentile. Gli eventuali punti in blu rappresentano invece i giorni in cui la temperatura minima è stata inferiore al 10° percentile. Con gli eventuali asterischi in rosso si rappresentano le cosiddette **notte tropicali** cioè i giorni con temperatura minima superiore a 20°C.



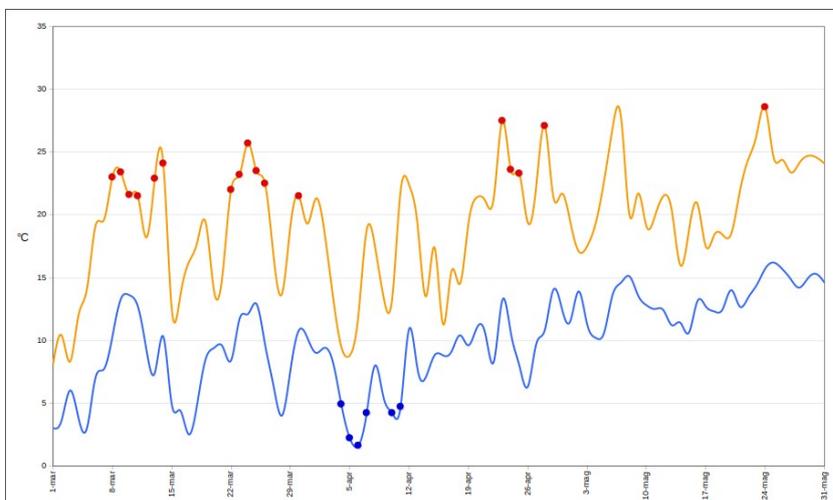
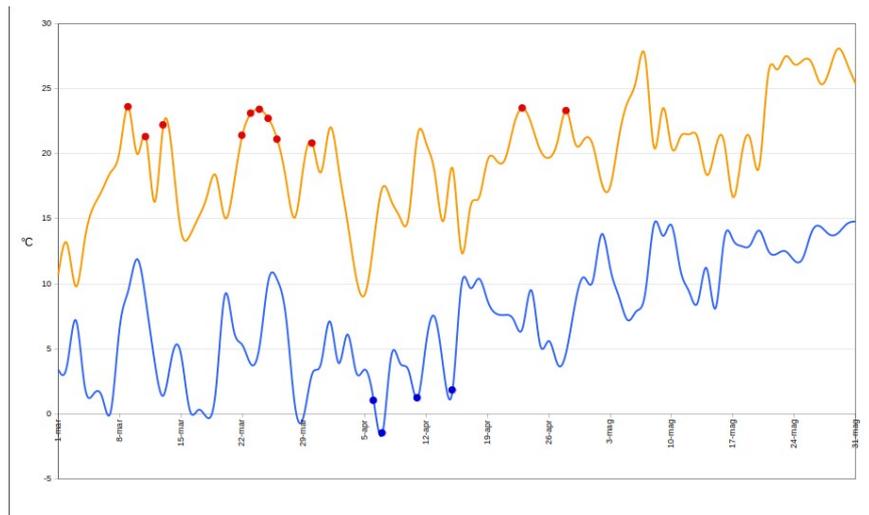
Maltignano (AP).

Gli estremi di temperatura massima si sono verificati tutti nel mese di marzo così come quelli della minima hanno riguardato il solo mese di aprile (ad eccezione di un solo giorno di maggio) (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

<sup>8</sup>Peterson T.C., Folland C., Gruza G., Hogg W., Mokssit A., Plummer N., 2001. Report on the activities of the working group on climate change detection and related rapporteurs 1998–2001. World Meteorological Organization, Rep. WCDMP-47, WMO-TD 1071, Geneva.

