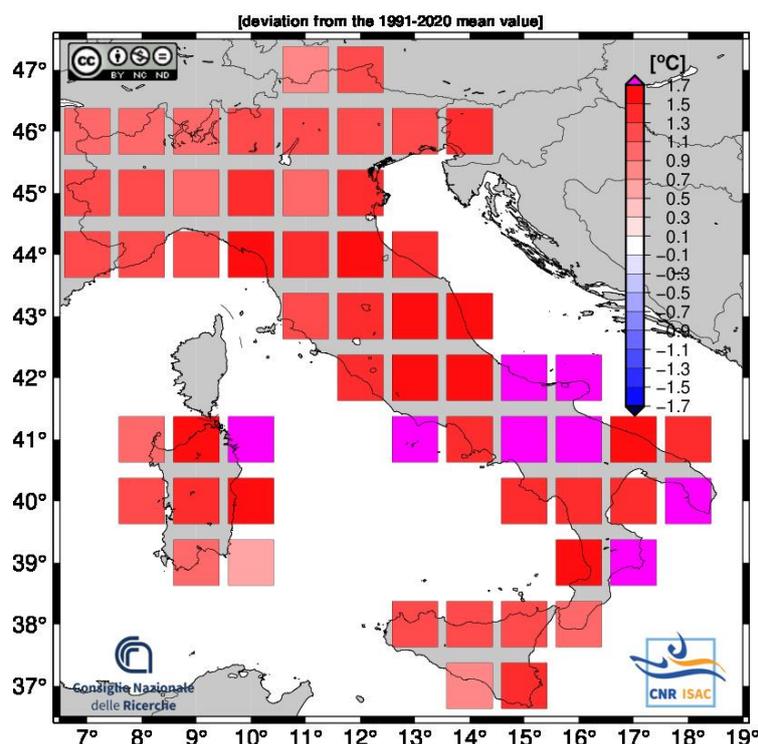


Il 2024: altro anno di caldo record per le Marche.

a cura di Tognetti Danilo¹, Leonesi Stefano², Tonnini Michele³

Il caldo record in Italia

Per l'Italia, secondo i dati attualmente disponibili sul sito dell'[ISAC-CNR](#), il 2024 è stato il più caldo dal 1800 (anno di inizio della serie storica) con una temperatura media superiore di 1.35°C rispetto alla media storica di riferimento calcolata per il trentennio 1991-2020. È stato così battuto il precedente record che apparteneva proprio allo scorso anno. La stessa fonte di dati riporta che lo scarto della temperatura media calcolata per l'Italia centrale è stato di 1.44°C, valore molto simile a quello registrato per la nostra regione.



Italia. Mappa anomalia temperatura media (°C) 2024 rispetto al 1991-2020 (fonte ISAC-CNR)

