

La primavera 2019 nelle Marche.

a cura di Tognetti Danilo¹, Stefano Leonesi²

1. Introduzione

Si considerano gli aspetti climatici che hanno caratterizzato la **stagione primaverile 2019**³. I dati utilizzati per le seguenti elaborazioni sono quelli di precipitazione, temperatura e vento rilevati da 14 stazioni gestite dal **Servizio Agrometeo Regionale dell'ASSAM** (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 collocazione⁴.

2. Temperatura

2.1. Analisi stagionale e mensile

Anche se di poco, la primavera 2019 è stata più calda del normale confermando così una tendenza al riscaldamento attiva, nella nostra regione, dagli anni duemila (*figura 1*). In effetti, è dal 2007 che la temperatura media primaverile è superiore alla norma e dall'anno 2000, 17 primavere su 20 sono state più calde della media. La temperatura media della primavera 2019 è stata di 12,3°C corrispondente ad un'anomalia di +0,1°C rispetto alla media di riferimento 1981-2010⁵, una piccola variazione che nasconde una grande oscillazione termica mensile. Infatti, particolarmente caldo è stato il mese di marzo, con una temperatura media di 10,6°C ed un'anomalia di +1,9°C; maggio invece è stato molto freddo con un valore termico medio di 14°C ed una differenza di -2,5°C rispetto al trentennio di riferimento.

Tra le anomalie delle temperature minime e massime segnaliamo i -1,6°C delle minime di maggio ed i +3,6°C delle massime di marzo. (*tabella 1*).

Mese	Temperatura media (°C)			Temperatura minima (°C)			Temperatura massima (°C)		
	2019	1981-2010	Anomalia	2019	1981-2010	Anomalia	2019	1981-2010	Anomalia
marzo	10.6	8.7	1.9	4.6	4.1	0.4	17.3	13.7	3.6
aprile	12.2	11.8	0.4	6.8	6.9	-0.1	18.4	17.1	1.3
maggio	14.0	16.6	-2.5	9.5	11.1	-1.6	19.5	22.3	-2.8
stagione	12.3	12.2	0.1	6.9	7.4	-0.4	18.4	17.7	0.7

Tabella 1. Temperatura media, minima, massima mensile e stagionale (°C), di riferimento 1981-2010 (°C) e anomalia rispetto al riferimento (°C) (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

¹ Servizio Agrometeo Regione Marche ASSAM, tognetti_danilo@assam.marche.it

² Servizio Agrometeo Regione Marche ASSAM.

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

⁴ Mariani L, 2005. Caratterizzazione agroclimatica del territorio delle Marche, progetto MARSIA ASSAM

⁵ 1981-2010 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)

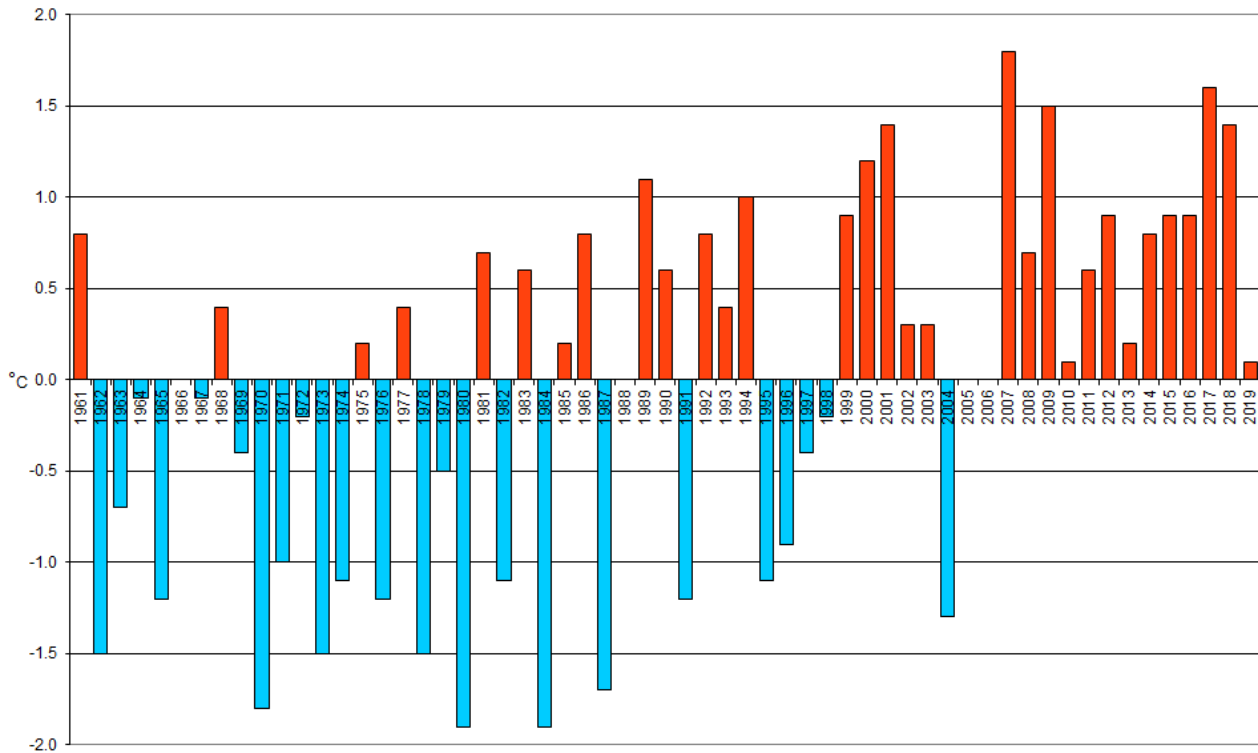


Figura 1. Andamento anomalia temperatura media stagionale (°C) rispetto alla media di riferimento 1981-2010 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