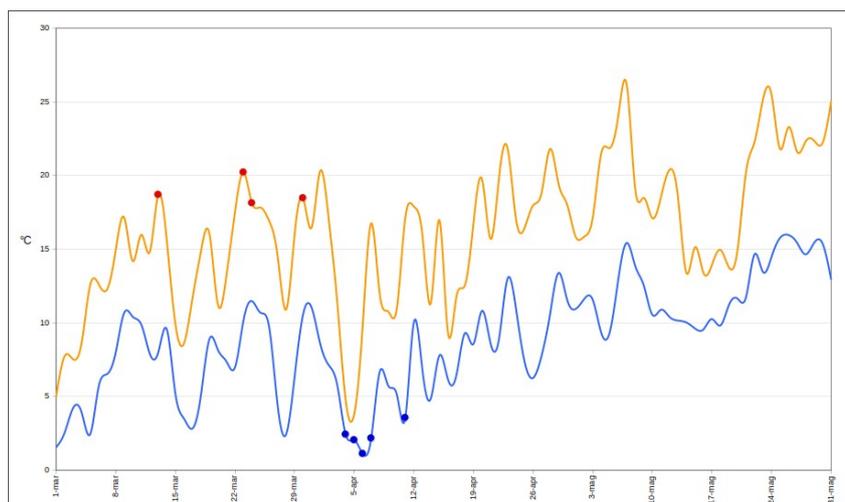
<sup>9</sup>Klein Tank A. M.G., Zwiers F. W., Zhang X., 2009. Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation. Climate Data and Monitoring WCDMP, 72, WMO-TD N. 1500, 56pp.

**Montecosaro (MC).**  
Anche nel caso della stazione di Montecosaro, numerosi sono stati i giorni particolarmente caldi del mese di marzo di cui cinque consecutivi. Quattro giorni molto freddi sono stati invece registrati verso la metà di aprile (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).



**Agugliano (AN).**  
La stazione di Agugliano ha registrato ben 11 temperature massime elevate nel solo mese di marzo di cui cinque consecutivi. Particolarmente freddo il periodo 5 – 11 aprile con sei giorni su otto classificabili come molto freddi (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

**Urbino (PU).**  
A differenza delle stazioni viste sopra, a Urbino pochi sono stati i giorni con temperature massime estremamente elevate (assenti nel proseguo della stagione). Cinque in tutto (di cui quattro consecutivi) i giorni con temperature minime molto basse (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).



### 3. Precipitazione

### 3.1. Analisi stagionale e mensile

Dopo due primavere decisamente poco piovose, nella stagione 2023 le precipitazioni tornano sopra la norma ricalcando l'andamento della maggior parte degli anni dell'ultimo decennio (in cui solo nel 2017, 2021 e 2022 la stagione primaverile è stata più secca della media). Addirittura quella del 2023 è stata *la terza primavera più piovosa per la nostra regione dal 1961, superata solo dalle stagioni 2014 e 2015*; il totale medio di pioggia caduta è stato di 332 con un incremento del 51% rispetto al 1991-2020. Un risultato questo dovuto alle precipitazioni da record di maggio, pari a 193 mm cadute in media in 14 giorni<sup>10</sup>.

Mese	Precipitazione totale			Numero giorni di pioggia		
	2023 (mm)	1991-2020 (mm)	Anomalia (%)	2023 (n° giorni)	1991-2020 (n° giorni)	Anomalia (n° giorni)
marzo	72	74	-3	8	8	0
aprile	67	76	-12	11	9	2
maggio	193	72	169	14	8	6
<b>stagione</b>	<b>332</b>	<b>220</b>	<b>51</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>7</b>

Tabella 4. Precipitazione totale (mm) e numero giorni di pioggia, mensili, stagionali e di riferimento; anomalie rispetto al riferimento (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