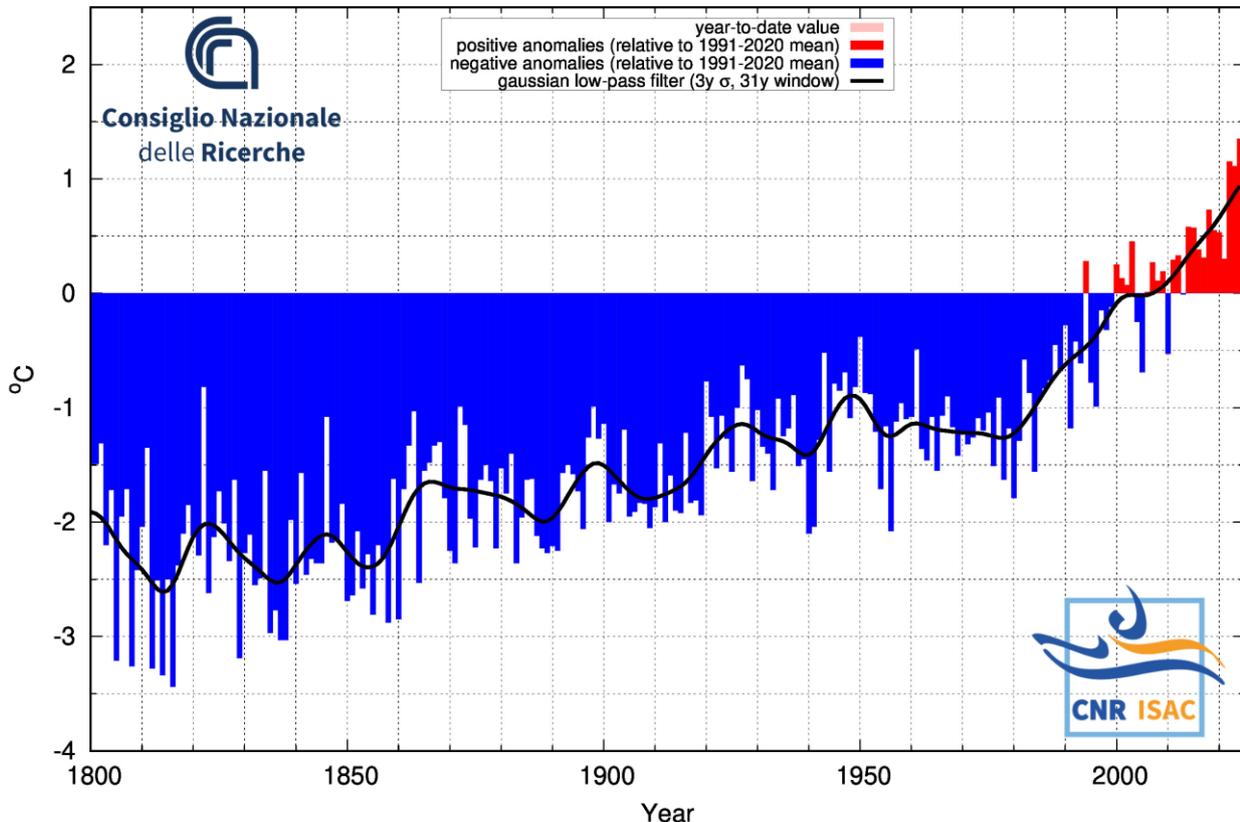
¹ Servizio Agrometeo Regione Marche AMAP, tognetti_danilo@amap.marche.it

² Centro Studi Alef di Stefano Leonesi, consulente tecnico in ambito agrometeorologico, meteo previsionale e statistico

³ Servizio Agrometeo Regione Marche AMAP, tonnini_michele@amap.marche.it



ANNUAL MEAN TEMPERATURE



Italia. Andamento anomalia temperatura media annua ($^{\circ}\text{C}$) 1800-2024 rispetto al 1991-2020 (fonte ISAC-CNR). Continua dunque la serie positiva e crescente delle anomalie della temperatura media annuale che dagli anni Ottanta sta interessando il nostro Paese. Spicca il sensibile incremento del triennio 2022-2024.

Temperatura. Il caldo record nelle Marche

In analogia al dato nazionale riportato dal CNR, anche per le Marche il 2024 è stato un anno estremamente caldo e la temperatura media ha uguagliato il precedente record del 2023. La temperatura media annua è stata infatti di 15.4°C ⁴, superiore di ben 1.5°C rispetto al valore del trentennio di riferimento 1991-2020⁵; questo significa che il 2024 si conferma l'anno più caldo per le Marche dal 1961⁶ alla pari col 2023. Rimane significativo, dunque, l'incremento termico rispetto al precedente primato di 15°C del 2022. Almeno secondo i nostri dati (serie a partire dal 1961) è la prima volta che nelle Marche per tre anni consecutivi la temperatura media annua raggiunge o supera la soglia di 15°C . Le statistiche ci dicono anche che, dal 2000, 19 anni su 25 hanno avuto una temperatura media più elevata della norma e così anche la nostra regione è interessata da quel progressivo riscaldamento a conferma di quello visto in precedenza per il territorio nazionale tramite i dati CNR.

⁴ I valori riepilogati regionali sono stati ottenuti utilizzando i dati di temperatura e precipitazione rilevati da 14 stazioni 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.

⁵ 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).

⁶ Anno di inizio della serie storica a nostra disposizione.

Inverno (dicembre 2023 – febbraio 2024) Quello del 2024 è stato di gran lunga l'inverno più caldo per le Marche dal 1961. Il valore medio regionale della temperatura, pari a 8.5°C, è infatti di quasi un grado centigrado più alto rispetto all'ormai precedente record appartenente agli inverni 1990 e 2007 (7.7°C). Eccezionalmente elevato è stato lo scarto rispetto alla media di riferimento 1991-2020: +2.8°C. Con il 2024 siamo giunti al quinto inverno consecutivo più caldo del normale.

Primavera (marzo 2024 – maggio 2024) 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.