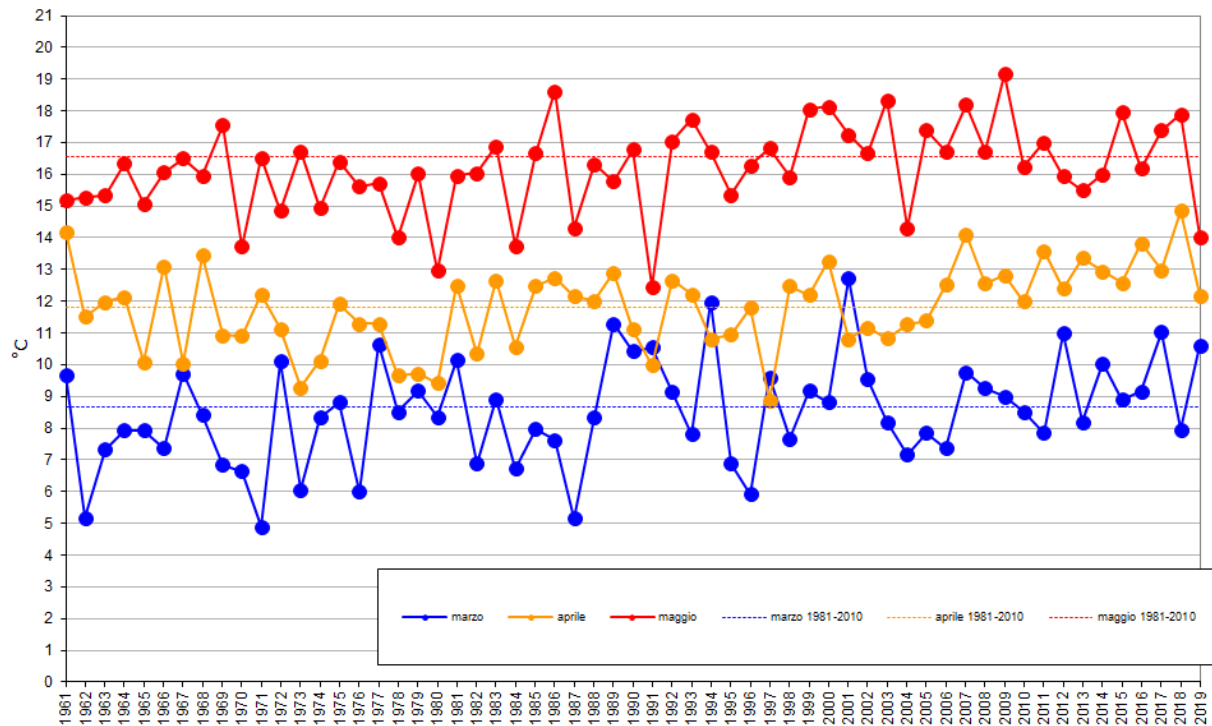


Figura 2. Andamento della temperatura media mensile (°C) rispetto alla media di riferimento 1981-2010 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

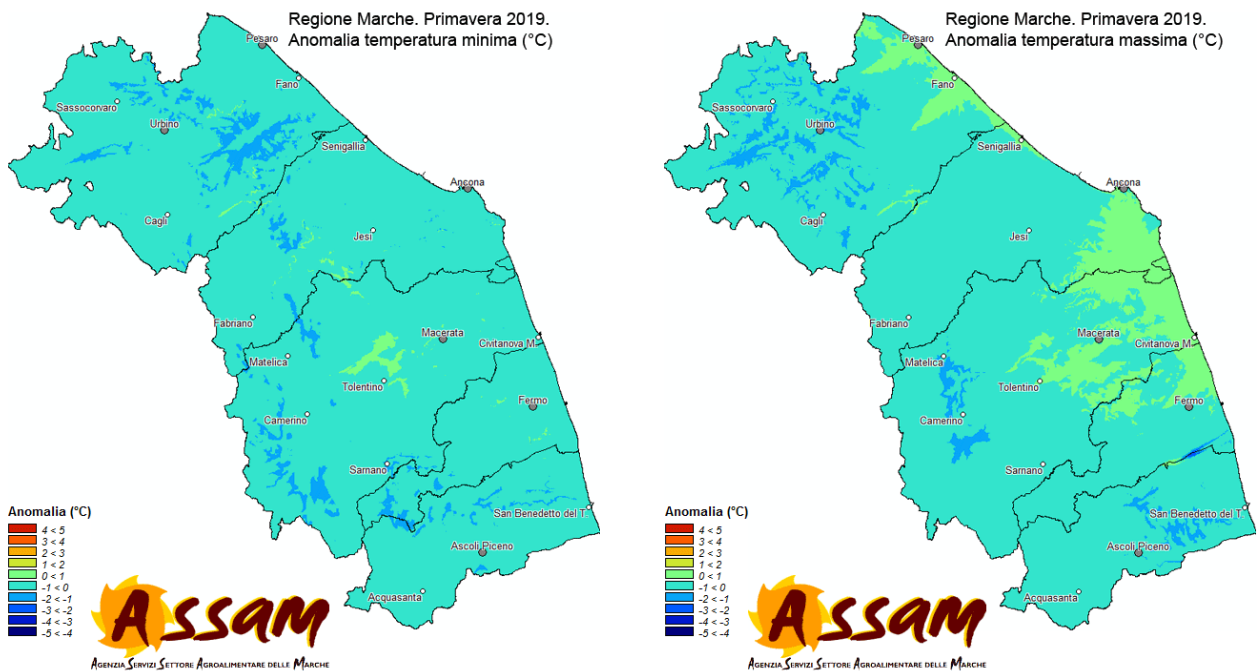


Figura 3. Mappe dell'anomalia della temperatura minima stagionale (a sinistra) e dell'anomalia della temperatura massima stagionale (a destra) in °C rispetto al periodo di riferimento 1999-2017⁶ (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

2.2. Analisi decadale

Con lo scopo di dare maggiore dettaglio all'andamento termico stagionale, viene confrontata la temperatura media decadale con i corrispondenti valori medi del periodo 1981-2010 (tabella 2).

Più calde del normale le decadi di marzo e aprile, compreso il notevole +5,3°C della prima decade di marzo (sesto valore record di caldo per una decade di marzo dal 1961⁷). Poi è venuto il freddo di maggio, visibile anche nell'andamento termico decadale sempre sotto-media con la punta di -3,9°C rispetto al 1981-2010. Curioso osservare come la prima decade di marzo (inizio primavera) abbia la stessa temperatura media della seconda di maggio (primavera ben inoltrata!).

Decade	2019 (°C)	1981-2010 (°C)	Anomalia (°C)
Mar 1°	12.5	7.1	5.3
Mar 2°	9.9	8.5	1.4
Mar 3°	9.8	9.6	0.1
Apr 1°	11.8	10.9	0.8
Apr 2°	10.9	10.7	0.2
Apr 3°	13.8	12.9	0.9
Mag 1°	13.2	14.6	-1.5
Mag 2°	12.5	16.4	-3.9
Mag 3°	15.8	17.7	-1.9

Tabella 2. Temperatura media decadale stagione attuale (°C), di riferimento 1981-2010 (°C) e anomalia rispetto al riferimento (°C) (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

⁶ Si utilizza come riferimento il periodo 1999-2017 perché così si hanno a disposizione un numero di stazioni abbastanza elevato per una significativa spazializzazione dei dati di temperatura.

⁷ Anno di inizio delle serie storiche dei dati a disposizione.