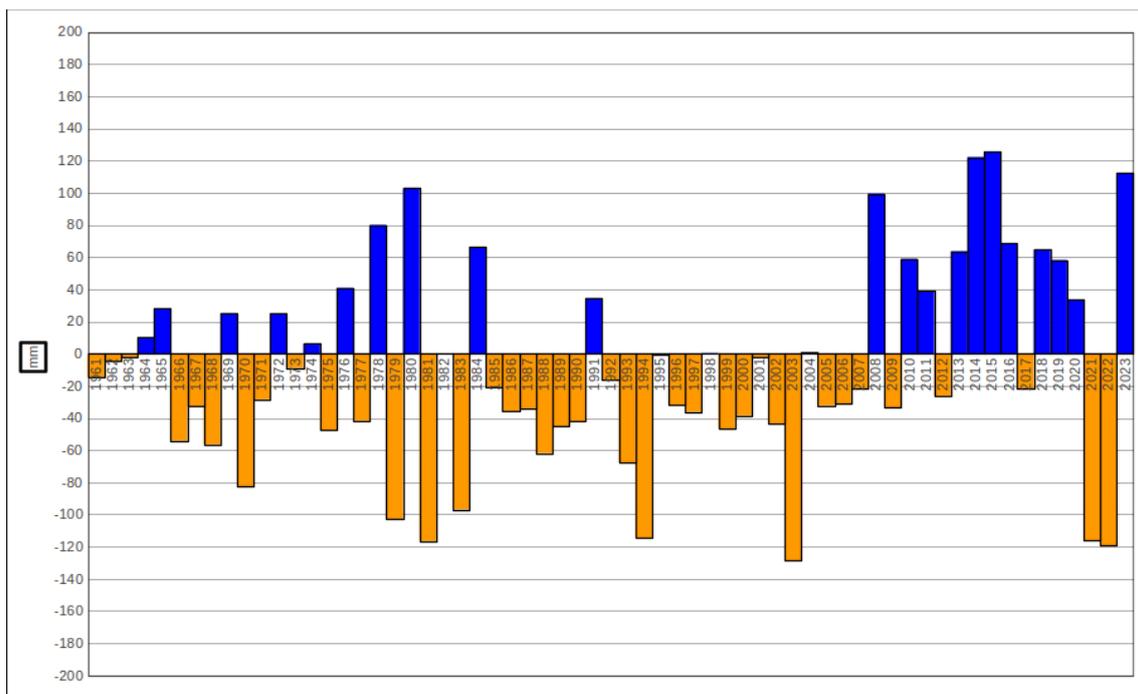


Figura 4. Andamento anomalia precipitazione totale stagionale (mm). (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

<sup>10</sup>Un giorno si intende piovoso quando vi si registra una precipitazione giornaliera di almeno 1mm.

