

La primavera 2024 nelle Marche.

a cura di Tognetti Danilo¹, Leonesi Stefano²

1. Introduzione

Si considerano gli aspetti climatici che hanno caratterizzato l'inverno 2024³. 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) scelte come rappresentative di tutto il territorio regionale. Le serie storiche dal 1961⁴ sono state ottenute raccordando i dati delle 14 stazioni con quelli provenienti da altrettante stazioni dell'ex Servizio Idrografico di limitrofa collocazione⁵. Il periodo di riferimento considerato è il trentennio completo più recente 1991-2020⁶.

2. Temperatura

2.1. Analisi stagionale e mensile

Nonostante la discesa dei valori termici di maggio, la primavera 2024 è risultata essere la più calda per le Marche dal 1961 a pari merito con quella del 2007. La temperatura media stagionale è stata di 14°C corrispondente ad un'anomalia di +1,4°C rispetto al 1991-2020. Tale prestazione è scaturita dalle temperature spesso miti che hanno caratterizzato i primi due mesi stagionali: 11,3°C di media per marzo, +2,3°C rispetto al trentennio di riferimento; 13,7°C per aprile, +1,5°C di anomalia nonostante l'episodio di freddo di fine mese.

Valore record anche per le temperature massime stagionali: 20,4°C, +2,1°C rispetto al 1991-2020. Dal 1961, solo in due precedenti occasioni la temperatura massima primaverile ha superato la soglia dei 20°C: nel 2007 (20,1°C) e nel 2017 (20,2°C).

Mese	Temperatura media (°C)			Temperatura minima (°C)			Temperatura massima (°C)		
	2024	1991-2020	Anomalia	2024	1991-2020	Anomalia	2024	1991-2020	Anomalia
marzo	11,3	9,0	2,3	6,3	4,2	2,1	17,3	14,4	2,9
aprile	13,7	12,2	1,5	7,7	7,0	0,7	20,5	17,9	2,6
maggio	17,1	16,7	0,4	11,1	11,0	0,1	23,6	22,7	0,9
stagione	14,0	12,6	1,4	8,4	7,4	1,0	20,4	18,3	2,1

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)

¹ Servizio Agrometeo AMAP Regione Marche, tognetti_danilo@amap.marche.it

² Servizio Agrometeo AMAP Regione Marche

³ 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.

⁴ Anno di inizio della serie storica climatica.

⁵ Mariani L, 2005. Caratterizzazione agroclimatica del territorio delle Marche, progetto MARSIA ASSAM.

⁶ 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).

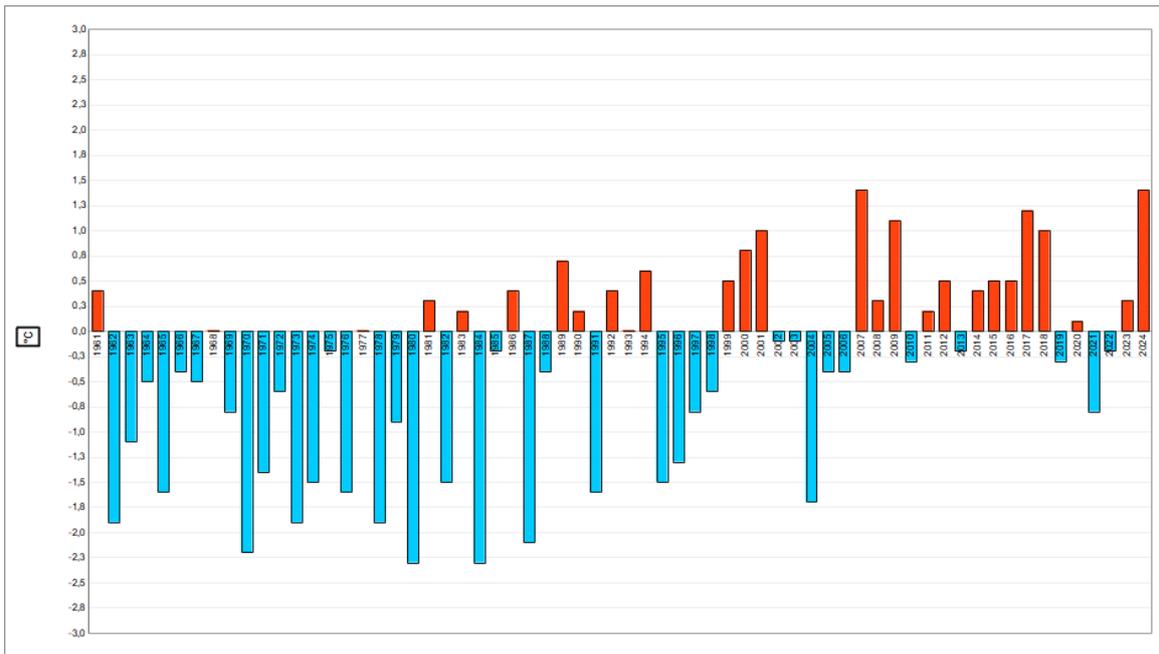


Figura 1. Anomalia della temperatura media stagionale (°C). (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