Stazione	Temperatura media				Temperatura minima		Temperatura massima	
	Min (°C)	Giorno Min	Max (°C)	Giorno Max	Min (°C)	Giorno	Max (°C)	Giorno
Agugliano	7.3	19 Marzo	20.5	25 Maggio	3.7	28 Marzo	26.3	25 Maggio
Carassai	7.4	12 Marzo	18.4	25 Maggio	-1.1	13 Marzo	25.2	25 Maggio
Fano	8.0	13 Marzo	19.6	25 Maggio	0.4	13 Marzo	27.5	24 Maggio
Fermo	8.0	13 Marzo	19.2	25 Maggio	-0.7	13 Marzo	26.4	24 Maggio
Maiolati Spontini	6.8	19 Marzo	19.4	25 Maggio	1.4	13 Marzo	26.4	25 Maggio
Maltignano	8.5	12 Marzo	19.3	25 Maggio	1.5	13 Marzo	25.6	24 Maggio
Matelica	5.9	13 Marzo	17.8	24 Aprile	-3.3	13 Marzo	27.0	25 Aprile
Montecosaro	7.7	27 Marzo	19.1	25 Maggio	-3.1	13 Marzo	25.6	02 Maggio
Montefortino	2.6	19 Marzo	16.0	25 Aprile	-1.6	12 Marzo	22.2	25 Aprile
Muccia	3.2	12 Marzo	15.4	24 Maggio	-4.6	13 Marzo	24.9	25 Aprile
Sant'Angelo in Vado	4.2	19 Marzo	15.8	25 Maggio	-3.2	13 Marzo	24.2	24 Maggio
Spinetoli	9.0	12 Marzo	19.6	25 Maggio	3.5	13 Marzo	24.8	25 Maggio
Tolentino	6.3	19 Marzo	18.9	25 Maggio	2.1	13 Marzo	26.7	24 Maggio
Urbino	3.9	19 Marzo	18.1	25 Aprile	1.4	13 Marzo	25.5	24 Maggio

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

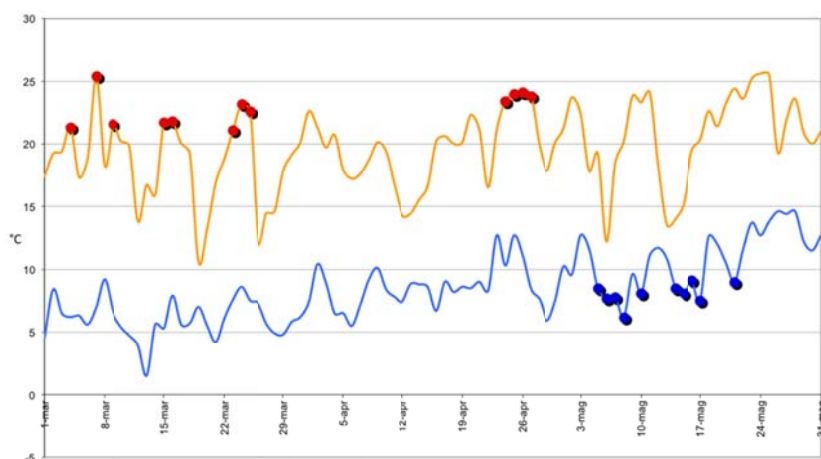
2.3. Eventi particolari

2.3.1. Ondate di calore e di freddo

Ondata di calore: almeno sei giorni consecutivi con temperatura massima superiore al 90° percentile della distribuzione 1981-2010^{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 della distribuzione 1981-2010.

Nei seguenti grafici è riportato l'andamento della temperatura minima (linea blu) e della temperatura massima (linea arancione) giornaliera, per la stagione in esame, per alcune stazioni di riferimento. I punti in rosso rappresentano i giorni in cui la temperatura massima è stata superiore al 90° percentile 1981-2010. I punti in blu rappresentano invece i giorni in cui la temperatura minima è stata inferiore al 10° percentile 1981-2010.



Maltignano (AP).

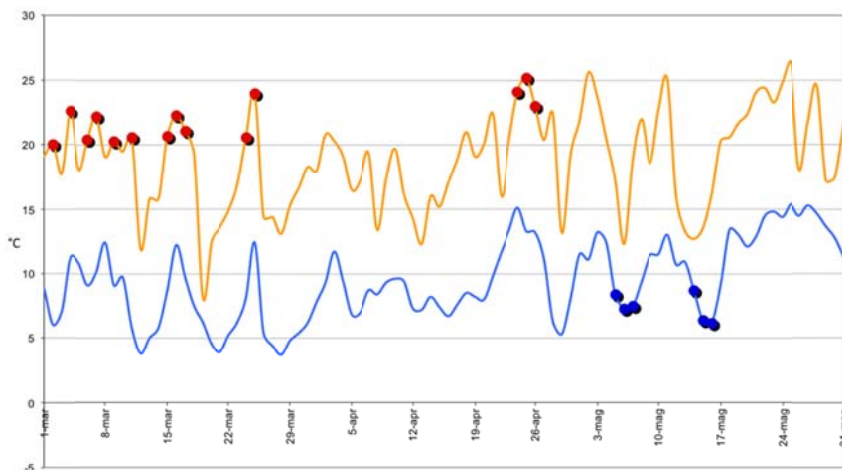
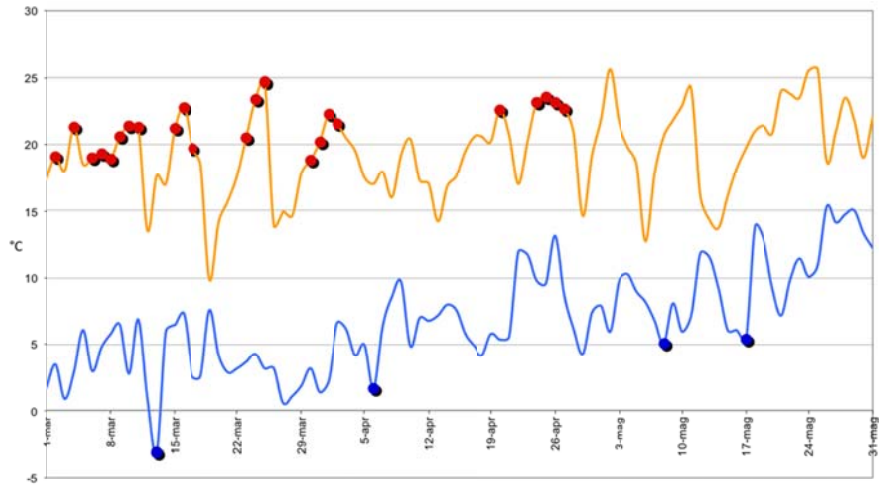
Si osservano giorni particolarmente caldi distribuiti sull'intero mese di marzo. D'altra parte maggio è stato caratterizzato da giorni molto freddi; essi ne sono 10 ma non se ne sono verificati 6 consecutivi (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

⁸ Peterson T.C., Folland C., Grizu 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.

