

## L'estate 2014 nelle Marche.

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

Si considerano gli aspetti climatici che hanno caratterizzato la **stagione estiva 2014**<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 dell'ASSAM** ([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>.

### 1. Evoluzione generale

La stagione estiva 2014 è stata caratterizzata da frequenti condizioni di alta pressione a latitudini artiche e nord-europee, così come testimonia l'estesa anomalia positiva del geopotenziale a 500mb particolarmente accentuata in prossimità del Mare di Norvegia. La disposizione anticiclonica ha favorito la penetrazione di depressioni atlantiche verso latitudini più basse, in particolare verso la penisola italiana che ha vissuto quindi una stagione estiva più perturbata della norma.

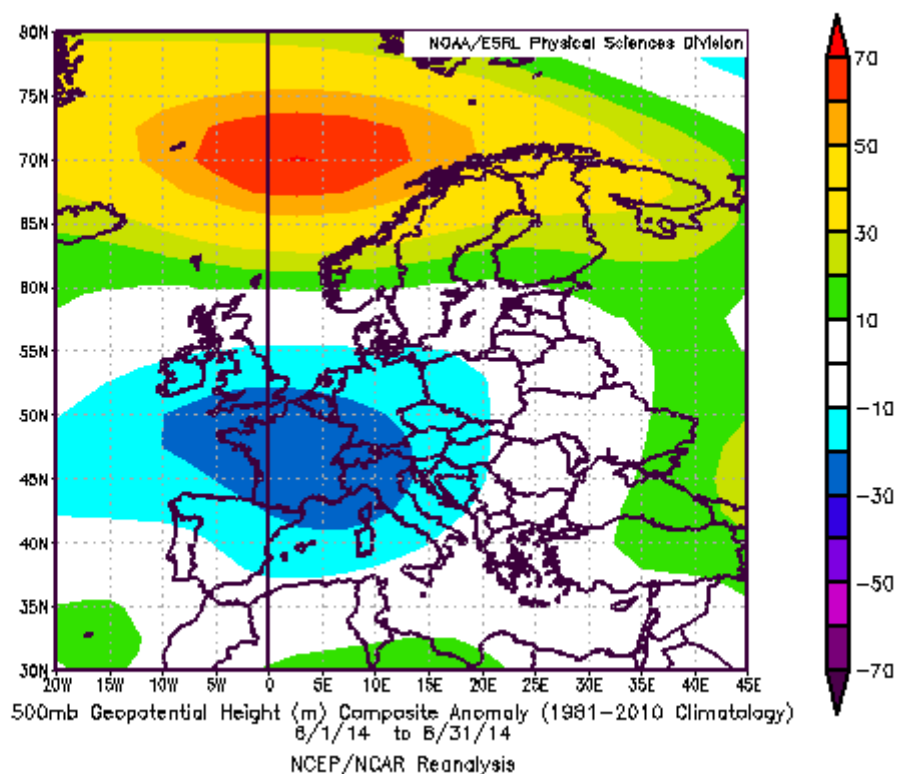


Figura 1 Anomalia altezza geopotenziale (m) a 500mb rispetto al periodo 1981-2010, periodo 1 giugno - 31 agosto 2014 (fonte: [NCEP/NCAR Reanalysis](http://www.ncep.noaa.gov))

<sup>1</sup> Servizio Agrometeo Regione Marche ASSAM, [leonesi\\_stefano@assam.marche.it](mailto:leonesi_stefano@assam.marche.it)

<sup>2</sup> Servizio Agrometeo Regione Marche ASSAM, [tognetti\\_danilo@assam.marche.it](mailto:tognetti_danilo@assam.marche.it)

<sup>3</sup> 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

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

## 2. Temperatura

### 2.1. Analisi stagionale e mensile

Nonostante tutto, la stagione estiva appena conclusa è stata, anche se lievemente, più calda rispetto alla norma con una temperatura media regionale di 21,8°C ed un incremento di +0,2°C rispetto alla media 1961-2000<sup>5</sup>; quella del 2014 è stata *l'estate più fredda degli ultimi otto anni*; *l'ultima stagione estiva più fredda della norma* è stata quella del 1996 con una media di 21,4°C ed una differenza di -0,1°C rispetto al quarantennio (Figura 2). L'anomalia positiva è dovuta tutta al caldo di giugno, mese con una temperatura media di 21°C, +1,3°C rispetto al 1961-2000, valore che ha controbilanciato, e superato, i -0,6°C della differenza di luglio, mese quest'ultimo in controtendenza con l'andamento degli ultimi anni visto che è stato il più freddo dal 1996 (Figura 3). E' curioso osservare come il valore di luglio sia in linea con quelli che normalmente si verificavano durante gli anni sessanta e settanta e questo da un po' l'idea di come sia cambiata la nostra *percezione di caldo* (o *freddo*) a seguito del progressivo incremento delle temperature estive osservabile soprattutto in quest'ultimo ventennio.

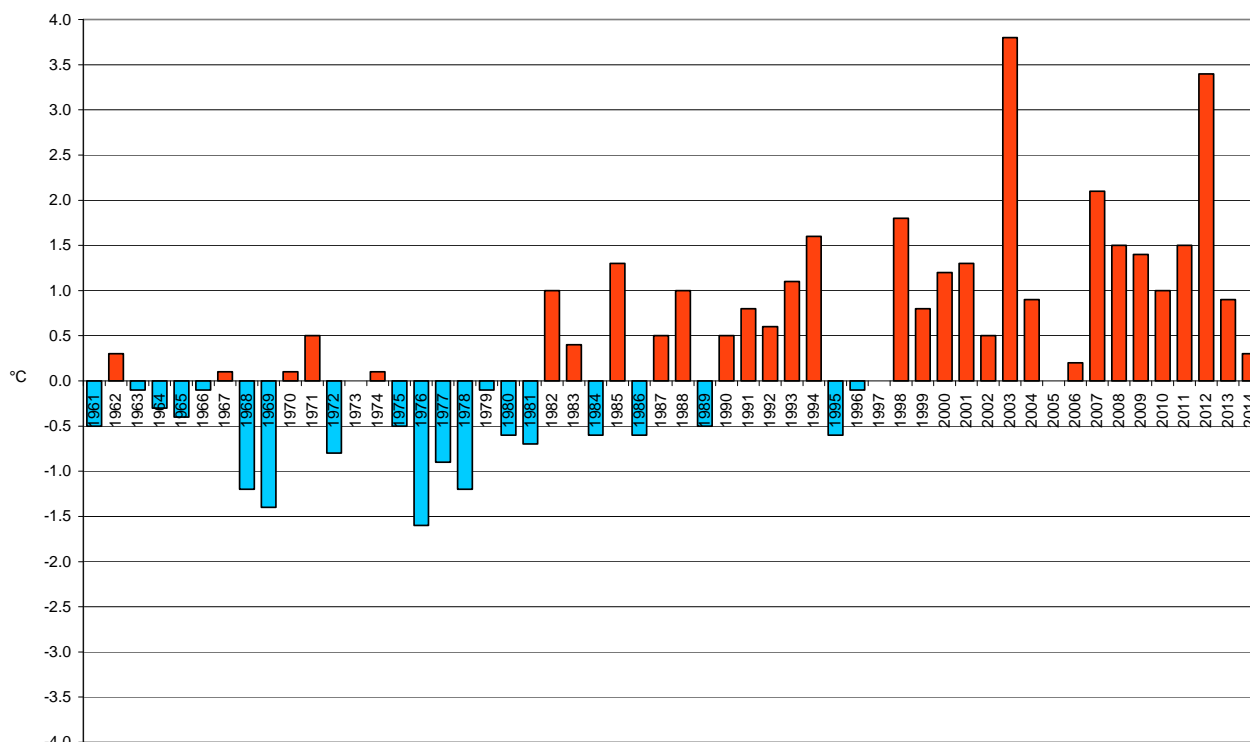


Figura 2. Andamento anomalia temperatura media stagionale (°C) rispetto alla media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