Estate (giugno 2024 – agosto 2024) L'estate 2024 è risultata essere la seconda più calda per le Marche dal 1961 a pari merito con quella del 2012 e quella del 2017. La temperatura media stagionale è stata di 24.9°C corrispondente ad un'anomalia di +2.1°C rispetto al 1991-2020. L'esito è scaturito dalle temperature molto miti che hanno caratterizzato i mesi di luglio e agosto: 26.2°C di media per luglio, +2.5°C rispetto al trentennio di riferimento; 26°C per agosto, +2.4°C di anomalia rispetto al trentennio di riferimento.

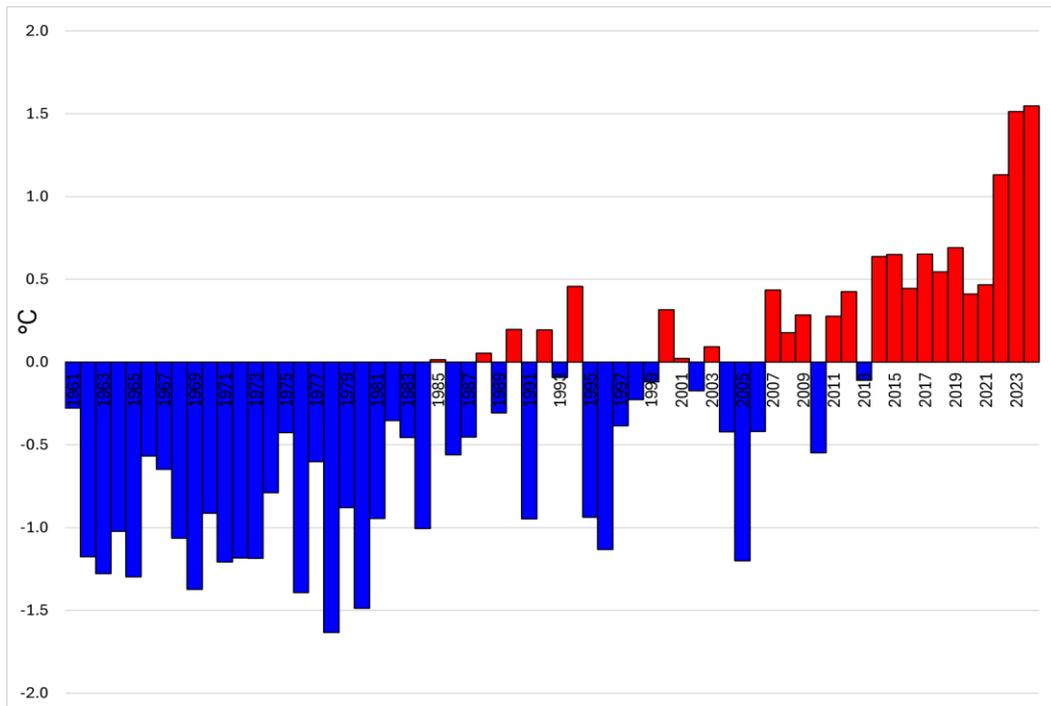
Autunno (settembre 2024 – novembre 2024) L'autunno 2024 è stato mediamente più caldo della norma. La temperatura media stagionale è stata di 15.3°C corrispondente ad un'anomalia di +0.9°C rispetto al 1991-2020. A influenzarne i valori sono state le temperature molto miti che hanno caratterizzato il mese di ottobre: 16.4°C di media, +1.9°C rispetto al trentennio di riferimento; più contenuta invece l'anomalia di settembre, +0.7°C rispetto al trentennio di riferimento.

Decennio	Media (°C)	Anomalia rispetto al 1991-2020 (°C)
1961-1970	12.9	-1.0
1971-1980	12.8	-1.1
1981-1990	13.5	-0.4
1991-2000	13.6	-0.3
2001-2010	13.7	-0.2
2011-2020	14.3	0.4
2015-2024	14.7	0.8