⁹ 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).

Molto più numerosi, rispetto a quanto visto per la stazione di Maltignano, i giorni classificati come “molto caldi”, distribuiti nell'intero mese di marzo e a cavallo del 25 aprile. Il periodo 6-11 marzo è classificabile come ondata di calore. Pochi invece i giorni particolarmente freddi; il minimo assoluto della temperatura è stato di -3,1°C rilevato il giorno 13 marzo (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

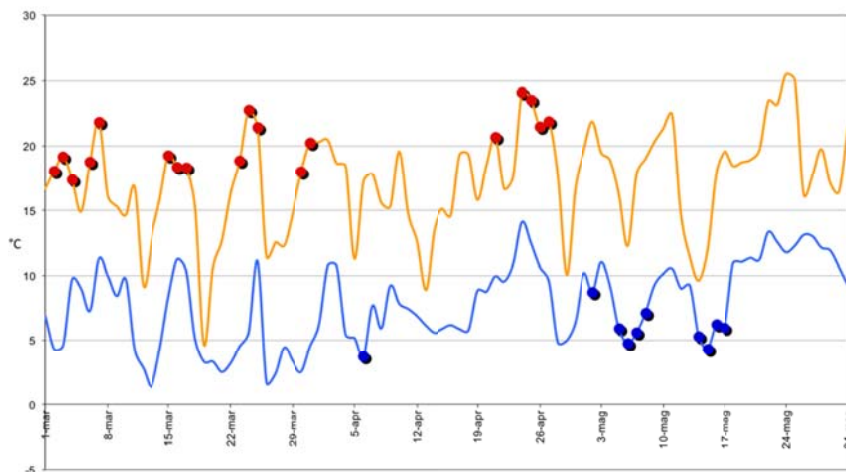


Agugliano (AN).

Anche in questo di caso il mese di marzo è stato caratterizzato da numerosi giorni molto caldi. I giorni invece in cui la temperatura minima si è mantenuta inferiore del 10° percentile sono tutti “localizzati” nel mese di maggio (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

Urbino (PU).

18 giorni, nel corso della stagione, definibili come molto caldi ma nessun periodo classificabile come “ondata di calore”. I giorni molto freddi sono stati invece 10 e anche in questo caso non ci sono periodi abbastanza lunghi da essere classificati come “ondata di freddo” (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).



3. Precipitazione

3.1. Analisi stagionale e mensile

Per il decimo anno consecutivo la primavera è stata più piovosa della norma (figura 4). Con una precipitazione totale regionale di 278mm la differenza rispetto alla media 1981-2010 è stata di +86mm corrispondente ad un incremento del 45%. L'ultima primavera meno piovosa del normale resta quindi quella del 2009 con 186mm. I giorni di pioggia¹⁰, pari in media a 31, sono aumentati del 30%. Considerato che a marzo è piovuto pochissimo (28mm in 5 giorni) e che la precipitazione di aprile è stata poco superiore alla media (76mm in 12 giorni), ecco che scaturisce un mese di maggio particolarmente piovoso. Effettivamente, con un totale medio regionale di 174mm (settimo valore record regionale di pioggia caduta dal 1961) e 15 giorni piovosi (terzo valore più alto per il mese dal 1961), più della metà della precipitazione stagionale si è concentrata proprio in questo mese.

Mese	Precipitazione totale			Numero giorni di pioggia		
	2019 (mm)	1981-2010 (mm)	Anomalia (%)	2019 (n° giorni)	1981-2010 (n° giorni)	Anomalia (%)
Marzo	28	65	-57	5	8	-34
Aprile	76	69	10	12	9	34
Maggio	174	58	198	15	8	89
stagione	278	192	45	31	24	30

Tabella 4. Precipitazione totale (mm) e numero giorni pioggia, mensili, stagionali e di riferimento 1981-2010; anomalie rispetto al riferimento (%) (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

¹⁰ Giorno con precipitazione di almeno 1mm

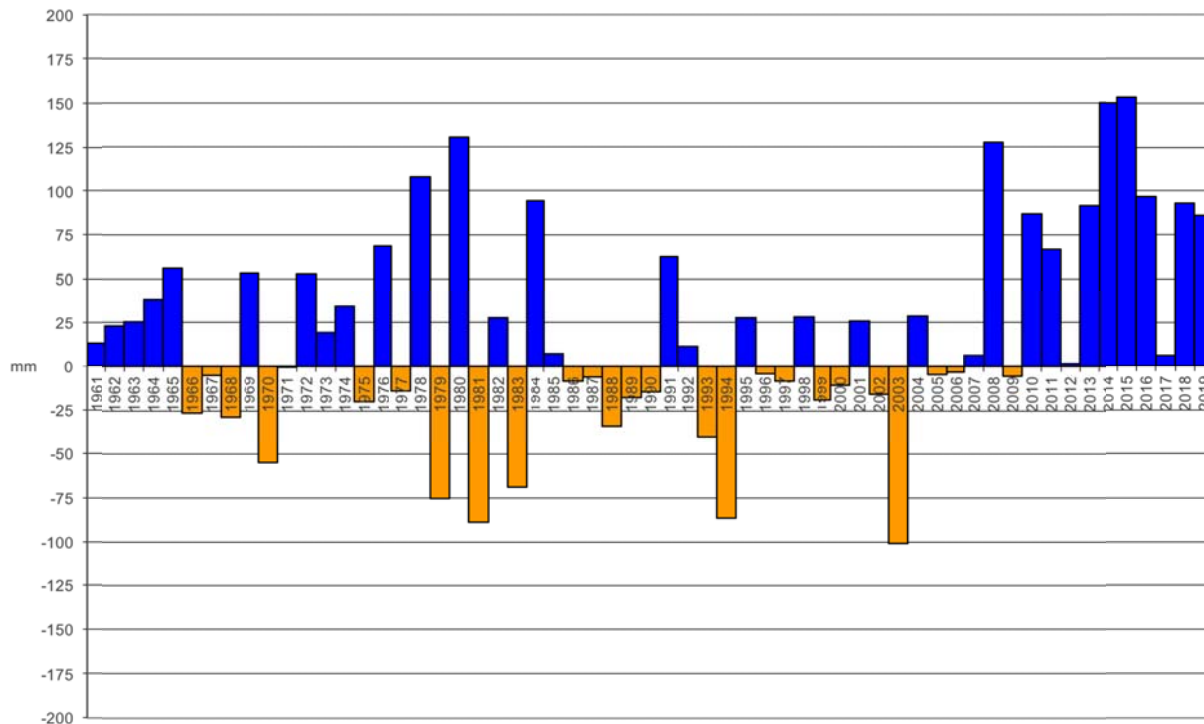


Figura 4. Andamento anomalia precipitazione totale stagionale (mm) rispetto alla media di riferimento 1981-2010 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