<sup>5</sup> 1961-2000 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)

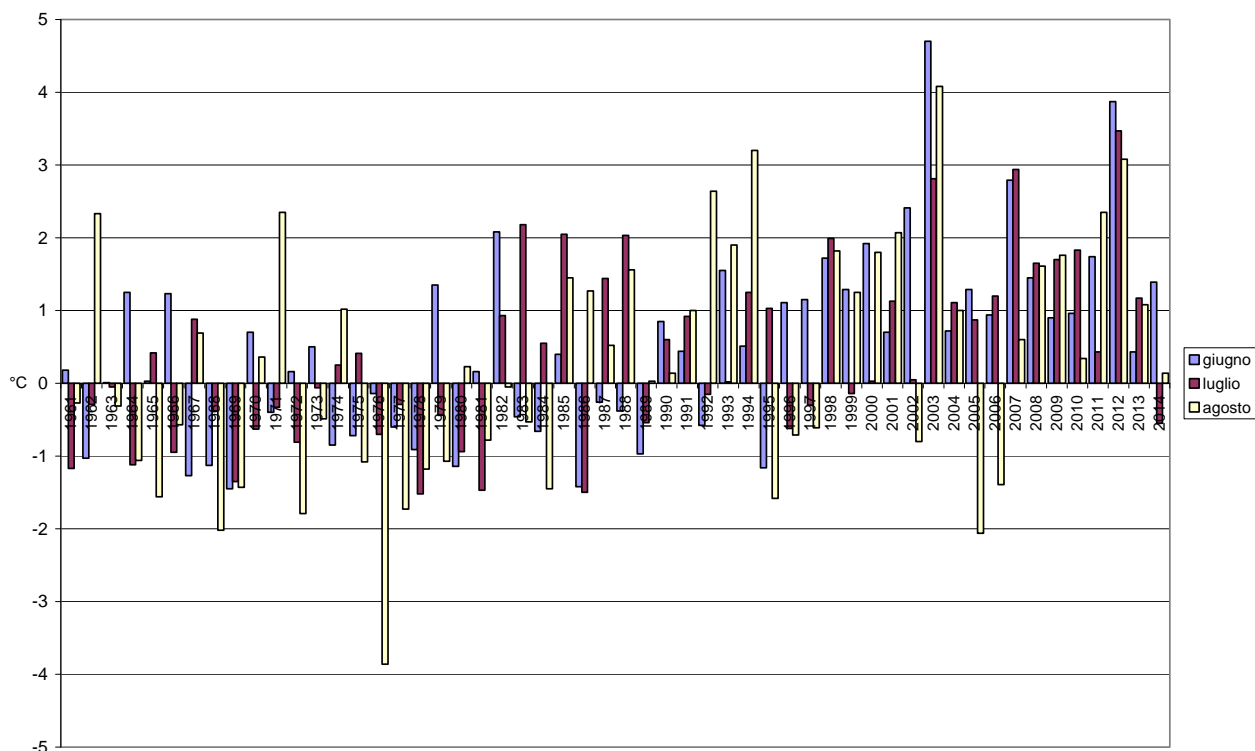


Figura 3. Andamento anomalia temperatura media mensile (°C) rispetto alla media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

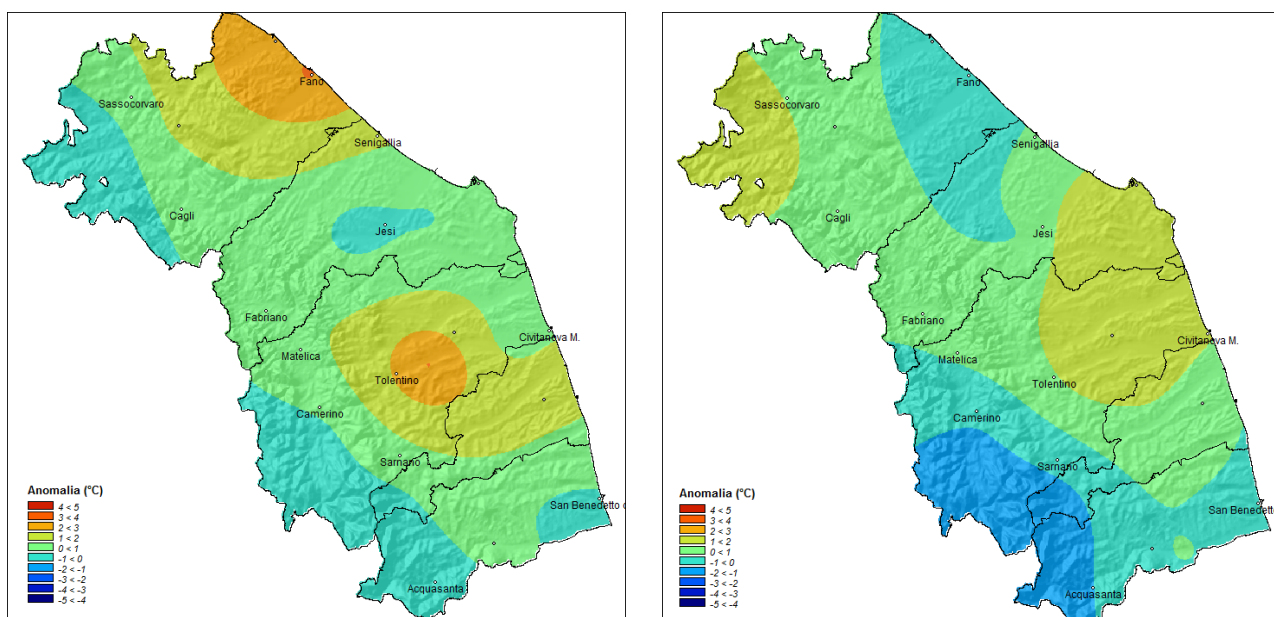


Figura 4. Mappa dell'anomalia della temperatura minima stagionale (a sinistra) e dell'anomalia della temperatura massima stagionale (a destra), in °C rispetto al periodo di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

## 2.2. Analisi decadale e giornaliera

Con lo scopo di dare maggiore dettaglio all'andamento termico stagionale, viene confrontata la temperatura media decadale con i corrispondenti valori medi del periodo 1961-2000 (Tabella 1).

Giugno, il mese che ha fatto registrare l'anomalia mensile più alta, detiene anche il valore decadale con la maggiore differenza positiva; durante la prima decade infatti, l'incremento rispetto alla media del quarantennio è stato di +2,2°C. D'altra parte, tutto il freddo di luglio deriva dalle basse temperature della terza decade, con una media di 21,1°C ed una differenza di -1,6°C.