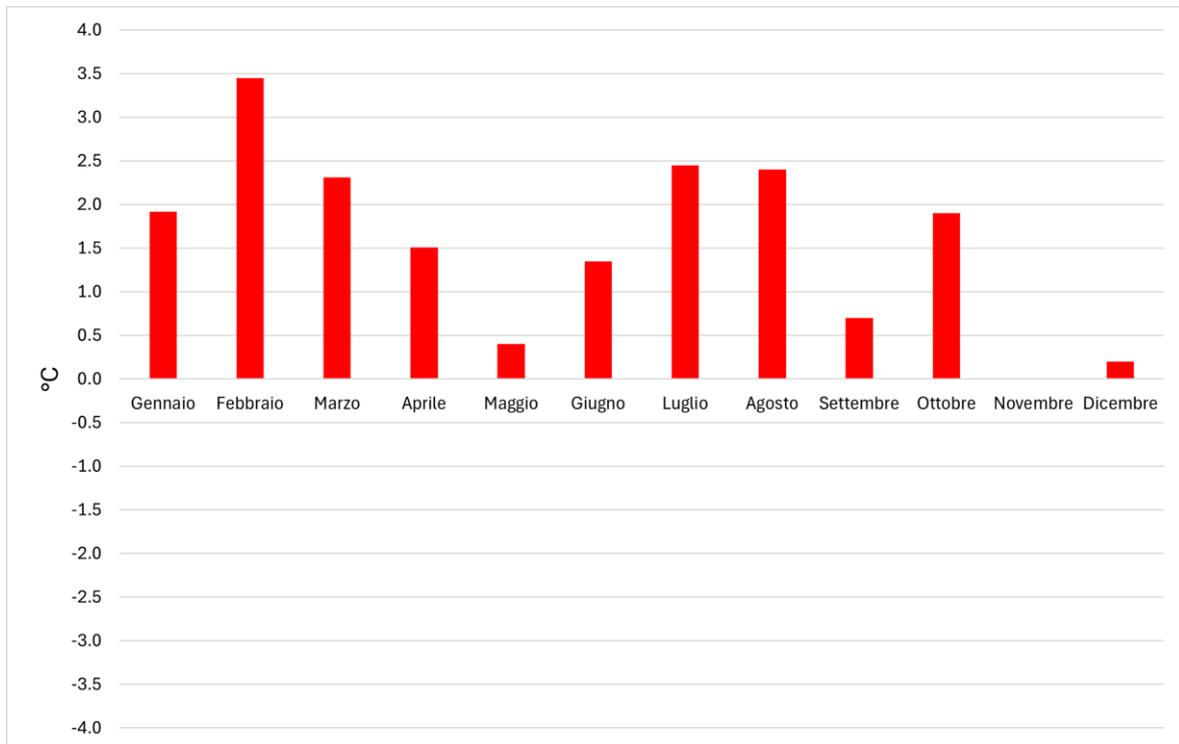
Marche. Temperatura media decennale e anomalia rispetto al 1991-2020 (°C).

Stagione	Temperatura media (°C)		
	2024	1991-2020	Anomalia
Inverno (dicembre 2023 - febbraio 2024)	8.5	5.7	2.8
Primavera (marzo 2024 - maggio 2024)	14	12.6	1.4
Estate (giugno 2024 - agosto 2024)	24.9	22.8	2.1
Autunno (settembre 2024 - novembre 2024)	15.3	14.4	0.9

Marche. Temperatura media stagionale e anomalia rispetto al 1991-2020 (°C).



Marche. Anomalia temperatura media annua (°C) rispetto alla media di riferimento 1991-2020.



Marche. Anomalia temperatura media mensile (°C) anno 2024 rispetto alla media di riferimento 1991-2020.

Precipitazione. Il 2024 è stato appena meno piovoso rispetto alla norma

Il 2024 è risultato meno piovoso della norma, anche se di poco. Il suo valore medio regionale di 801mm corrisponde ad un ammanco di circa il 6% rispetto al totale medio del 1991-2020. Considerando i totali decennali, la precipitazione *sembra* aver intrapreso una tendenza al recupero dopo la flessione del periodo 1981 - 1990.

Inverno (dicembre 2023 – febbraio 2024) Così come lo era stata la precedente stagione autunnale, anche l'inverno è stato decisamente poco piovoso sia come totale di precipitazione che come numero di giorni di pioggia⁷. Il totale medio complessivo di precipitazione rilevata sul territorio regionale è stato di soli 98mm corrispondente ad un -52% rispetto alla media 1991-2020; il numero di giorni di pioggia è stato in media pari a 14, in flessione di -11 rispetto al 1991-2020. Quella del 2024 è stata la settima stagione invernale meno piovosa per le Marche dal 1961. In ognuno dei tre mesi invernali la precipitazione è stata inferiore alla media con l'ammanco maggiore registrato in dicembre: -71%.