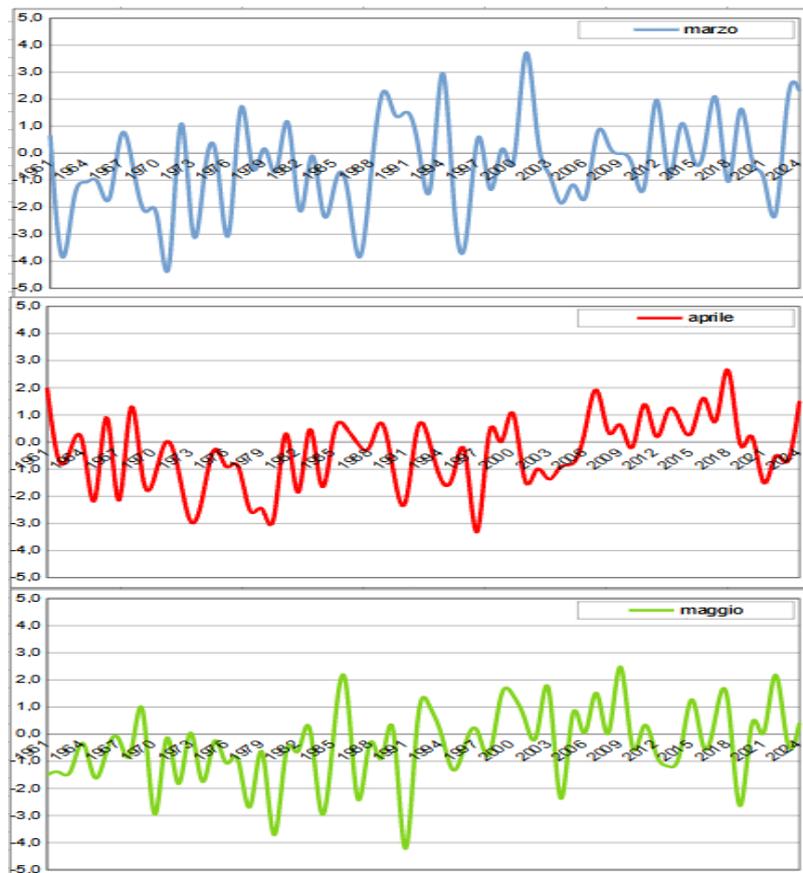


Figura 2. Andamento della temperatura media mensile dei tre mesi stagionali (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

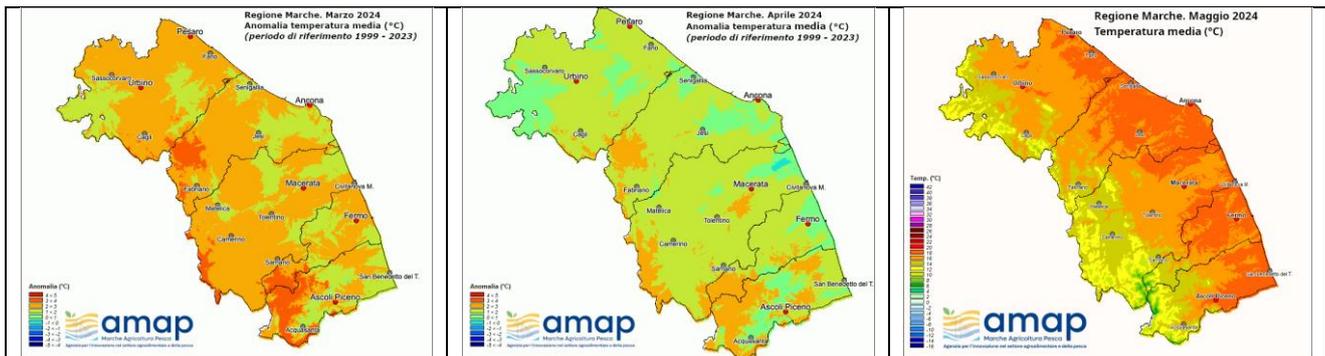


Figura 3. Mappe dell'anomalia della temperatura media dei tre mesi stagioni in °C rispetto al periodo di riferimento 1999-2023⁷ (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

2.2. Analisi decadale

Nel corso della stagione c'è stata una sola decade più fredda del normale, la terza di aprile quando la temperatura è scesa di 2,3°C al di sotto della media 1991-2020. D'altra parte, se consideriamo che la prima decade dello stesso mese, con una temperatura media di 15,4°C (+4,4°C rispetto al 1991-2020), è stata *l'ottava più calda in assoluto per il mese di aprile dal 1961*, si capisce come il bilancio termico del mese sia stato ampiamente positivo anche come conseguenza del caldo della seconda decade.

Rilevante pure la differenza di +3,4°C della terza decade di marzo mentre a maggio il caldo è andato stemperandosi fino ad una terza decade tutto sommato in media.