Decade	2014 (°C)	1961-2000 (°C)	Anomalia (°C)
Giu 1°	20.3	18.1	2.2
Giu 2°	20.2	19.1	1.2
Giu 3°	22.4	20.9	1.6
Lug 1°	22.1	21.7	0.4
Lug 2°	22.4	22.2	0.2
Lug 3°	21.1	22.7	-1.6
Ago 1°	23.2	23.3	-0.1
Ago 2°	22.7	22.7	0.0
Ago 3°	21.8	20.9	0.9

Tabella 1. Temperatura media decadale stagione attuale (°C), di riferimento 1961-2000 (°C) e anomalia rispetto al riferimento (°C) (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

Stazione	Temperatura media				Temperatura minima		Temperatura massima	
	Min (°C)	Giorno Min	Max (°C)	Giorno Max	Min (°C)	Giorno	Max (°C)	Giorno
Agugliano	16.7	01 giugno	29.6	20 luglio	11.3	01 giugno	37.7	20 luglio
Carassai	15.8	01 giugno	26.8	20 luglio	8.7	01 giugno	36.4	20 luglio
Fano	17.3	01 giugno	28.3	13 agosto	10.2	01 giugno	35.8	11 agosto
Fermo	17.5	01 giugno	27.2	20 luglio	10.3	02 giugno	35.4	20 luglio
Maiolati Spontini	16.3	01 giugno	28.4	20 luglio	9.7	01 giugno	36.3	20 luglio
Maltignano	16.6	01 giugno	28.3	20 luglio	10.8	01 giugno	35.6	20 luglio
Matelica	13.9	01 giugno	26.4	20 luglio	5.5	01 giugno	36.4	20 luglio
Montecosaro	16.9	01 giugno	27.4	20 luglio	10.5	02 giugno	36.3	20 luglio
Montefortino	9.7	01 giugno	24.0	20 luglio	5.3	01 giugno	31.7	13 agosto
Muccia	10.8	01 giugno	23.0	20 luglio	2.7	02 giugno	34.4	11 agosto
Sant'Angelo in Vado	13.3	01 giugno	24.4	13 agosto	5.0	01 giugno	32.1	10 giugno
Spinetoli	16.9	01 giugno	28.3	20 luglio	10.9	01 giugno	35.3	20 luglio
Tolentino	15.4	01 giugno	28.2	20 luglio	9.6	01 giugno	35.6	20 luglio
Urbino	14.5	16 giugno	27.9	20 luglio	9.3	01 giugno	33.8	20 luglio

Tabella 2. Estremi delle temperature medie, minime e massime giornaliere (°C) per alcune località di riferimento (Fonte: ASSAM Regione Marche - Servizio Agrometeo Regionale)

## 2.3. Altri eventi particolari

### 2.3.1. Notti tropicali

L'evento *notte tropicale* è definito come giorno con temperatura minima non inferiore a 20°C (Figura 5).

In netta diminuzione la media regionale rispetto agli anni precedenti, pari a 7 notti dimezzando il valore dello scorso anno (15 notti) e di gran lunga inferiore alle 33 notti del 2012. Le zone che hanno mostrato il maggiore riscaldamento notturno sono state le collinari e costiere delle province centro-settentrionali.

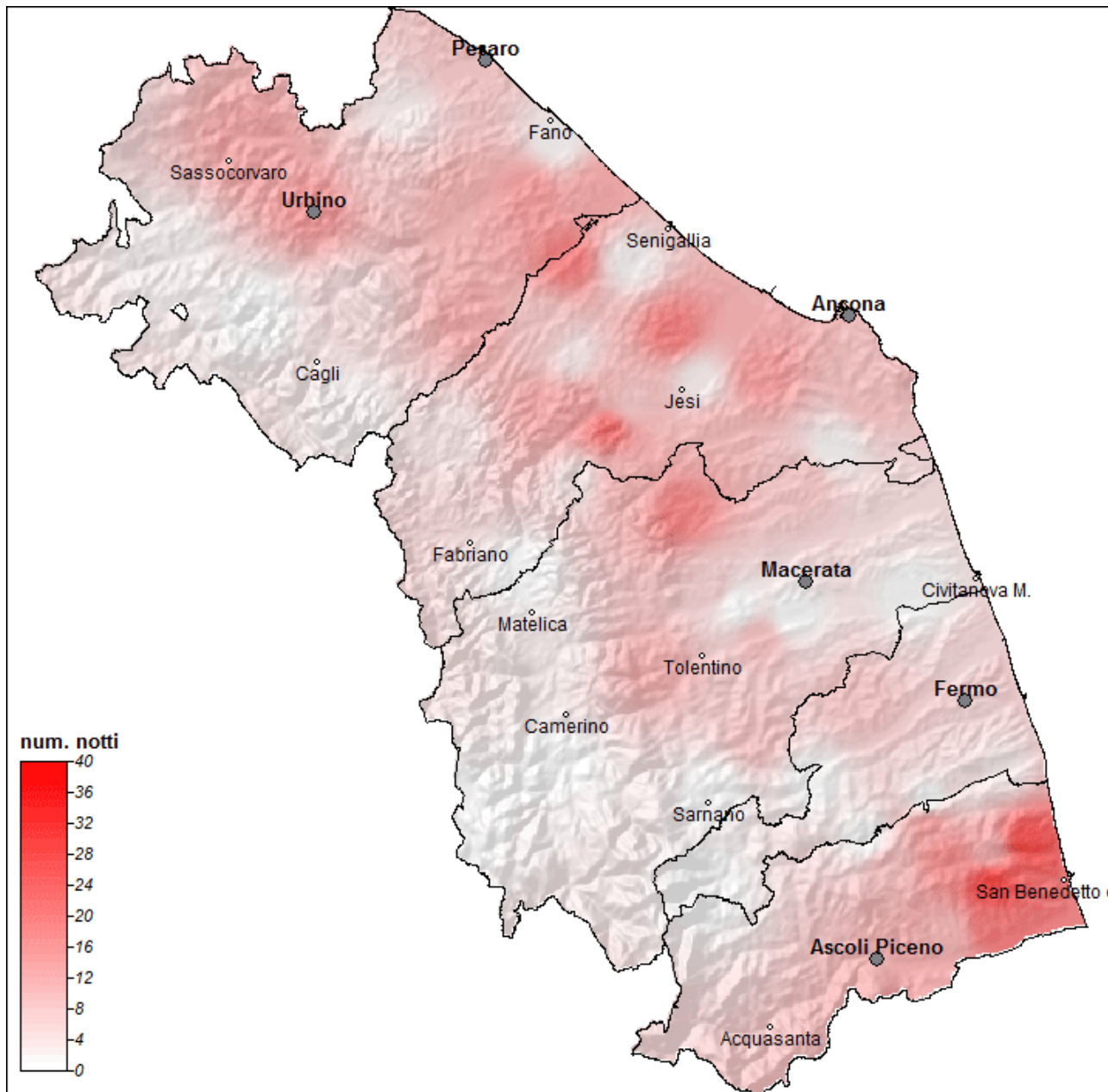


Figura 5. Mappa 'Notti tropicali' (durata in giorni) (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

**2.3.2. Ondate di calore e di freddo**

Definiamo ondata di calore come evento intenso, di almeno 3 giorni, in cui la temperatura media giornaliera risulta essere superiore di almeno due volte la deviazione standard rispetto alla media mensile 1961-2000. Analogamente, come ondata di freddo intendiamo periodi, di almeno 3 giorni, con temperatura media giornaliera inferiore di almeno due deviazioni standard rispetto al valore mensile di riferimento. La Figura 6 rappresenta la massima durata in giorni dei due eventi.