Primavera (marzo 2024 – maggio 2024) 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 cinque giorni in più.

Estate (giugno 2024 – agosto 2024) Estate meno piovosa della norma con un deficit del 37% rispetto al 1991-2020; il totale medio regionale di pioggia caduta è stato di 98mm. Tutti e tre i mesi sono stati più secchi del normale, specie luglio che, con un totale medio di 15mm, segna un ammanco del 65%. Anche il numero di giorni di pioggia è stato inferiore alla media 1991-2020, seppur con un deficit lieve (-2 giorni). Questo numero comunque è da prendere con le pinze data la tipica distribuzione a macchie di leopardo dei fenomeni estivi (può capitare in effetti che alcuni fenomeni, appunto perché estremamente localizzati nello spazio e nel tempo, non vengano registrati dalle stazioni meteo).

Autunno (settembre 2024 – novembre 2024) Autunno più piovoso della norma con un surplus del 24% rispetto al 1991-2020; il totale medio regionale di pioggia caduta è stato di 328mm. Due mesi su tre sono stati più piovosi del normale, tranne novembre che, con un totale medio di 37mm, registra un ammanco del 63%. Il numero di giorni di pioggia è risultato di poco superiore alla media 1991-2020 (+1 giorno). Tali valori derivano dal fatto che i primi due mesi hanno registrato un numero di giorni piovosi superiore alla norma, specialmente settembre, mentre novembre ha evidenziato un numero di giorni piovosi inferiore alla norma (-4 giorni).

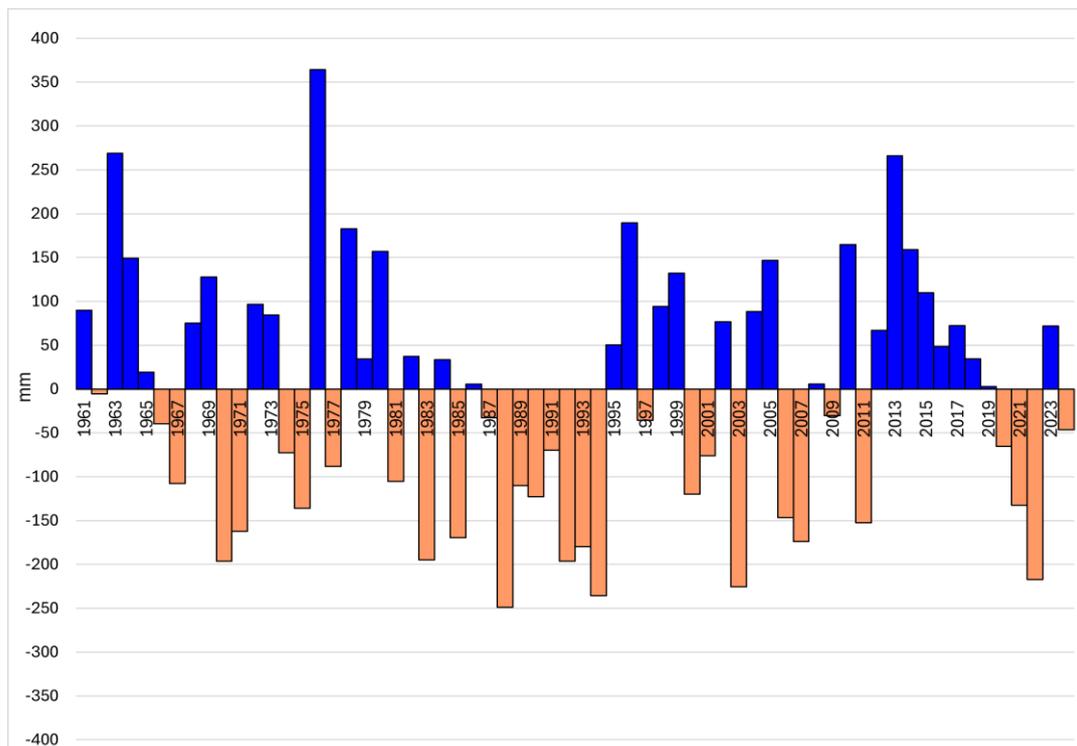
Decennio	Media annua (mm)	Anomalia rispetto al 1991-2020 (mm)
1961-1970	886	38
1971-1980	894	46
1981-1990	757	-91
1991-2000	811	-37
2001-2010	831	-17
2011-2020	902	54
2015-2024	835	-12

Marche. Precipitazione annua media decennale e anomalia rispetto al 1991-2020 (mm).