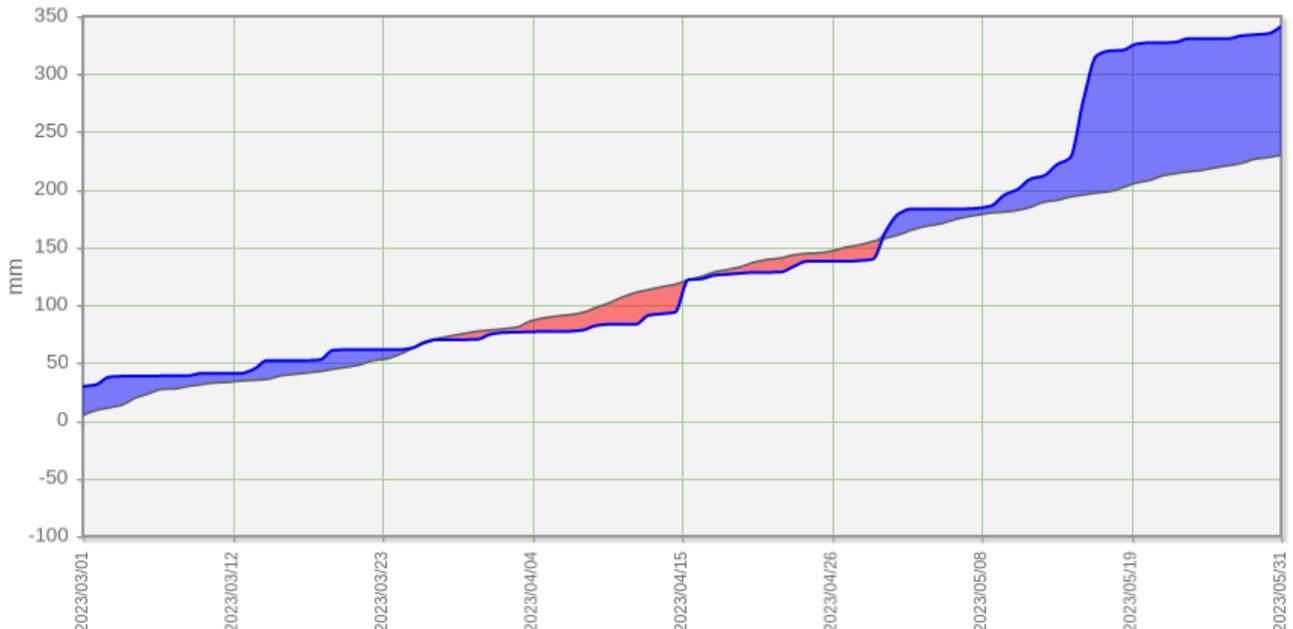


Figura 5. Andamento giornaliero della precipitazione cumulata nel corso della stagione in esame confrontata con la media regionale storica (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale). Si nota una ripida ascesa per la curva blu che corrisponde alle intense precipitazioni del periodo 15-17 maggio, giorni dell'alluvione che ha colpito duramente l'Emilia Romagna.

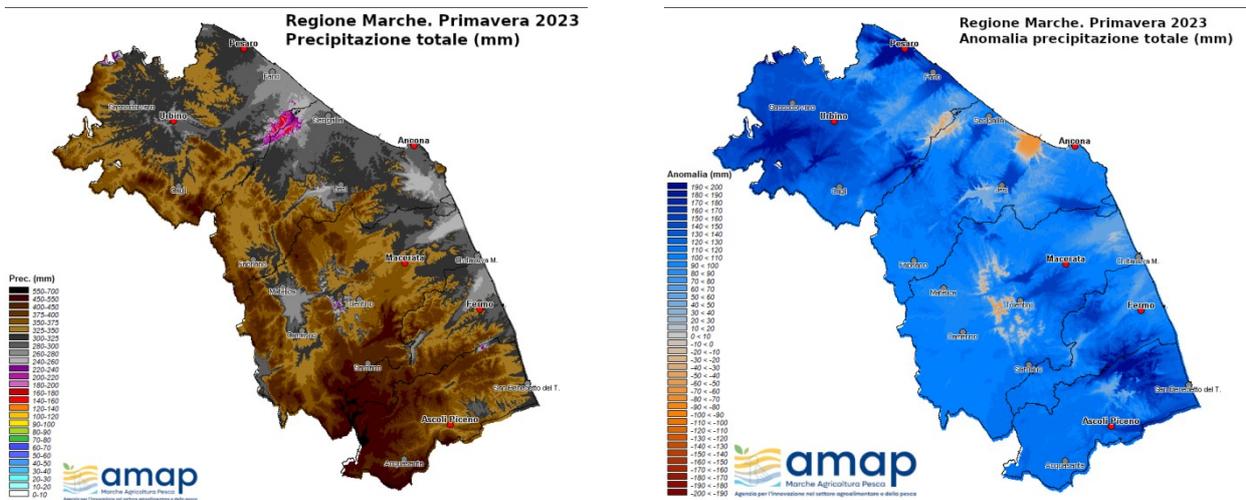


Figura 6. A sinistra, mappa precipitazione stagionale; a destra, mappa anomalia precipitazione stagionale rispetto al 1999-2022 (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