Decade	2024 (°C)	1991-2020 (°C)	Anomalia (°C)
Mar 1°	9,5	7,7	1,8
Mar 2°	11,2	9,1	2,1
Mar 3°	13,1	9,7	3,4
Apr 1°	15,4	11,0	4,4
Apr 2°	14,4	11,5	2,9
Apr 3°	11,4	13,7	-2,3
Mag 1°	15,2	15,1	0,1
Mag 2°	17,6	16,4	1,2
Mag 3°	18,4	18,0	0,4

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

⁷ Si utilizza come riferimento il periodo 1999-2023 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	7.4	07 marzo	22.4	31 maggio	3.6	06 marzo	30.7	14 aprile
Carassai	6.4	07 marzo	21.5	31 maggio	0.8	08 marzo	29.9	16 aprile
Fano	8.5	06 marzo	21.4	15 aprile	2.9	08 marzo	28.9	30 maggio
Fermo	8.5	07 marzo	22.5	31 maggio	2.3	08 marzo	30.0	31 maggio
Maiolati Spontini	8.4	07 marzo	22.8	15 aprile	3.4	08 marzo	29.7	14 aprile
Maltignano	7.3	07 marzo	22.4	31 maggio	2.4	07 marzo	31.1	16 aprile
Matelica	4.3	07 marzo	19.5	31 maggio	-1.9	08 marzo	29.7	14 aprile
Montecosaro	7.1	07 marzo	22.0	31 maggio	1.6	08 marzo	29.4	14 aprile
Montefortino	4.1	07 marzo	19.5	15 aprile	0.4	19 aprile	26.8	14 aprile
Muccia	3.8	07 marzo	18.8	31 maggio	-2.1	08 marzo	29.8	14 aprile
Sant'Angelo in Vado	3.8	07 marzo	16.7	14 aprile	-1.9	25 marzo	28.5	14 aprile
Spinetoli	7.7	07 marzo	22.6	16 aprile	3.5	08 marzo	31.3	16 aprile
Tolentino	7.1	07 marzo	22.5	15 aprile	2.8	08 marzo	29.3	14 aprile
Urbino	6.9	23 aprile	20.6	14 aprile	3.4	08 marzo	27.8	14 aprile

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

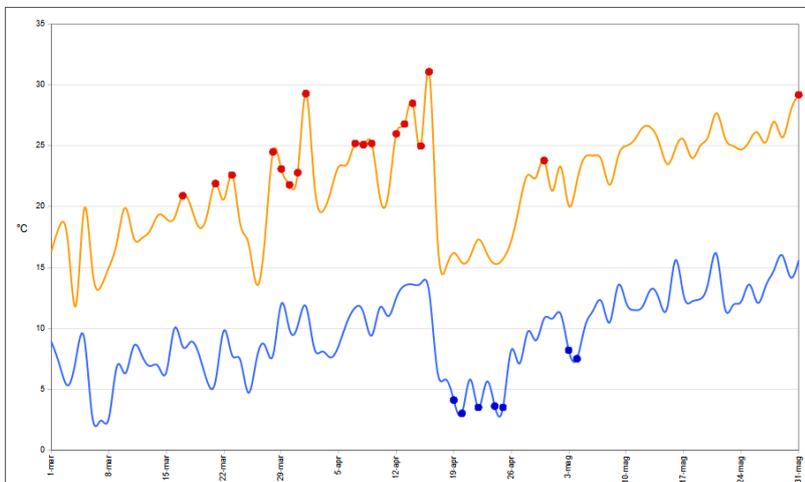
2.3. Eventi particolari

2.3.1. Ondate di calore e di freddo

Ondata di calore: almeno sei giorni consecutivi con temperatura massima superiore al 90° percentile^{8,9}.

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 **notti tropicali** cioè i giorni con temperatura minima superiore a 20°C.



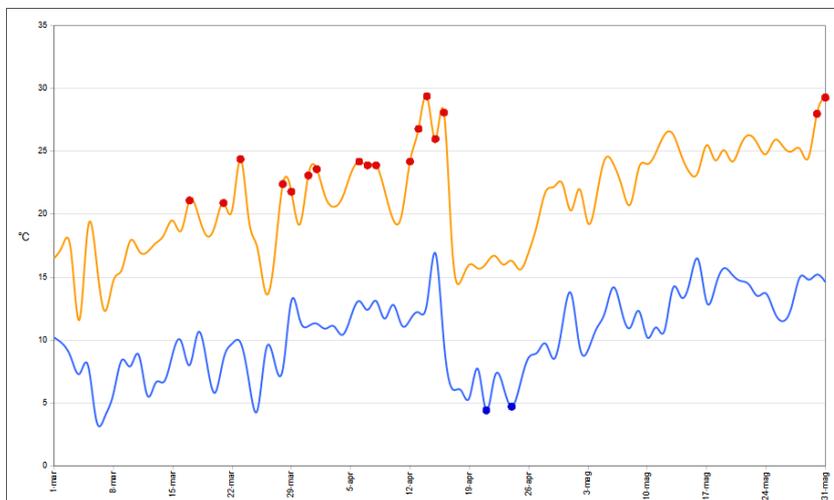
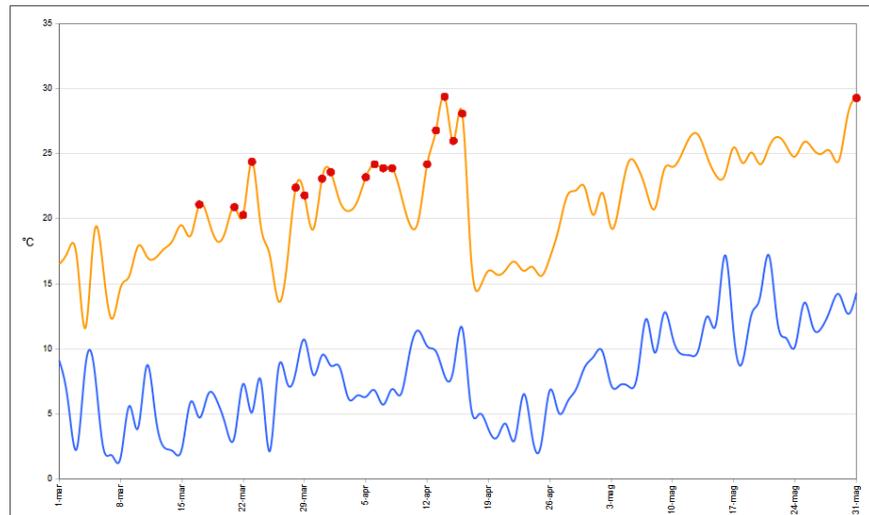
Maltignano (AP).