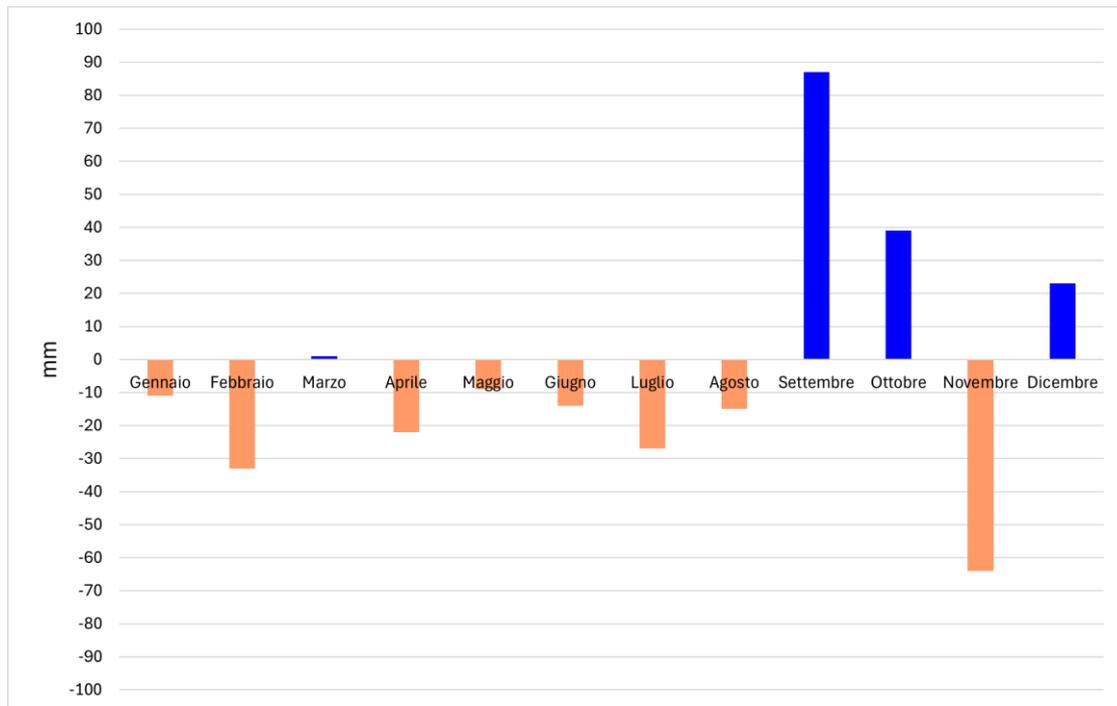
⁷Un giorno si intende piovoso quando vi si registra una precipitazione giornaliera di almeno 1mm.

Stagione	Precipitazione totale		
	2024 (mm)	1991-2020 (mm)	Anomalia (%)
Inverno (dicembre 2023 - febbraio 2024)	98	203	-52
Primavera (marzo 2024 - maggio 2024)	193	220	-12
Estate (giugno 2024 - agosto 2024)	98	154	-37
Autunno (settembre 2024 - novembre 2024)	328	265	24