Nell'arco dell'intera stagione non ci sono state ondate di calore particolarmente durature; le uniche due nel mese di giugno dalla durata media di 4-6 giorni che hanno coinvolto un po' tutto il territorio regionale. Più flebile l'unica ondata di freddo stagionale, verificatasi verso metà luglio colpendo l'entroterra meridionale.

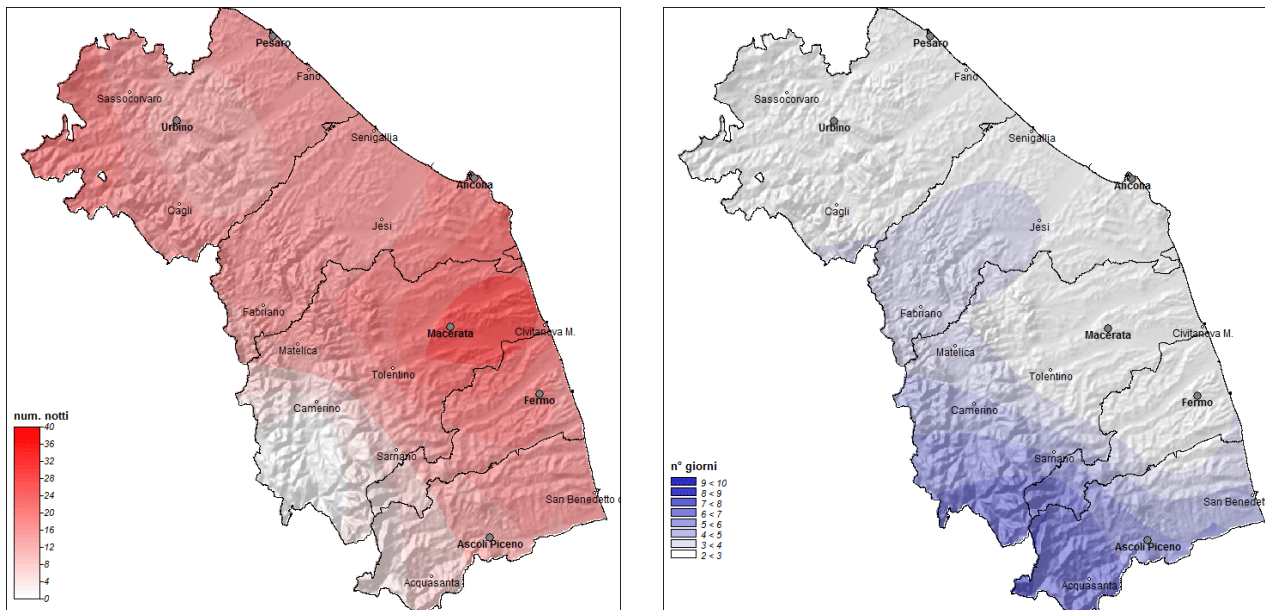


Figura 6. Mappa dell'ondata di calore più lunga (a sinistra) e dell'ondata di freddo più lunga (a destra), durata in giorni. (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

**Approfondimento n. 1**

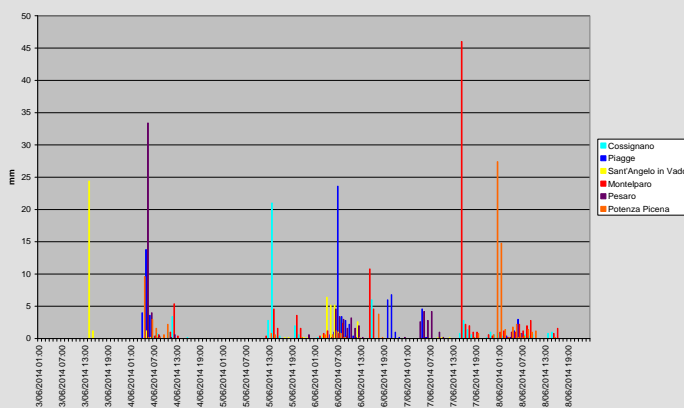
**Analisi dell'ondata di maltempo del 13-18 giugno 2014 nelle Marche**

Il forte sconquasso termico che si è venuto a creare a seguito della discesa di un nucleo di aria fredda artica in contrasto con l'aria calda accumulatasi dopo un periodo di alta pressione sostenuta dalle correnti calde in risalita dall'Africa, è stata la causa scatenante di una nuova fase di instabilità su buona parte della penisola italiana, in alcuni casi caratterizzata da fenomeni particolarmente violenti. Sulle Marche, la situazione è cominciata a degenerare nella giornata di venerdì 13 con i primi rovesci e temporali che hanno interessato soprattutto l'entroterra e le province settentrionali nel corso del pomeriggio, seguiti dall'ondata di sabato che già nelle prime ore del mattino aveva interessato l'intero territorio regionale propagandosi da nord verso sud. Nel corso dei giorni successivi, i fenomeni hanno quindi guadagnato di regolarità e diffusione con l'aggrimento da parte dei flussi instabili della dorsale appenninica per disporsi dai quadranti nord-orientali.

Secondo i dati rilevati dalle stazioni della nostra rete di rilevamento, la pioggia oraria più intensa di venerdì 13 è stata registrata alle ore 14 a Sant'Angelo in Vado, pari a 24mm; il totale per l'intera giornata della stessa stazione è stato di 26mm. Più alto il picco orario per sabato 14: 33mm rilevato alle ore 5 a Pesaro, mentre a fine giornata la stazione che ha registrato la maggiore quantità di pioggia è stata quella di Macerata con 56mm. Domenica 15 invece, c'è stata una attenuazione dei fenomeni come dimostra il valore massimo orario pari a 21mm misurato dalla stazione di Cossignano alle ore 14. Con l'inizio della nuova settimana le piogge hanno assunto carattere più continuativo

raggiungendo a fine giornata cumuli in genere più rilevanti; lunedì 16, il totale giornaliero più elevato è stato quello di Fano, pari a 80mm; martedì 17 il valore più alto è stato raggiunto a Montelparo, 53mm, quasi tutti ottenuti alle ore 15; mercoledì 18 l'apice giornaliero è stato toccato a Montefortino, 41mm, quello orario a Potenza Picena, pari a 27mm.

Marcato è stato il calo termico fra la giornata di venerdì e quella di sabato, con la temperatura media regionale che è passata dai 29,8°C delle ore 12 di venerdì ai 20,5°C della stessa ora di sabato, con una caduta di ben -9,3°C e con stazioni che hanno registrato scarti negativi dell'ordine 12°C-13°C.



Andamento precipitazioni orarie dalle ore 0 di venerdì 13 alle ore 0 di mercoledì 19 per le quattro stazioni che hanno fatto registrare i picchi di precipitazione oraria.

### 3. Precipitazione

#### 3.1. Analisi stagionale e mensile

A differenza delle estati 2010-2013, tutte più aride rispetto alla norma, quella del 2014 fa segnare un +13% di precipitazione rispetto al 1961-2000, conseguenza dei 205mm di pioggia caduti in media in regione (Figura 7). Il mese più piovoso senza dubbio luglio (Figura 8), con un totale medio di pioggia caduta pari a 94mm, *quinto valore record per il mese di luglio dal 1961*. Per rintracciare il precedente luglio con precipitazione maggiore bisogna risalire fino al 1989, quando i mm furono 115. Ma l'anomalia più accentuata risiede nella frequenza delle piogge; i giorni di pioggia<sup>6</sup> sono stati infatti in media 10 (in pratica, ha piovuto un giorno su tre) quando di solito in luglio piove per circa 5 giorni. Questo è stato il *secondo valore più alto per le Marche dal 1961*, preceduto dagli 11 giorni di pioggia di luglio 1976. All'anomalia positiva stagionale ha contribuito anche giugno con un totale di 86mm ed una differenza di +29% rispetto al 1961-2000. Al di sotto della media invece la precipitazione di agosto, pari a 25mm (-62%).