### 3.2. Analisi decennale

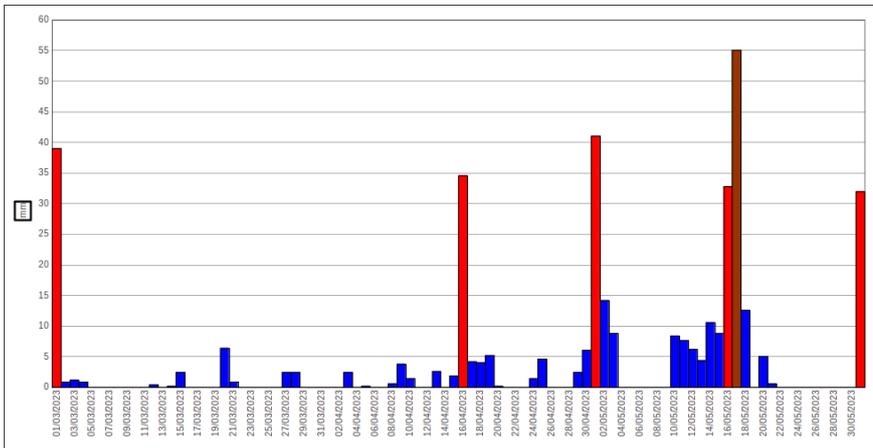
Le abbondanti precipitazioni del mese di maggio si sono manifestate soprattutto nel corso della seconda decade, periodo con ben 123 mm di media di pioggia caduta pari ad un incremento del +394 % rispetto al 1991 – 2020. Ricordiamo che nel corso dei giorni 15 – 17 le Marche sono state interessate da quegli eventi intensi che sono sfociati nell'alluvione dell'Emilia Romagna. Del resto particolarmente piovosa era stata anche la prima parte del mese. Sul versante opposto, la decade che ha segnato il minor totale è stata la terza di marzo: 11 mm (-67 %).

Decade	2023 (mm)	1981-2010 (mm)	Anomalia (%)
Mar 1°	43	31	40
Mar 2°	18	13	41
Mar 3°	11	33	-67
Apr 1°	13	25	-45
Apr 2°	42	31	36
Apr 3°	12	21	-46
Mag 1°	52	25	106
Mag 2°	123	25	394
Mag 3°	18	23	-21

Tabella 5. Precipitazione totale decadale stagione attuale (mm), di riferimento (mm) e anomalia (%). (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

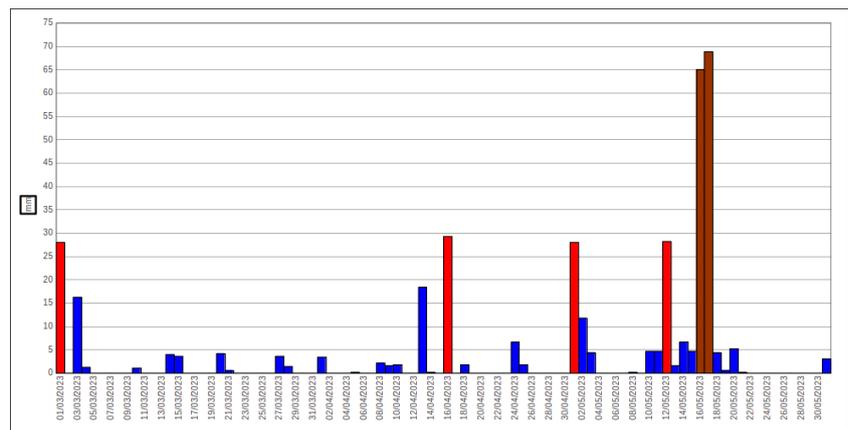
### 3.3. Piogge giornaliere intense e molto intense