Gli estremi di temperatura massima si sono verificati numerosi tra la fine di marzo e metà aprile. In tutto se ne contano 18. Non c'è stato comunque un periodo sufficientemente lungo da poter essere definito come "ondata di calore". I giorni molto freddi, in tutto 7, si sono verificati durante la terza decade di aprile (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

⁸Peterson 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.

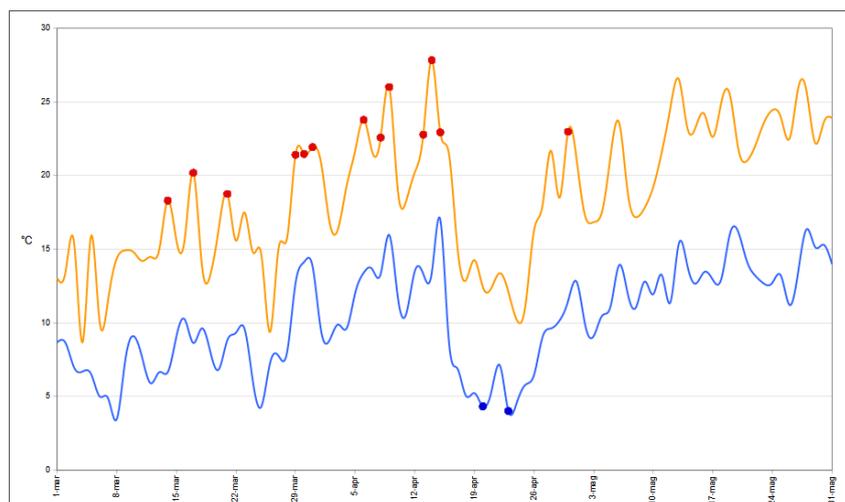
⁹Klein Tank A. M.G., Zwiers F. W., Zhang X., 2009. Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation. Climate Data and Monitoring WCDMP, 72, WMO-TD N. 1500, 56pp.

Montecosaro (MC).
 Curioso osservare come durante la fase di freddo di fine aprile la stazione non abbia rilevato valori minimi della temperatura estremamente bassi. Numerosi (18) sono stati i giorni classificati come molto caldi avvenuti proprio prima del freddo di aprile. (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).



Agugliano (AN).
 Anche dall'andamento della temperatura misurata dalla stazione di Agugliano è evidente il brusco calo termico di aprile; netta è anche la differenza fra i giorni molto caldi e quelli particolarmente freddi, i primi ben più numerosi dei secondi (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

Urbino (PU).
 Nel caso di Urbino il "salto" termico della seconda parte di aprile è ben evidente come per le altre stazioni esaminate; in pochi giorni la temperatura massima ha subito un forte calo, di quasi 20°C passando dai 28°C del giorno 14 ai 10°C del giorno 24; spiccato è stato anche il calo delle minime: dai 17°C del giorno 15 ai 4°C del giorno 23 (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).



3. Precipitazione

3.1. Analisi stagionale e mensile

Primavera meno piovosa della norma con un deficit del 12% rispetto al 1991-2020; il totale medio regionale di pioggia caduta è stato di 193mm. A differenza di marzo, mese piovoso come la media, gli altri due mesi sono stati più secchi del normale, specie aprile che con un totale medio di 54mm segna un ammanco del 29%. Interessante osservare che, nonostante il deficit di mm, in complesso è piovuto 5 giorni¹⁰ in più.

Mese	Precipitazione totale			Numero giorni di pioggia		
	2024 (mm)	1991-2020 (mm)	Anomalia (%)	2024 (n° giorni)	1991-2020 (n° giorni)	Anomalia (n° giorni)
marzo	76	74	2	12	8	4
aprile	54	76	-29	8	9	-1
maggio	63	72	-12	10	8	2
stagione	193	220	-12	30	25	5

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)