Anche durante la stagione estiva è continuato quindi quel periodo particolarmente piovoso iniziato circa un anno e mezzo fa, con [il 2013 che per le Marche è stato il terzo anno più piovoso dal 1961](#); a livello regionale, il valore cumulativo gennaio-luglio 2014 è stato di 669mm, *mai è piovuto tanto nei primi sette mesi dell'anno, almeno dal 1961*. L'incremento rispetto alla media 1961-2000 è stato quindi del 35% e, a fine estate, si è arrivati già a circa l'80% del totale di pioggia che di solito cade nell'intero anno (837mm). C'è poi la provincia di Pesaro-Urbino che ha ricevuto il 90% del totale della precipitazione annua; in particolare la stazione di [Fano](#) che ha raggiunto e superato il quantitativo medio di pioggia annuale, con un totale di 777mm a dispetto della media annua pari a 741mm

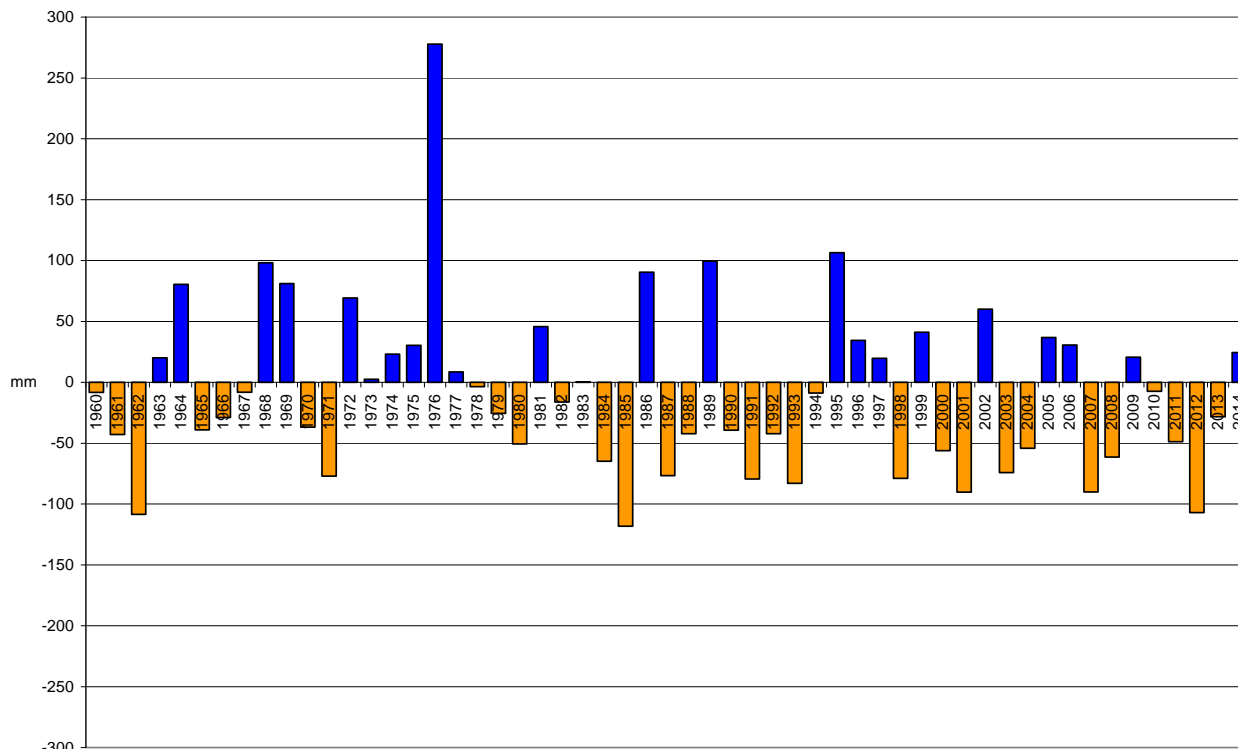


Figura 7. Andamento anomalia precipitazione totale stagionale (mm) rispetto alla media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

<sup>6</sup> giorno con precipitazione non inferiore a 1mm

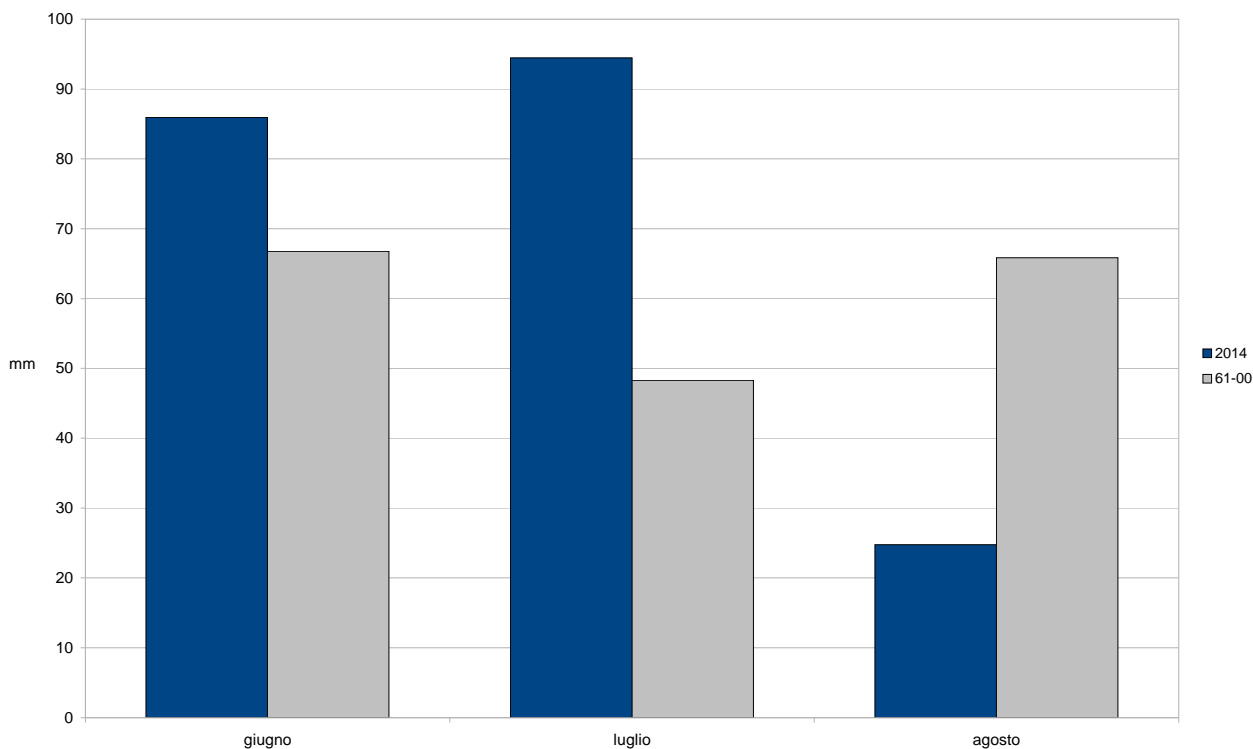


Figura 8. Andamento precipitazione totale mensile, confrontata con la media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