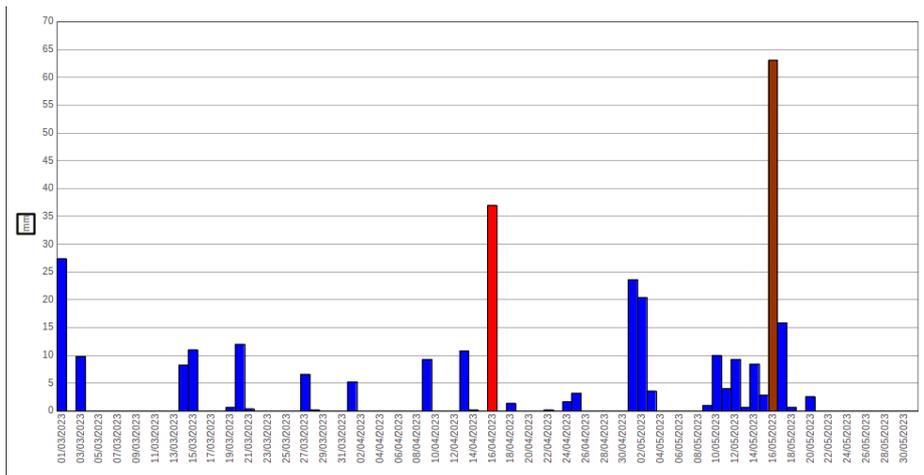
Nei seguenti grafici è riportato l'andamento della precipitazione giornaliera (in blu), per la stagione in esame, per alcune stazioni di riferimento. Le eventuali barre in rosso indicano le precipitazioni giornaliere intense cioè superiori al 95° percentile ma inferiori o uguali al 99° percentile. Quelle eventuali in marrone indicano invece le precipitazioni giornaliere molto intense cioè superiori al 99° percentile.



Maltignano (AP).  
La stazione meteo di Maltignano è stata interessata da molti eventi di precipitazione, 33 in tutto di cui ben 5 classificati come "intensi" ed uno come "molto intenso"; quest'ultimo il giorno 17 maggio pari a 55 mm (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

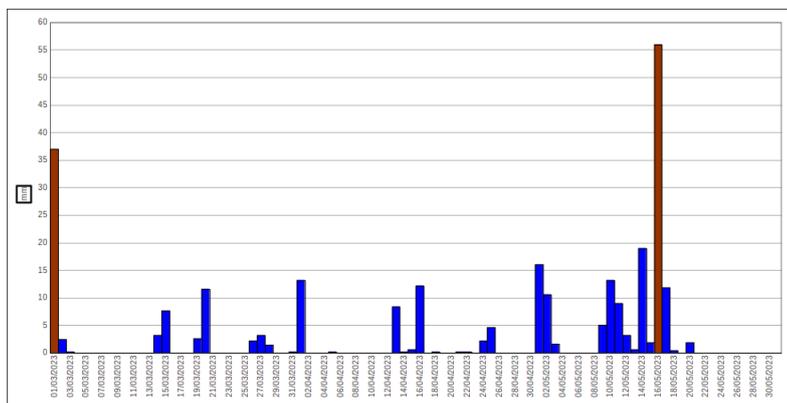
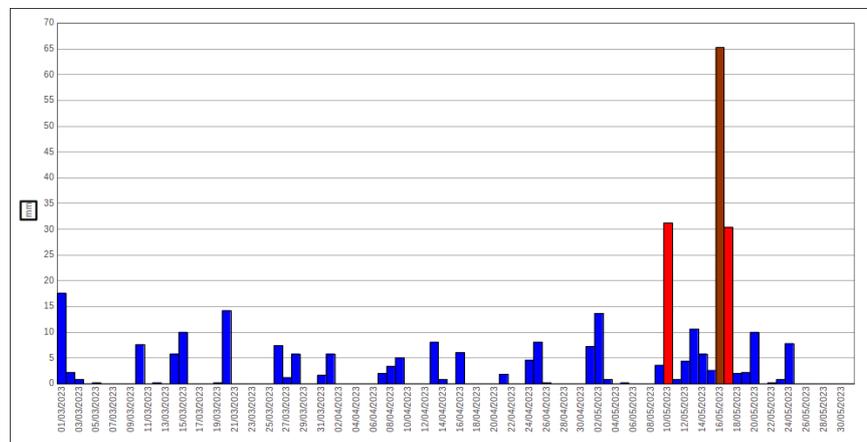
Tolentino Cermis (MC)  
La stazione è stata interessata da due precipitazioni molto intense consecutive, quelle dei giorni 16 e 17 maggio quando sono caduti in tutto ben 134 mm di pioggia. Nell'intero arco stagionale si contano in tutto 32 giorni piovosi (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).