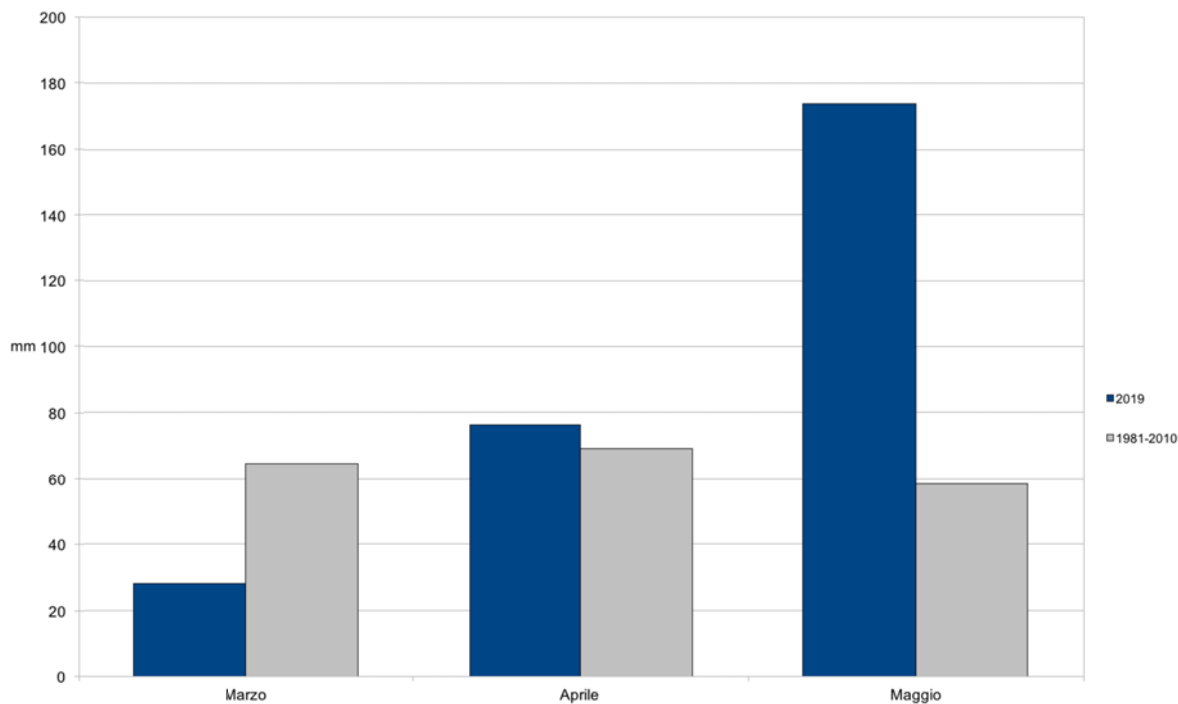


Figura 5. Andamento precipitazione totale mensile, confrontata con la media di riferimento 1981-2010 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

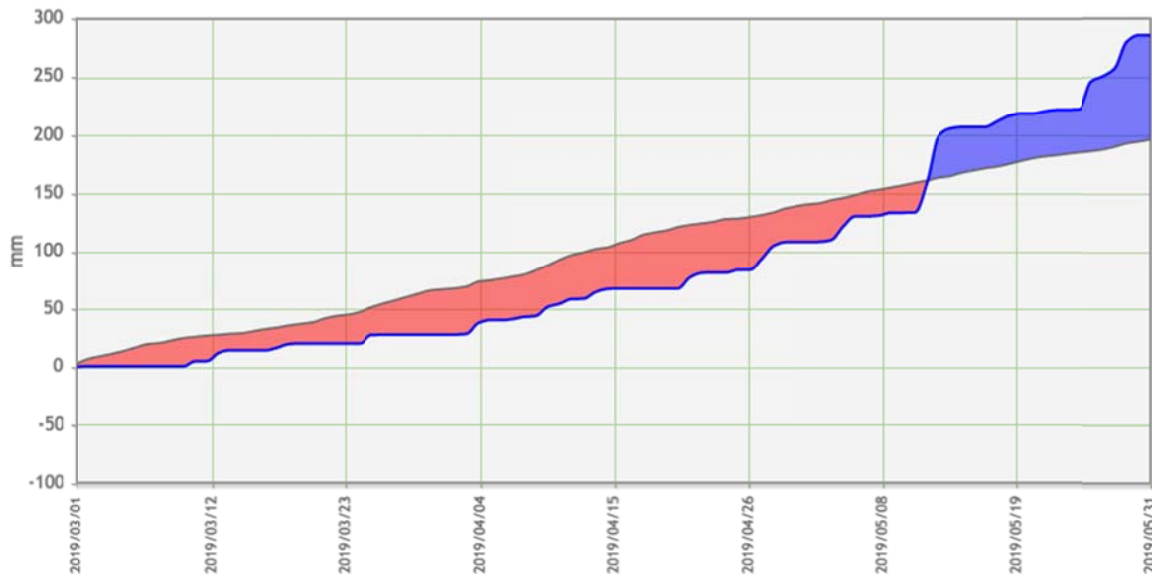


Figura 6. Andamento stagionale precipitazione giornaliera cumulata confrontata con la media regionale 1981-2010 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