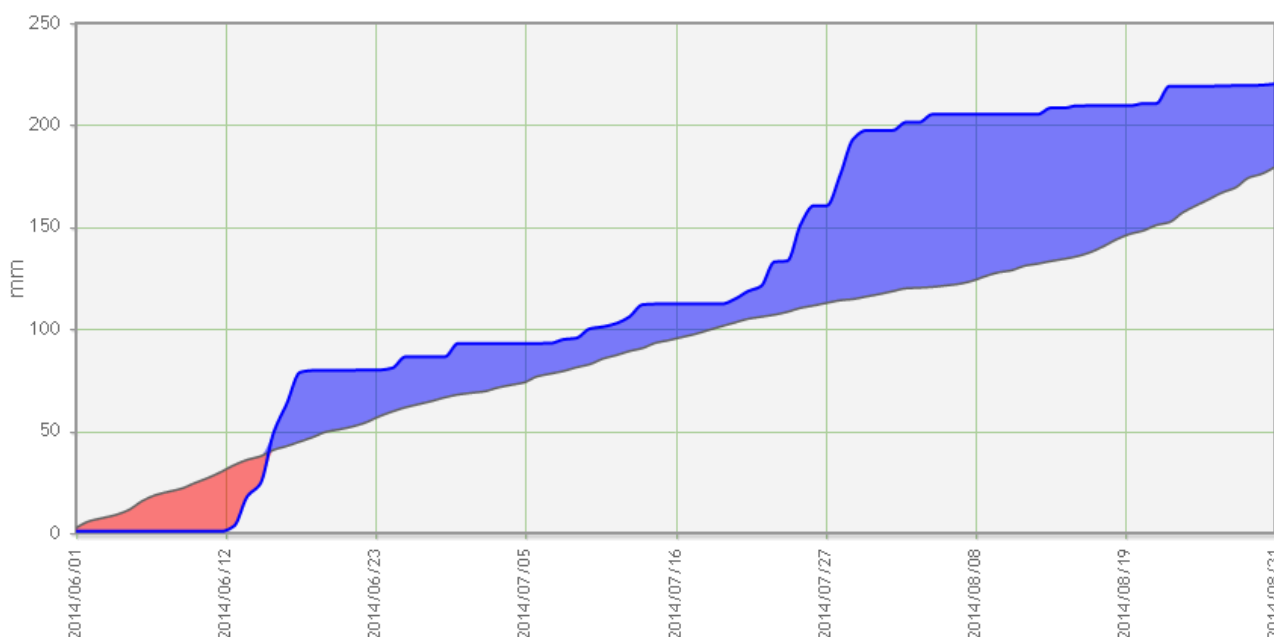


Figura 9. Andamento stagionale precipitazione giornaliera cumulata confrontata con la media regionale 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)



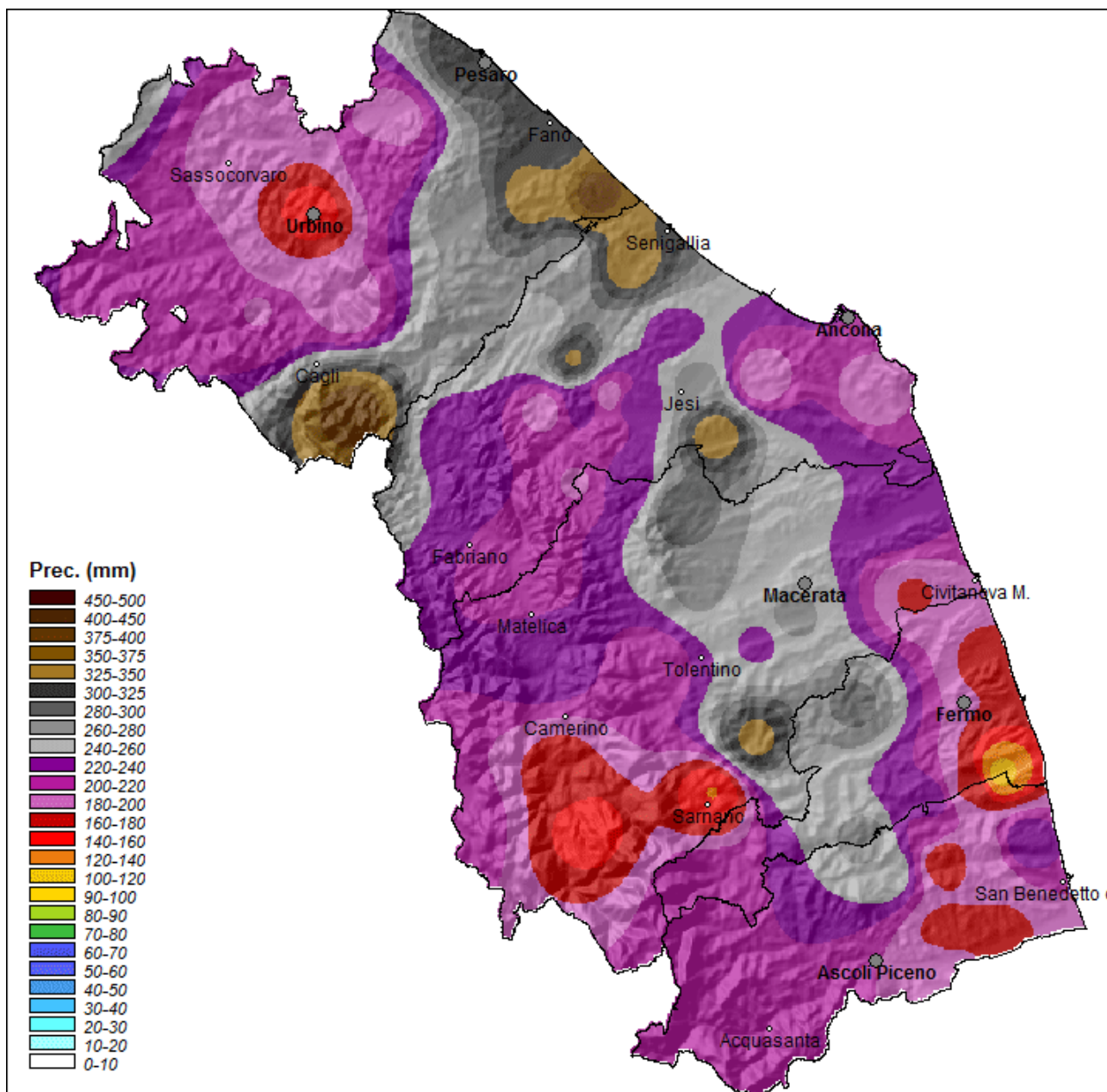


Figura 10. Mappa precipitazione stagionale (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

### 3.2. Analisi decadale e giornaliera

Gli eventi intensi del 13-18 giugno (*Approfondimento n.1*) e del 24-27 luglio (*Approfondimento n.2*) hanno condizionato fortemente l'andamento decadale della precipitazione (*Figura 11*). La seconda decade di giugno e la terza di luglio sono state infatti di gran lunga quelle più piovose dell'intera stagione; nel primo caso il totale medio della precipitazione regionale è stato di 71mm con un incremento del +182% (*dodicesimo valore più alto per una decade estiva dal 1961*), 77mm nel secondo con un incremento del 420% (*decimo valore più alto per una decade estiva dal 1961*). La decade meno piovosa è risultata invece essere la prima di giugno quando in pratica non ci sono state precipitazioni degne di nota.