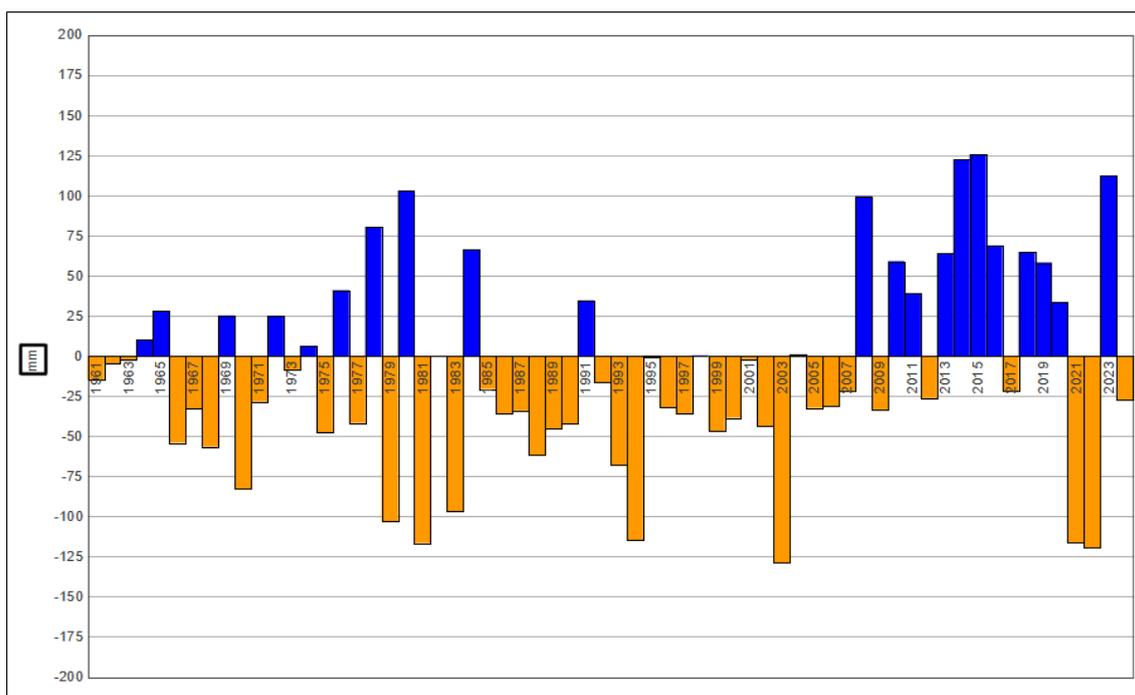


Figura 4. Andamento anomalia precipitazione totale stagionale (mm). (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

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

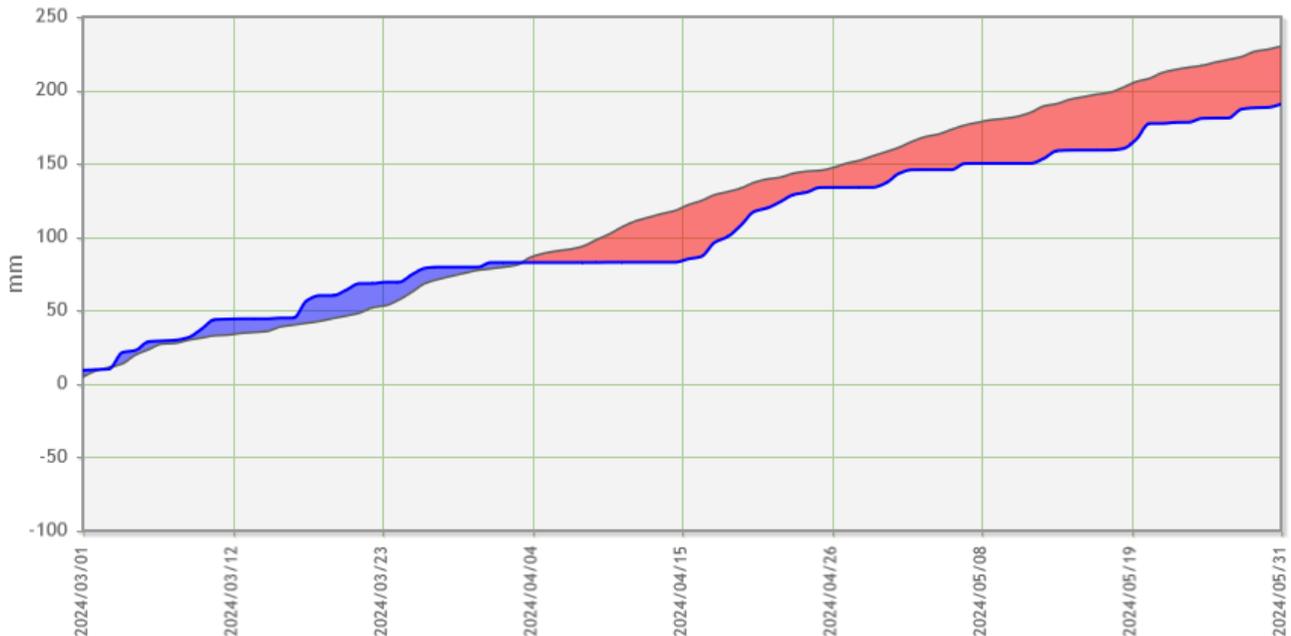


Figura 5. Andamento giornaliero della precipitazione cumulata nel corso della stagione in esame confrontata con la media regionale storica (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale). La prima parte della stagione, corrispondente con il mese di marzo, la precipitazione totale ha oscillato intorno alla norma. Successivamente, il deficit accumulato nella prima metà di aprile, non è stato più recuperato.