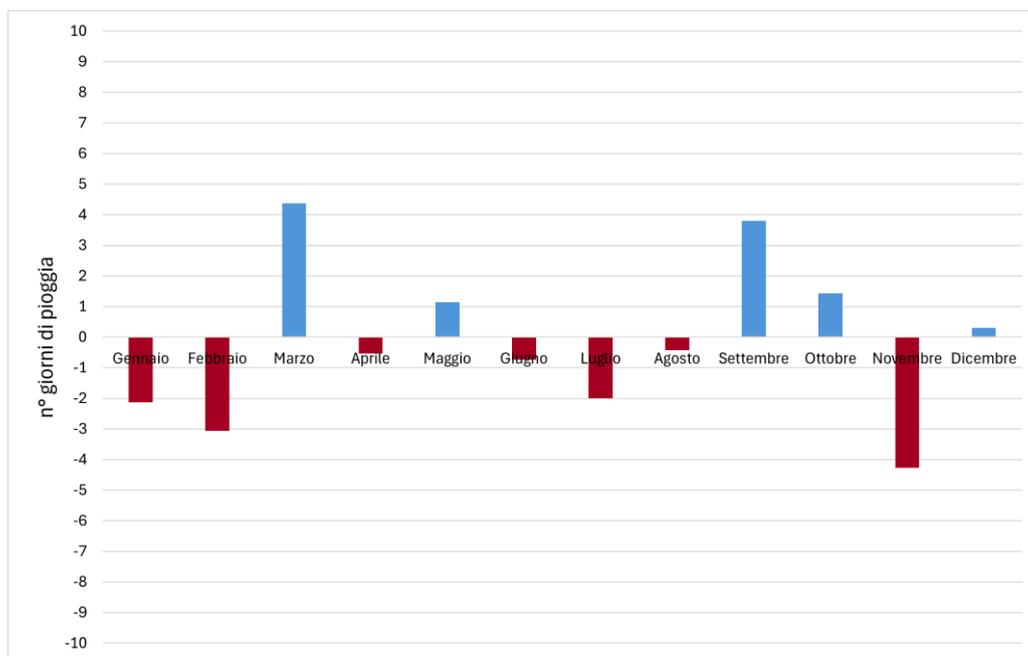
Marche. Precipitazione totale stagionale e anomalia rispetto al 1991-2020 (mm)



Marche. Anomalia precipitazione totale media annua (mm) rispetto alla media 1991-2020.



Marche. Anomalia precipitazione totale mensile (mm) nel 2024 rispetto alla media 1991-2020.

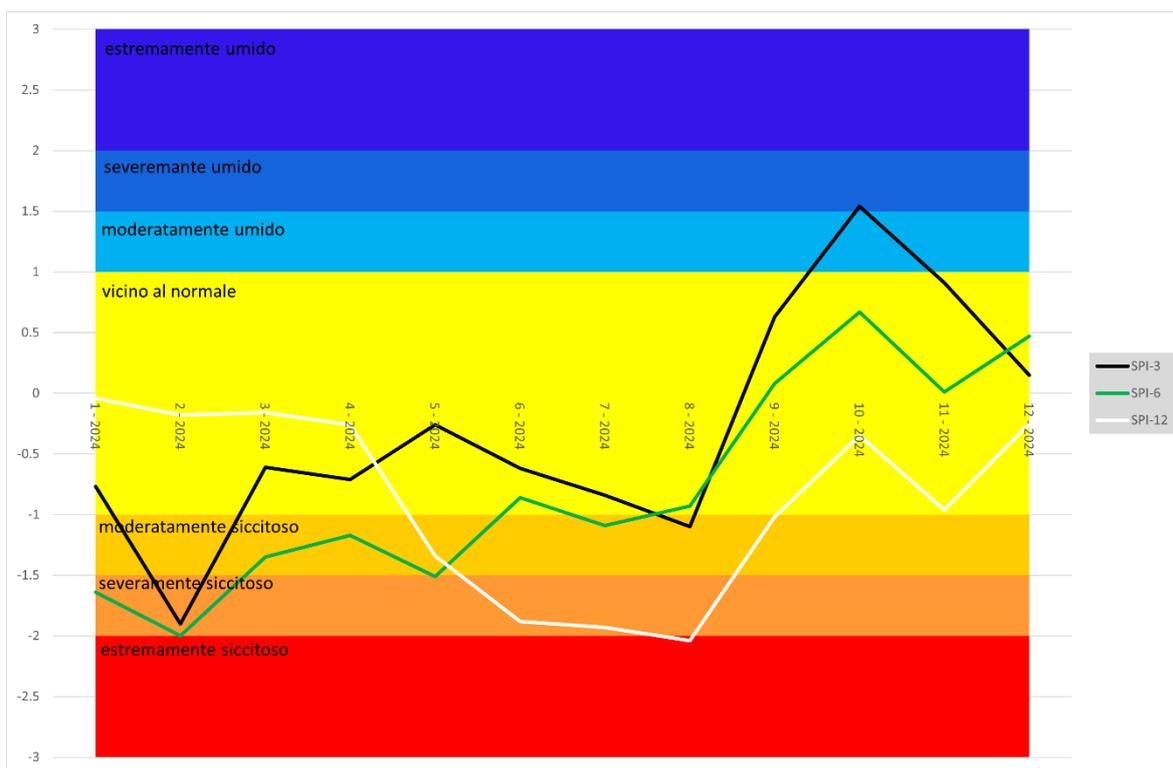


Marche. Anomalia mensile del numero giorni di pioggia nel 2024 rispetto alla media 1991-2020. Nel 2024 la media regionale dei giorni piovosi è stata di 83 in linea con la media 1991-2020. Il grafico mostra, in particolare, un inizio anno poco piovoso e un recupero del deficit in primavera e soprattutto in autunno.