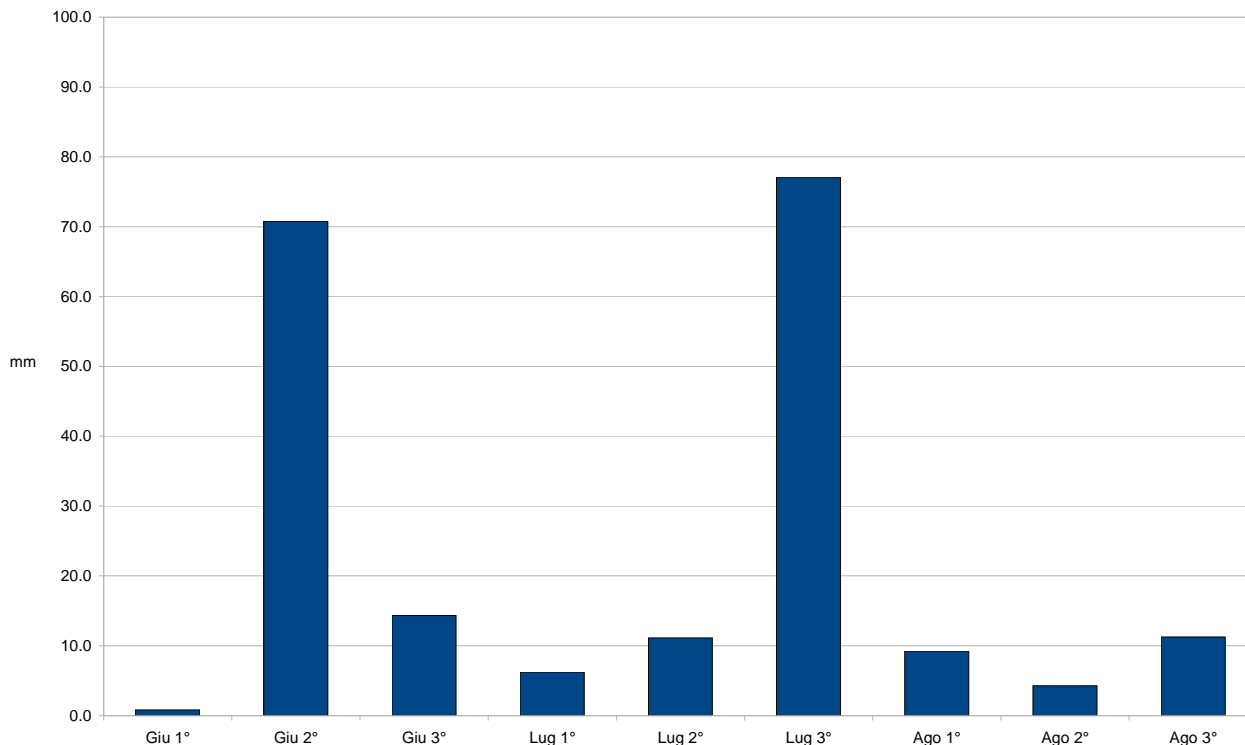


Figura 11. Andamento precipitazione totale media decadale, in mm (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

**Approfondimento n. 2**

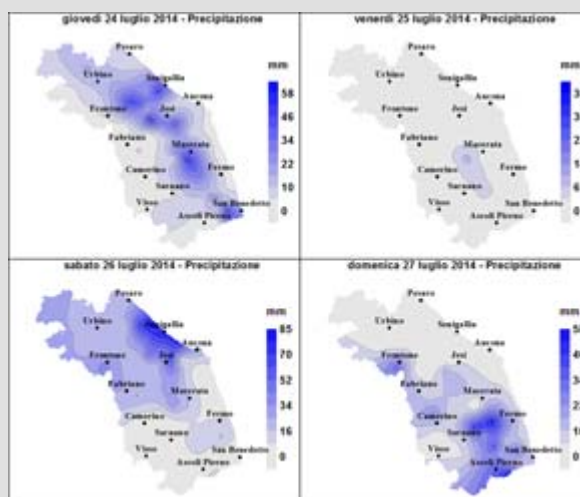
**Analisi dell'ondata di maltempo del 24-27 luglio 2014 nelle Marche**

Non c'è tregua per la nostra penisola, soggetta ancora ad una nuova discesa depressionaria settentrionale. L'aria fredda siberiana, scivolando sul lato orientale di un poderoso blocco anticiclonico scandinavo, ha causato una forte instabilità specie al centro-nord. In particolare, sulle Marche, fenomeni di notevole rilevanza si sono verificati nel periodo 24-27 luglio.

Nella giornata di giovedì 24, i dati rilevati dalle stazioni della nostra rete di rilevamento dicono che maggiormente colpito è risultato essere l'entroterra con rovesci e temporali pomeridiani in alcuni casi di forte intensità come dimostrano i 56mm di pioggia caduti tra le ore 15 e le 16 a Macerata; piogge intense anche a Maiolati Spontini, Castelplanio, Santa Maria Nuova e Offida, località con picchi orari superiori a 40mm (tra le ore 15 e le 18). A fine giornata, il totale di precipitazione più elevato è stato quello di Castelplanio, pari a 61mm; seguono i 58mm della stazione di Macerata.

Venerdì 25 giorno di tregua, poi nel corso del pomeriggio di sabato i fenomeni si sono ripresentati ancora con forte intensità colpendo soprattutto il settore settentrionale anche costiero. Spicca su tutti il massimo orario della stazione di Mondolfo, pari a 55mm, tra le 14 e le 15. Mondolfo è stata anche la stazione che ha fatto registrare la massima precipitazione giornaliera pari a 85mm; seguono i 73mm di Falconara Marittima.

Domenica 27, le condizioni di instabilità hanno interessato soprattutto le province meridionali con le piogge più cospicue rilevate dalla stazione di Montegiorgio: 43mm il picco orario, dalle ore 15 alle 16, 58mm il totale giornaliero.



Mappe precipitazione giornaliera dal 24 al 27 luglio 2014

#### 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.

E' piovuto tanto nel 2013, è continuato a piovere in abbondanza anche nei primi sette mesi del 2014 e così l'indice a 12 mesi si è attestato su livelli molto elevati, raggiungendo la classe di *estrema umidità* nel corso di del mese di luglio per poi mantenerla in seguito (*Figura 12*). L'indice a 3 mesi scende invece bruscamente dalla *estrema umidità* di luglio alla *normalità* di agosto a seguito della riduzione delle precipitazioni in questo ultimo mese che ha in pratica compensato il surplus di luglio. Infine, vale la pena osservare che per trovare valori dell'indice SPI-12 nelle *classi di siccità* bisogna risalire fino all'agosto 2012 (si veda ad esempio la [Figura 13 di questo articolo](#)) come ulteriore conferma del periodo oltremodo piovoso che stiamo vivendo.