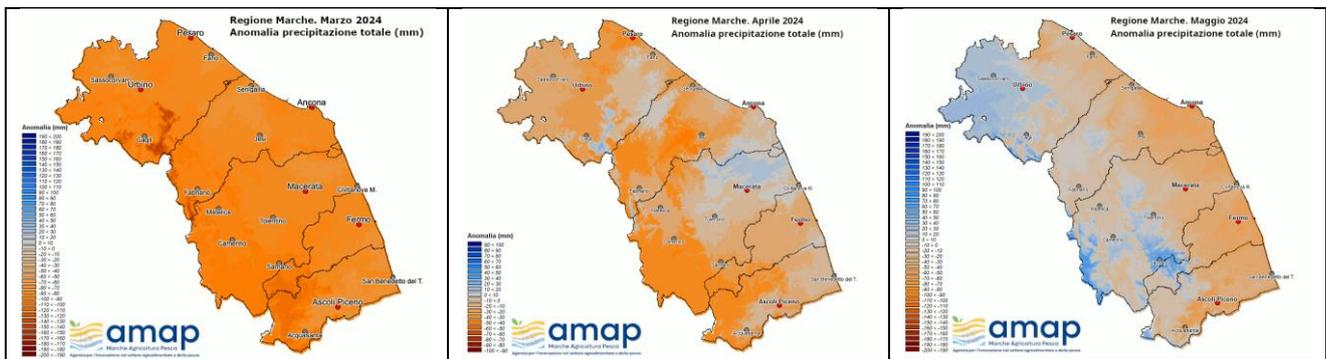


Figura 6. A sinistra, mappe mensili della precipitazione, anomalia (mm) rispetto al periodo di riferimento 1999 – 2023 (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

3.2. Analisi decennale

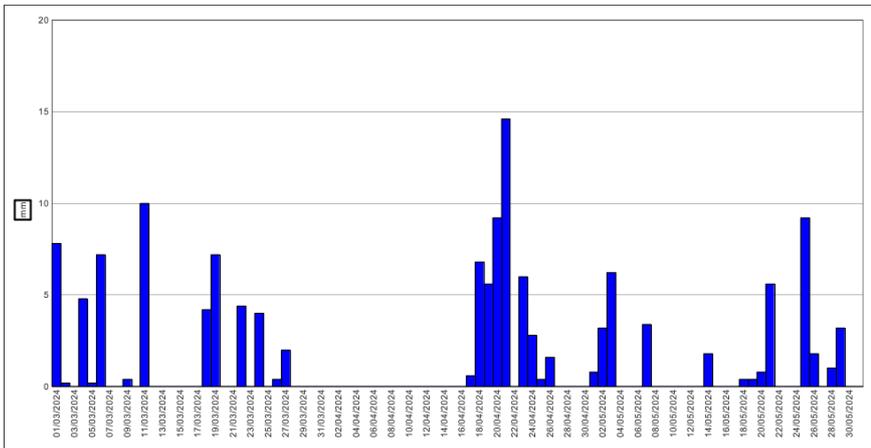
L'andamento decennale conferma che il baricentro della precipitazione stagionale è centrato sul mese di marzo, in particolare verso le prime due decadi. Particolarmente piovosa è stata anche la terza decade di aprile mentre il periodo più secco è individuabile tra la fine di marzo e la metà di aprile.

Decade	2024 (mm)	1991-2020 (mm)	Anomalia (%)
Mar 1°	35	31	14
Mar 2°	22	13	67
Mar 3°	19	33	-42
Apr 1°	3	25	-86
Apr 2°	25	31	-19
Apr 3°	26	21	20
Mag 1°	18	25	-28
Mag 2°	19	25	-22
Mag 3°	26	23	10

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.