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) offrendo indicazioni sulla *siccità agronomica* e sulla resa delle colture tramite una scala di valori con soglie da -2 (per l'*estremamente siccitoso*) a +2 (per l'*estremamente umido*); analogamente l'indice a 6 mesi **SPI-6** descrive stati di siccità/umidità nel medio periodo, mentre per la scala annuale, la *siccità idrologica* e le sue conseguenze sul livello delle falde acquifere e delle portate dei fiumi è più adatto l'indice **SPI-12** calcolato sui 12 mesi.

Le scarse piogge di gennaio e febbraio hanno fatto scendere l'indice verso le **classi di siccità**, soprattutto nel breve-medio periodo: dalla *severa siccità* del SPI-3 alla *estrema siccità* del SPI-6. Con la primavera, grazie alle piogge soprattutto di marzo e di maggio, si è avuto un recupero dell'indice specialmente nel breve periodo, il quale si è riportato nella classe di *normalità*. Un recupero si è avuto anche nel medio periodo, con l'SPI-6 che è tornato nella classe di *siccità moderata*. La stagione estiva particolarmente secca ha contribuito ad una nuova decrescita dell'indice, in particolare nel breve e nel lungo periodo; un miglioramento si registra, invece, nel medio periodo grazie alle piogge primaverili, con l'SPI-6 che torna nella classe di *normalità*. Le abbondanti piogge di settembre e ottobre hanno contribuito ad una significativa crescita dell'indice per tutte e tre le scale temporali, ma soprattutto nel breve periodo, con l'SPI-3 che ha raggiunto la classe di *umidità severa*. Una nuova decrescita dell'indice si è verificata a novembre, a causa delle scarse piogge, rimanendo comunque nella classe di *normalità*. Una ripresa si è avuta, infine, a dicembre soprattutto nel medio-lungo periodo.



Marche. Andamento mensile dell'indice SPI a 3, a 6 e a 12 mesi.

Il 2024 in pillole

Parametro	Descrizione
Temperatura media	15.4°C, +1.5°C rispetto al 1991-2020; <i>valore record per le Marche dal 1961 alla pari col 2023.</i>
Temperatura media stagionale	Inverno: 8.5°C, +2.8°C rispetto al 1991-2020, <i>il più caldo per le Marche dal 1961.</i> Primavera: 14°C, +1.4°C rispetto al 1991-2020, <i>la più calda per le Marche dal 1961 a pari merito con quella del 2007.</i> Estate: 24.9°C, +2.1°C rispetto al 1991-2020, <i>la seconda più calda per le Marche dal 1961 a pari merito con quella del 2012 e quella del 2017.</i> Autunno: 15.3°C, +0.9°C rispetto al 1991-2020.
Temperatura media mensile (mese più freddo e più caldo del 2024 rispetto al 1991-2020)	Novembre: 9.9°C, in linea con il 1991-2020. Febbraio: 9.4°C, +3.5°C rispetto al 1991-2020, <i>il più caldo per le Marche dal 1961.</i>
Precipitazione totale	801mm, -6% rispetto al 1991-2020.
Precipitazione totale stagionale	Inverno: 98mm, -52% rispetto al 1991-2020, <i>settimo inverno meno piovoso per le Marche dal 1961.</i> Primavera: 193mm, -12% rispetto al 1991-2020. Estate: 98mm, -37% rispetto al 1991-2020. Autunno: 328mm, +24% rispetto al 1991-2020.
Precipitazione totale mensile (mese più piovoso e meno piovoso del 2024 rispetto al 1991-2020)	Settembre: 170mm, +105% rispetto al 1991-2020, <i>il terzo settembre più piovoso per le Marche dal 1961.</i> Novembre: 36mm, -64% rispetto al 1991-2020, <i>il quinto novembre meno piovoso per le Marche dal 1961 a pari merito col 2002.</i>
La precipitazione giornaliera più intensa	Camerano, 18 settembre: 154mm.
La precipitazione oraria più intensa	Pesaro, ore 2 del 20 agosto: 54mm.
La precipitazione in 10 minuti più intensa	Castignano, ore 16:30 del 3 agosto: 35mm.