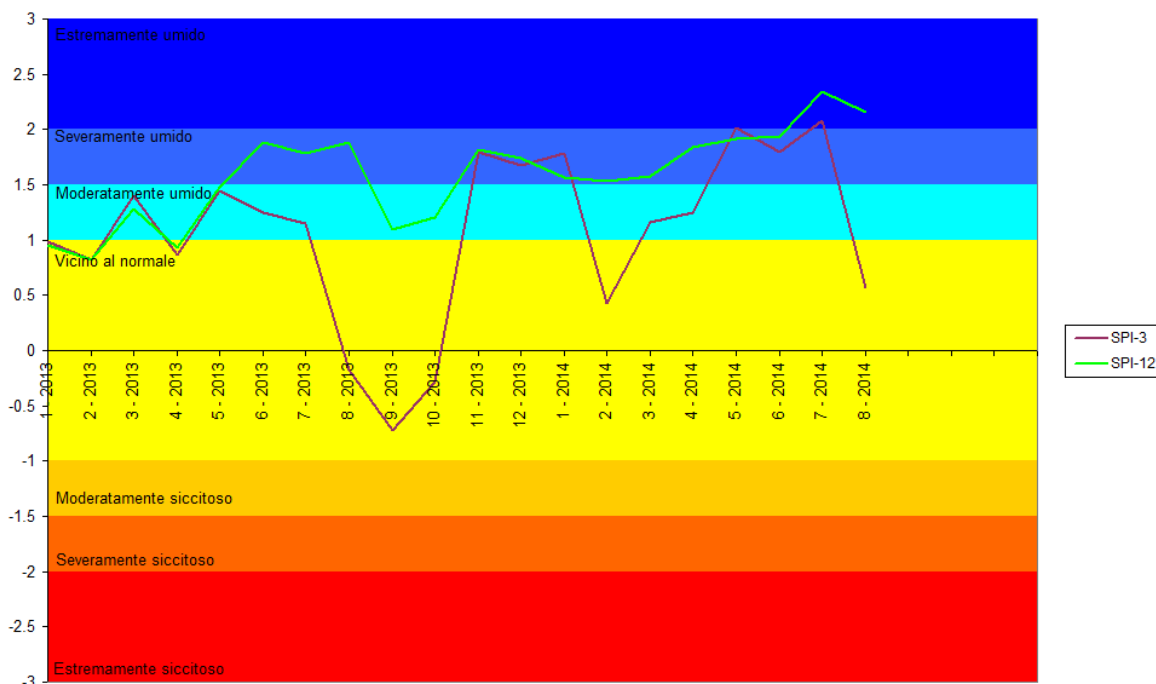


Figura 12. Andamento mensile indice SPI a 3 mesi e 12 mesi (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

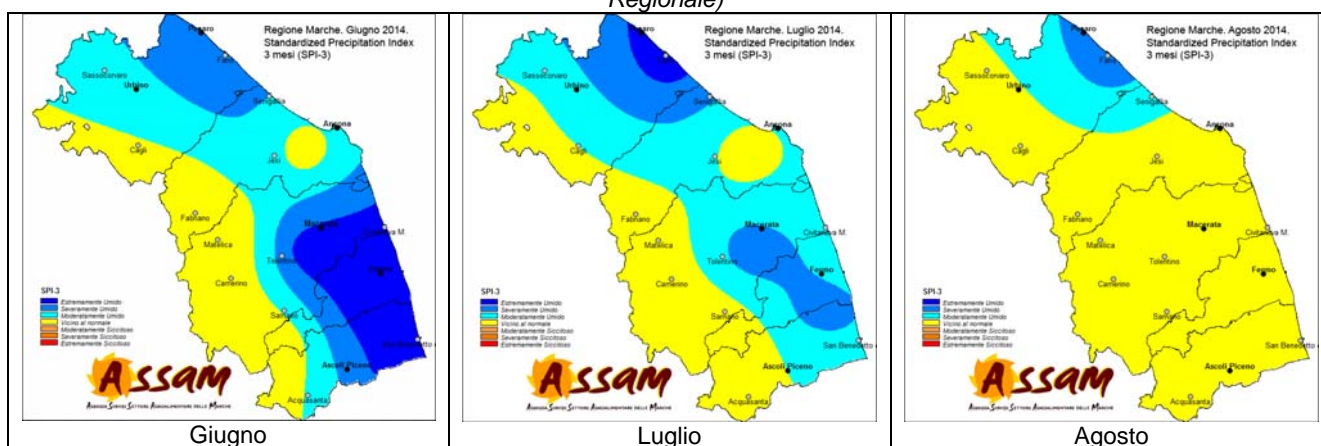


Figura 13. Mappe indice SPI a 3 mesi (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

**In pillole**

<b>Parametro</b>	<b>Descrizione</b>
<i>Temperatura media stagionale</i>	21,8°C, +0,2°C rispetto al 1961-2000
<i>Temperatura media mensile</i>	Giugno: 21,0°C, +1,3°C rispetto al 1961-2000 Luglio: 21,9°C, -0,6°C rispetto al 1961-2000 Agosto: 22,5°C, in linea con la media 1961-2000
<i>Temperature minime e massime mensili</i>	Temp. min giugno: +0,9°C rispetto al 1961-2000 Temp. max di giugno: +1,8°C rispetto al 1961-2000
<i>La decade più fredda rispetto alla norma (maggiore differenza negativa)</i>	III di luglio: -1,6°C rispetto al 1961-2000
<i>La decade più calda rispetto alla norma (maggiore differenza positiva)</i>	I di giugno: +2,2°C rispetto al 1961-2000
<i>Precipitazione totale stagionale</i>	205mm, +13% rispetto al 1961-2000
<i>Precipitazione totale mensile</i>	Giugno: 86mm, +29% rispetto al 1961-2000 Luglio: 94mm, +96% rispetto al 1961-2000 Agosto: 25mm, -62% rispetto al 1961-2000
<i>Numero medio giorni piovosi</i>	Giugno: 7 giorni, -3% rispetto al 1961-2000 Luglio: 10 giorni, +106% con il 1961-2000 Agosto: 3 giorni, -41% rispetto al 1961-2000
<i>La decade più piovosa</i>	III di luglio: 77mm
<i>La località più piovosa</i>	Frontone: 394mm
<i>La precipitazione giornaliera più intensa</i>	Mondolfo, 26 luglio: 85mm (33% del totale mensile della stazione) – quarto valore record per il sensore da quando è in funzione
<i>La precipitazione oraria più intensa</i>	Macerata, ore 15 del 24 luglio: 56mm (47% del totale mensile della stazione) - valore record per il sensore da quando è in funzione
<i>La precipitazione in 10 minuti più intensa</i>	Maiolati Spontini, ore 14:50 del 24 luglio: 22mm (17% del totale mensile della stazione) - valore record per il sensore da quando è in funzione
<i>La precipitazione più lunga</i>	Treia, durata 13 ore (dalle ore 1 del 18 giugno alle ore 14 del 18 giugno), totale 29mm
<i>Siccità/Umidità (indice SPI)</i>	SPI-12 nella classe di <i>estrema umidità</i> dal mese di luglio; SPI-3 nella classe di <i>normalità</i> in agosto dopo l' <i>estrema umidità</i> di luglio
<i>Vento</i>	Più frequenti i venti da ovest e sud-ovest (17%) Raffica massima: 99 km/h (tempesta <sup>7</sup> ), Montefortino, 21 luglio, settore di provenienza Sud-Ovest.

<sup>7</sup> Classificazione secondo la Scala Beaufort della forza del vento. [http://it.wikipedia.org/wiki/Scala\\_di\\_Beaufort](http://it.wikipedia.org/wiki/Scala_di_Beaufort)