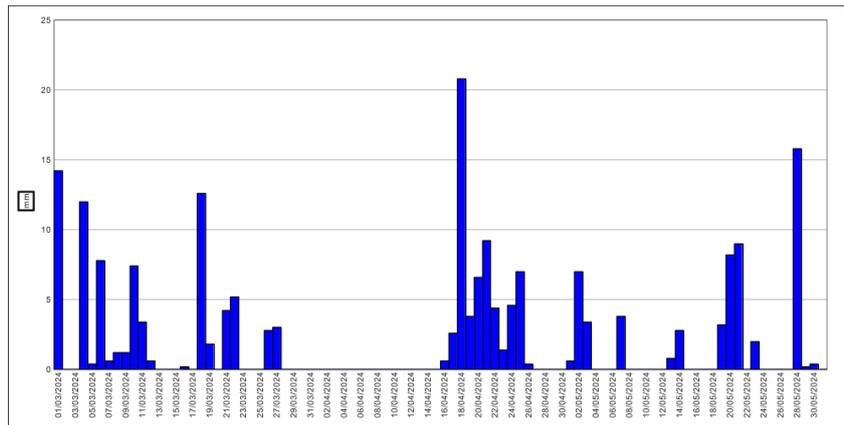


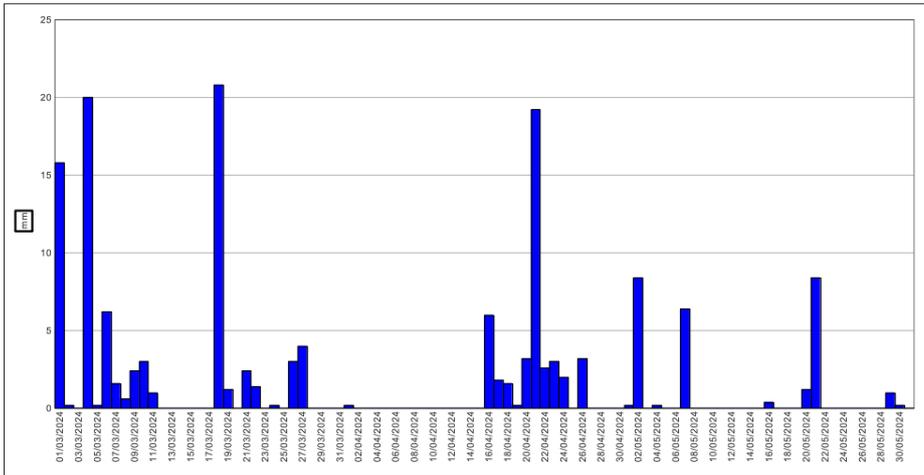
Maltignano (AP).

Tranne il periodo siccitoso di aprile, gli eventi di pioggia primaverili sono stati tutto sommato frequenti e senza eccessi di intensità (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

Tolentino Cermis (MC)

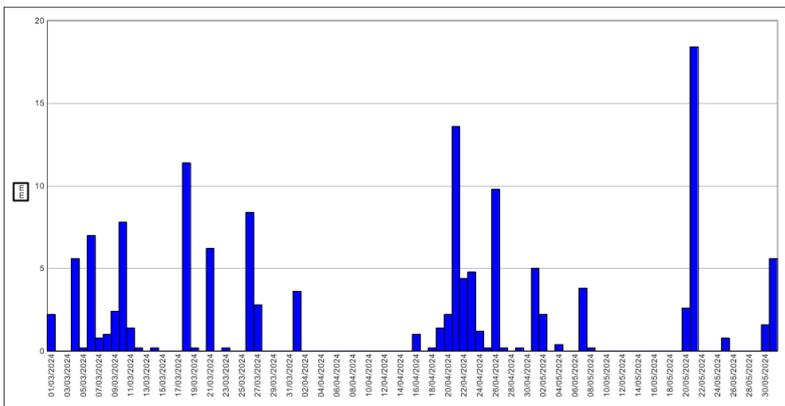
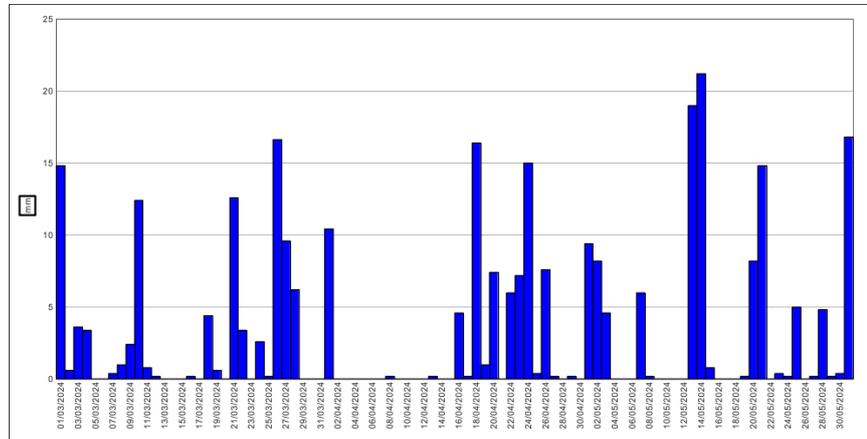
Particolarmente piovoso è stato il periodo 16 – 26 aprile in cui spiccano i 20mm del giorno 18, pioggia rilevante ma non estrema (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).





Agugliano (AN). Anche in questo caso non sono stati rilevati valori giornalieri particolarmente intensi. Si osserva però un buon numero di giorni piovosi (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

S. Angelo in Vado (PU). Particolarmente piovoso è stato il periodo 16 aprile – 31 maggio anche in questo caso senza eccessi (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).



Fano (PU). La precipitazione giornaliera più intensa è stata quella del giorno 21 maggio pari a 18mm (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 è un indice che quantifica 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). Grazie alle piogge di marzo, SPI-3 è rientrato nella classe di normalità recuperando dalla siccità dell'inverno precedente. Segni di siccità

continuano a persistere nel breve-medio periodo testimoniati dall'indice a 6 mesi (SPI-6) e, novità dopo parecchi mesi, anche nel lungo periodo con l'indice annuale (SPI-12) sceso nella classe di *moderata siccità*.