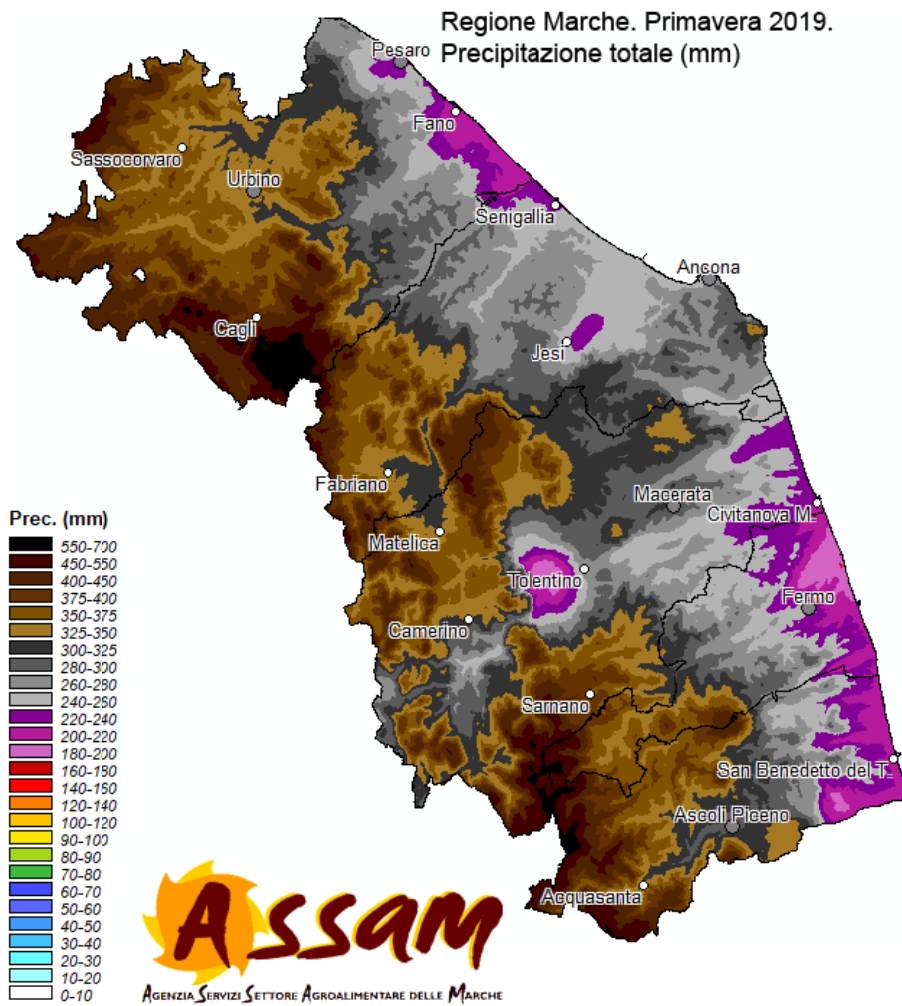


Figura 7. Mappa precipitazione stagionale (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

3.2. Analisi decadale

Con lo scopo di dare maggiore dettaglio all'andamento pluviometrico stagionale, viene confrontata la precipitazione totale media decadale con i corrispondenti valori medi del periodo 1981-2010 (tabella 2).

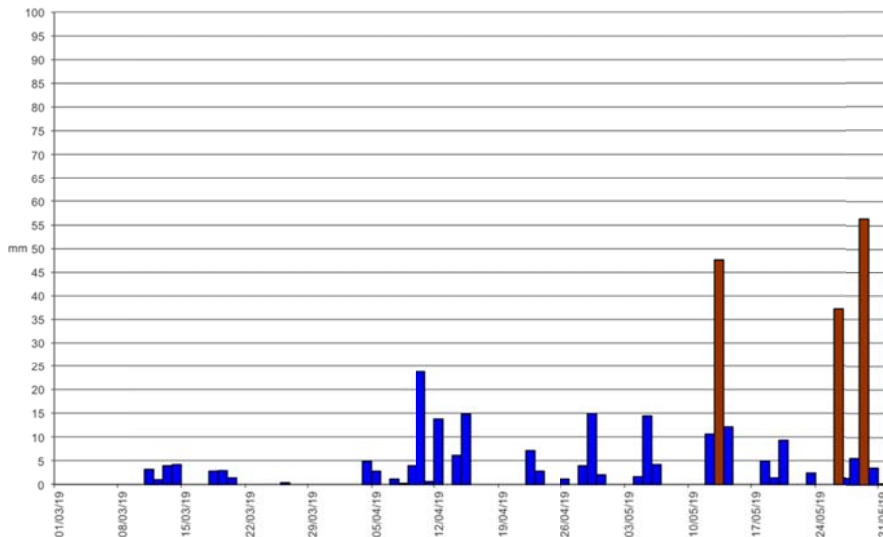
Andamento altalenante fino a metà aprile poi "l'esplosione" delle piogge che hanno portato ad importanti accumuli specie durante le ultime due decadi di maggio quando si sono avuti gli esorbitanti incrementi di +319% (II decade) e +238% (III decade). La decade numero 2 di maggio in particolare è stata la seconda più piovosa fra tutte le decadi di maggio dal 1961. La decade numero 3 è invece la ottava più piovosa.

Decade	2019 (mm)	1981-2010 (mm)	Anomalia (%)
Mar 1°	1	25	-97
Mar 2°	20	12	64
Mar 3°	7	29	-74
Apr 1°	23	21	10
Apr 2°	14	30	-51
Apr 3°	38	19	103
Mag 1°	27	20	34
Mag 2°	85	20	319
Mag 3°	63	18	238

Tabella 5. Precipitazione totale decadale stagione attuale (mm), di riferimento 1981-2010 (mm) e anomalia rispetto al riferimento (%) (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