Agugliano (AN).  
Anche la stazione di Agugliano ha rilevato la precipitazione molto intensa del 16 maggio (63 mm) accaduto in un contesto di 10 eventi consecutivi (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

S. Angelo in Vado (PU).  
Secondo quanto rilevato dalla stazione, il periodo 9 – 24 maggio è stato molto piovoso; vi spiccano gli eventi intensi dei giorni 10 (31 mm), 16 (65 mm) e 17 (30 mm) (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).



Fano (PU).  
La stazione di Fano ha rilevato una precipitazione molto intensa anche nel mese di marzo, il giorno 1, pari a 37 mm. C'è poi l'evento del 16 maggio, di 56 mm (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

#### 4. Indice di siccità: Standardized Precipitation Index (SPI)

L'indice SPI-3 (Standardized Precipitation Index a 3 mesi), calcolato a partire dalle precipitazioni mensili e adatto a quantificare eventuali stati di siccità/umidità stagionali (3 mesi) tramite una scala di valori con soglie da -2 (per l'estremamente siccitoso) a +2 (per l'estremamente umido), ha risentito delle eccezionali precipitazioni di maggio salendo fino alla classe di *severamente umido*. La stessa classe è stata raggiunta anche dall'indice a 6 mesi (siccità/umidità nel breve-medio periodo). Per il medio-lungo periodo, si considera

l'indice a 12 mesi (SPI-12) il quale, pur rimanendo nella *classe di normalità*, presenta anche esso un andamento crescente.