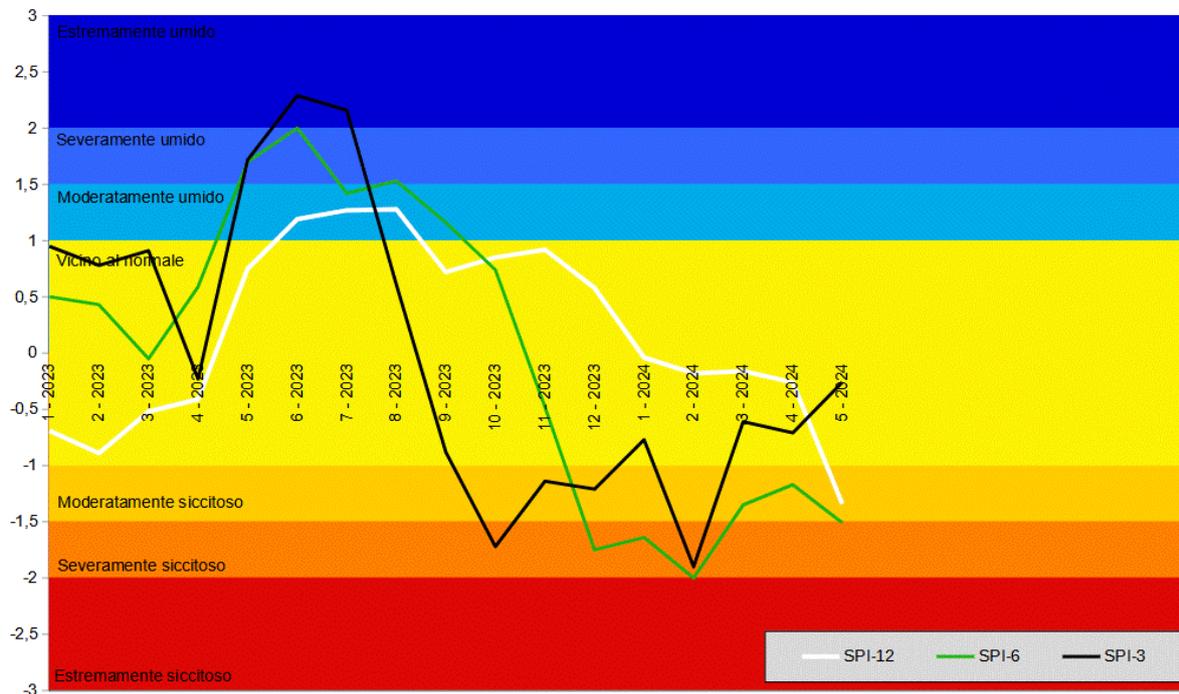


Figura 7. Andamento mensile indice SPI a 3 mesi (in nero), a 6 mesi (in verde) e a 12 mesi (in bianco) da gennaio 2023 (Fonte: AMAP Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

In pillole

Parametro	Descrizione
Temperatura media stagionale	14°C, +1,4°C rispetto al 1991-2020, <i>valore record per la stagione primaverile dal 1961 (a pari merito con la primavera del 2007).</i>
Temperatura media mensile	Marzo: 11,3°C, +2,3°C rispetto al 1991-2020, <i>terzo valore record per il mese di marzo dal 1961.</i> Aprile: 13,7°C, +1,5°C rispetto al 1991-2020, <i>quinto valore record per il mese di aprile dal 1961.</i> Maggio: 17,1°C, +0,4°C rispetto al 1991-2020.
Temperature minime e massime mensili	Temp. Min marzo: 6,3°C, +2,1°C rispetto al 1991-2020, <i>quarto valore più alto per la temperatura minima di marzo dal 1961.</i> Temp. Max marzo: 17,3°C, +2,9°C rispetto al 1991-2020, <i>quinto valore più alto per la temperatura massima di marzo dal 1961.</i>
La decade più fredda rispetto alla norma (maggiore differenza negativa)	III di aprile: 11,4°C. -2,3°C rispetto 1991-2020.
La decade più calda rispetto alla norma (maggiore differenza positiva)	I di aprile: 15,4°C, +4,4°C rispetto al 1991-2020.
Precipitazione totale stagionale	193mm, -12% rispetto al 1991-2020.
Numero medio giorni piovosi stagionale	30 giorni, +20% rispetto al 1991-2020.
Precipitazione totale mensile	Marzo: 76mm, +2% rispetto al 1991-2020. Aprile: 54mm, -29% rispetto al 1991-2020. Maggio: 63mm, -12% rispetto al 1991-2020.
Numero medio giorni piovosi mensile	Marzo: 12 giorni, +49% rispetto al 1991-2020, <i>ottavo valore più alto per il mese di marzo dal 1961.</i> Aprile: 8 giorni, -8% rispetto al 1991-2020. Maggio: 10 giorni, +14% rispetto al 1991-2020.
La decade più piovosa	I di marzo: 35mm, +14% rispetto al 1991-2020.
La località più piovosa	Frontone: 442mm in 40 giorni di pioggia.
La località meno piovosa	Maltignano: 138mm in 25 giorni di pioggia.
La precipitazione giornaliera più intensa	Serravalle di C., 21 maggio: 62mm (36% del totale mensile della stazione).
La precipitazione oraria più intensa	Sarnano, ore 13 del 13 maggio: 38mm (21% del totale mensile della stazione)
La precipitazione in 10 minuti più intensa	Sarnano, ore 12:10 del 13 maggio: 21mm (12% del totale mensile della stazione).
La precipitazione più lunga	Sarnano, durata 16 ore (dalle ore 13 del 18 aprile alle ore 4 del 19 aprile); totale di pioggia caduta: 30mm.
Siccità/Umidità (indice SPI)	SPI-3 nella classe di <i>normalità</i> ; SPI-6 nella classe di <i>moderata siccità</i> nei tre mesi stagionali; SPI-12 decrescente fino alla classe di <i>moderata siccità</i> .