3.3. Piogge giornaliere intense e molto intense

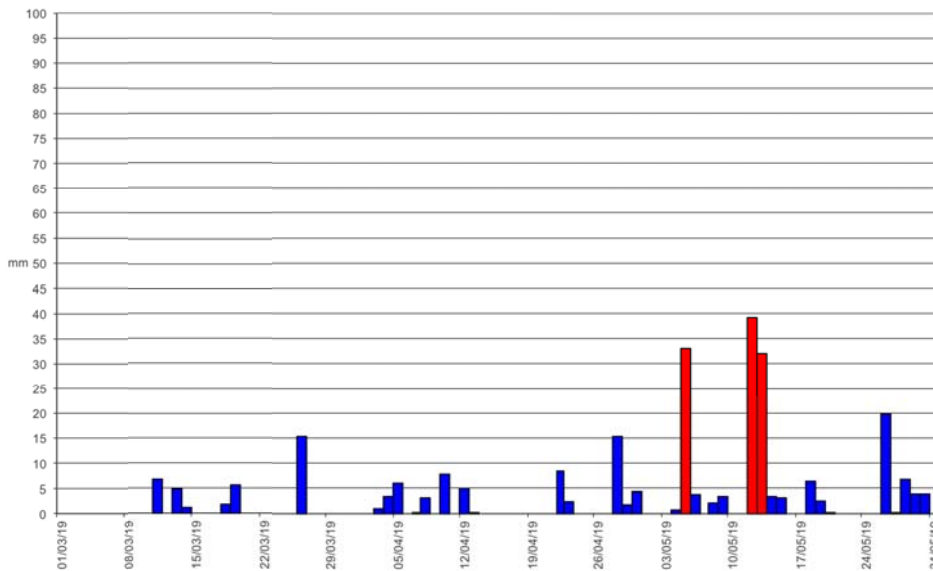
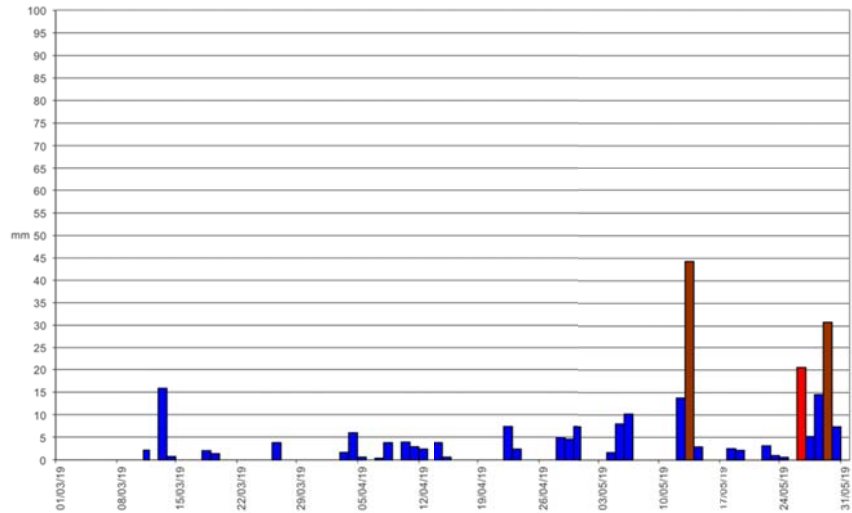
Nei seguenti grafici è riportato l'andamento della precipitazione giornaliera (in blu), per la stagione in esame, per alcune stazioni di riferimento. Le eventuali barre in rosso indicano le precipitazioni giornaliere intense cioè superiori al 95° percentile 1981-2010 ma inferiori o uguali al 99° percentile. Quelle eventuali in marrone indicano invece le precipitazioni giornaliere molto intense cioè superiori al 99° percentile 1981-2010.



Maltignano (AP).

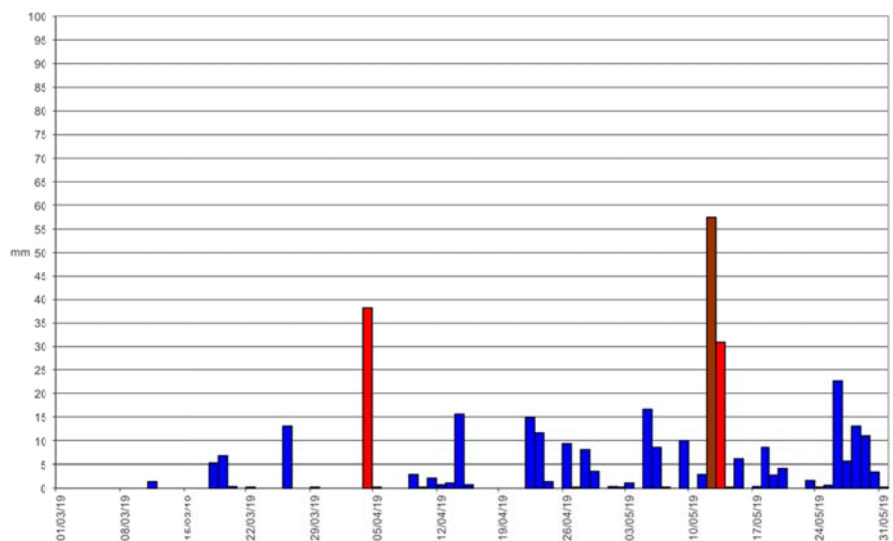
Numerosi sono stati i giorni di pioggia dal mese di aprile, tre di essi classificabili come "molto intensi": il 13 maggio con 48mm, il 26 maggio con 37mm ed il 29 maggio con 56mm (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

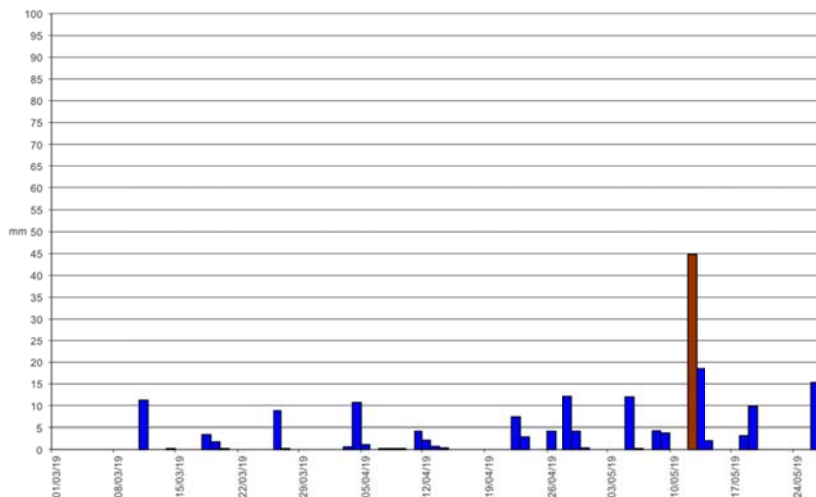
Tolentino Cermis (MC)
 Consistenti precipitazioni nella parte finale di maggio con due eventi particolari ravvicinati, uno intenso (26 maggio), l'altro molto intenso (29 maggio). La precipitazione giornaliera più elevata si era comunque verificata in precedenza, il giorno 13 maggio con 44mm (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).



Agugliano (AN).
 La stazione ha rilevato tre precipitazioni giornaliere intense: il 5 maggio (33mm), il 12 maggio (39mm), il 13 maggio (32mm). Tutto il periodo primaverile è costellato da eventi piovosi, più diffusi da metà aprile (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

S. Angelo in Vado (PU).
 I giorni 12-13 maggio sono stati davvero particolari per la stazione, interessata da consistenti precipitazioni, classificate come “molto intensa” quella del 12 (57mm), come “intensa” quella del 13. Osservare anche quanto siano numerosi gli eventi di pioggia giornaliera a partire dalla seconda metà di aprile (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).





Fano (PU).
 La stazione ha rilevato una pioggia giornaliera classificabile come “molto intensa” il 12 maggio quando i mm totali di pioggia caduta sono stati 45 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale).

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

Per quantificare più oggettivamente il fenomeno della siccità, viene analizzato l'indice SPI (*Standardized Precipitation Index*). Questo semplice indice ha il pregio di consentire di studiare la siccità per diverse scale temporali: l'**SPI-3** descrive periodi siccitosi di tipo stagionale (3 mesi, siccità agronomica) con ripercussioni sulla resa delle colture, l'**SPI-12** descrive siccità annuali e prolungate (12 mesi, siccità idrologica) con conseguenze sul livello delle falde acquifere e sui deflussi fluviali.