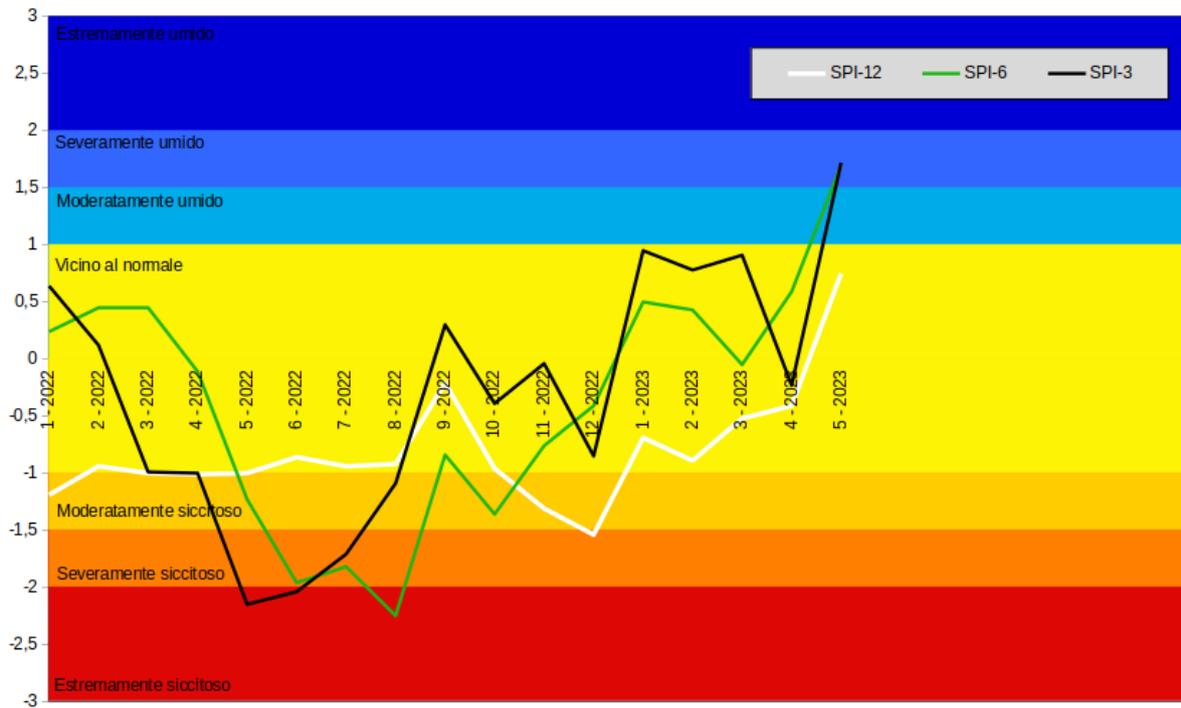


Figura 7. Andamento mensile indice SPI a 3 mesi (in nero), a 6 mesi (in verde) e a 12 mesi (in bianco) da gennaio 2022 (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

## In pillole

Parametro	Descrizione
Temperatura media stagionale	12,9 °C, +0,3 °C rispetto al 1991-2020.
Temperatura media mensile	Marzo: 11 °C, +1,9 °C rispetto al 1991-2020, <i>sesto valore record per il mese di marzo dal 1961</i> . Aprile: 11,5 °C, -0,7 °C rispetto al 1991-2020. Maggio: 16,4 °C, -0,3 °C rispetto al 1991-2020.
Temperature minime e massime mensili	Temp. Min marzo: 5,7 °C, +1,4 °C rispetto al 1991-2020, <i>settimo valore più caldo per il mese dal 1961</i> . Temp. Max marzo: 16,8 °C, +2,5 °C rispetto al 1991-2020, <i>sesto valore record di caldo per il mese dal 1961</i> .
La decade più fredda rispetto alla norma (maggiore differenza negativa)	II di aprile: 8,8 °C, -2,2 °C rispetto al 1991-2020.
La decade più calda rispetto alla norma (maggiore differenza positiva)	III di marzo: 12,7 °C, +3 °C rispetto al 1991-2020.
Precipitazione totale stagionale	332 mm, +51 % rispetto al 1991-2020, <i>terzo valore più elevato per la stagione primaverile dal 1961</i> .
Numero medio giorni piovosi stagionale	33 giorni, 29 % rispetto al 1991-2020.
Precipitazione totale mensile	Marzo: 72 mm, -3 % rispetto al 1991-2020. Aprile: 67 mm, -12 % rispetto al 1991-2020. Maggio: 193 mm, +169 % rispetto al 1991-2020, <i>valore record per il mese di maggio dal 1961</i> .
Numero medio giorni piovosi mensile	Marzo: 8 giorni, +3 % rispetto al 1991-2020. Aprile: 11 giorni, +18 % rispetto al 1991-2020. Maggio: 14 giorni, +67 % rispetto al 1991-2020, <i>quarto valore più elevato per il mese di maggio dal 1961</i> .
La decade più piovosa	II di maggio: 123 mm, +394 % rispetto al 1991-2020, <i>valore record per una decade di maggio dal 1961</i> .
La località più piovosa	Sant'Angelo in Pontano: 533 mm in 37 giorni di pioggia.
La località meno piovosa	Maiolati S.: 230 mm in 26 giorni di pioggia.
La precipitazione giornaliera più intensa	Frontone, 16 maggio: 98 mm (35 % del totale mensile della stazione).
La precipitazione oraria più intensa	Castignano, ore 5 del 31 maggio: 34 mm (15 % del totale mensile della stazione)
La precipitazione in 10 minuti più intensa	Muccia, ore 17:10 del 23 maggio: 22 mm (16 % del totale mensile della stazione).
La precipitazione più lunga	Sant'Angelo in Pontano, durata 40 ore (dalle ore 13 del 16 maggio alle ore 6 del 18 maggio); totale di pioggia caduta: 121 mm.
Siccità/Umidità (indice SPI)	SPI-3 nella classe di <i>severa umidità</i> ; SPI-6 nella classe di <i>severa umidità</i> ; SPI-12 crescente nella classe di <i>normalità</i> .