Le carenti piogge di marzo (e di febbraio) si sono ripercosse sull'andamento dell'indice stagionale (SPI-3) che ha assunto un andamento decrescente fino a scendere nella classe di *moderata siccità* poi risalito nella *moderata umidità* in corrispondenza delle abbondanti piogge di maggio (figura 8). Andamento analogo anche per l'indice annuale rimasto comunque nella *classe di normalità*.

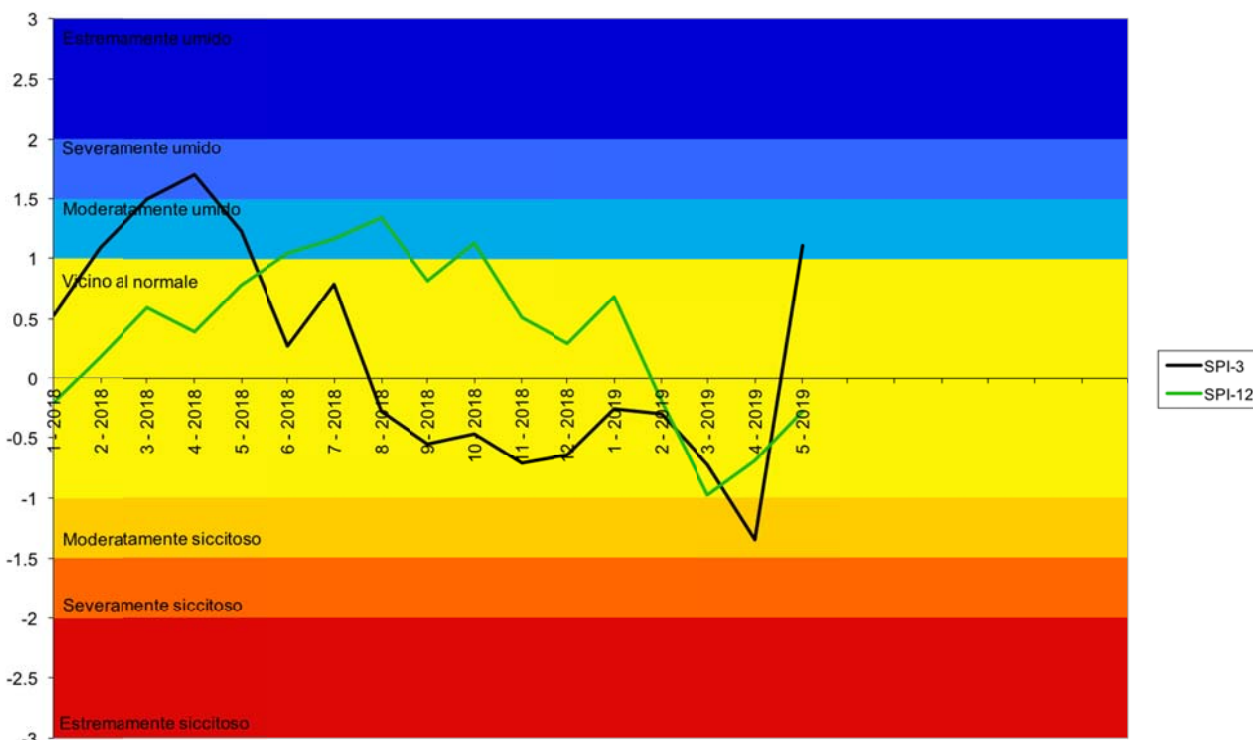


Figura 8. Andamento mensile indice SPI a 3 mesi e 12 mesi (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

In pillole

Parametro	Descrizione
Temperatura media stagionale	12,3°C, +0,1°C rispetto al 1981-2010.
Temperatura media mensile	Marzo: 10,6°C, +1,9°C rispetto al 1981-2010; <i>sesto record di caldo per il mese dal 1961.</i> Aprile: 12,2°C, +0,4°C rispetto al 1981-2010. Maggio: 14°C, -2,5°C rispetto al 1981-2010; <i>quinto record di freddo per il mese dal 1961.</i>
Temperature minime e massime mensili	Temp. min maggio: 9,5°C, -1,6°C rispetto al 1981-2010; <i>ottavo record di freddo dal 1961.</i> Temp. Max marzo: 13,7°C, +3,6°C rispetto al 1981-2010; <i>quarto record di caldo dal 1961.</i>
La decade più fredda rispetto alla norma (maggiore differenza negativa)	Il di maggio: 12,5°C, -3,9°C rispetto al 1981-2010.
La decade più calda rispetto alla norma (maggiore differenza positiva)	I di marzo: 12,5°C, +5,3°C rispetto al 1981-2010; <i>sesto valore record di caldo per una decade di marzo dal 1961.</i>
Precipitazione totale stagionale	278mm, +45% rispetto al 1981-2010.
Precipitazione totale mensile	Marzo: 28mm, -57% rispetto al 1981-2010. Aprile: 76mm, +10% rispetto al 1981-2010. Maggio: 174mm, +198% rispetto al 1981-2010; <i>record di precipitazione per maggio dal 1961.</i>
Numero medio giorni piovosi	Marzo: 5 giorni, -34% rispetto al 1981-2010; <i>nono record di valore più basso per marzo dal 1961.</i> Aprile: 12 giorni, +34% con il 1981-2010. Maggio: 15 giorni, +89% rispetto al 1981-2010; <i>terzo valore più alto per maggio dal 1961.</i>
La decade più piovosa	Il di maggio: 85mm; <i>seconda più piovosa fra tutte le decadi di maggio dal 1961.</i>
La località più piovosa	Frontone: 673mm in 38 giorni di pioggia.
La località meno piovosa	Fermo: 185mm in 30 giorni di pioggia.
La precipitazione giornaliera più intensa	Sarnano, 13 maggio: 80mm (37% del totale mensile della stazione).
La precipitazione oraria più intensa	Frontone, ore 14 del 25 maggio: 50mm (11% del totale mensile della stazione).
La precipitazione in 10 minuti più intensa	Casteraimondo, ore 21:30 del 13 marzo: 18mm (31% del totale mensile della stazione).
La precipitazione più lunga	Serravalle, durata 36 ore (dalle ore 23 del 12 maggio alle ore 11 del 14 maggio); totale di pioggia caduta: 71mm.
Siccità/Umidità (indice SPI)	SPI-3 sceso nella classe di <i>moderata siccità</i> ad aprile poi risalito fino alla <i>moderata umidità</i> a maggio.
Vento	Raffica massima: 124,5 km/h, Serrungarina, ore 23 del 12 maggio, settore di provenienza nord-est.