

L'inverno 2013-2014 nelle Marche. a cura di Leonesi Stefano¹, Tognetti Danilo²

Si considerano gli aspetti climatici che hanno caratterizzato la **stagione invernale 2013-2014**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.

1. Evoluzione generale

La stagione invernale 2013-2014 è stata caratterizzata dalla permanenza di una profonda depressione di aria fredda polare sul Nord-Atlantico. Tale configurazione, complici anche i blocchi anticiclonici che spesso si sono venuti ad instaurare sul comparto russo ed est-europeo, ha favorito il flusso di correnti miti e umide oceaniche che poi si sono riversate anche sull'Italia arrivando dai quadranti occidentali. Ne è venuta fuori quindi una stagione dal carattere mite con precipitazioni spesso sopra la norma ([vedi anche qui](#)).

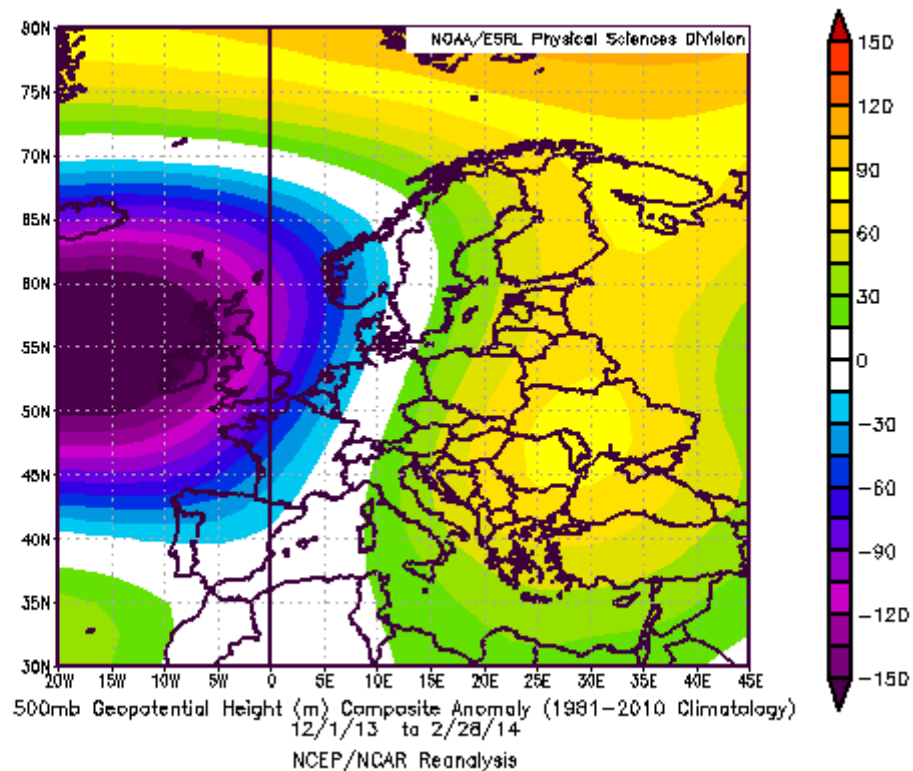


Figura 1 Anomalia altezza geopotenziale (m) a 500mb rispetto al periodo 1981-2010, periodo 1 dicembre 2013 - 28 febbraio 2014 (fonte: [NCEP/NCAR Reanalysis](#))

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

² Servizio Agrometeo Regione Marche ASSAM, tognetti_danilo@assam.marche.it

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

2. Temperatura

2.1. Analisi stagionale mensile

Dopo tre anni, la stagione invernale torna ad essere più calda rispetto alla norma, e lo fa in maniera eclatante stabilendo il terzo record per la temperatura media più alta dal 1961; il valore medio regionale di 7,6°C si posiziona appena al di sotto del record di 7,7°C, appartenenti alle invernate 1989 e 2006, e decreta un incremento di +2,3°C rispetto alla norma 1961-2000⁵. Da record il mese di febbraio su tutti i fronti, con le temperature medie, minime e massime che hanno fatto registrare anomalie rispettivamente di +3,8°C, +3,5°C e +4,3°C mai così alte dal 1961. Secondo solo a quello del 2006 invece il mese di gennaio, con una temperatura media di 7,5°C (+2,8°C), che comunque stabilisce il primato per le minime, pari a 3,9°C su scala regionale.

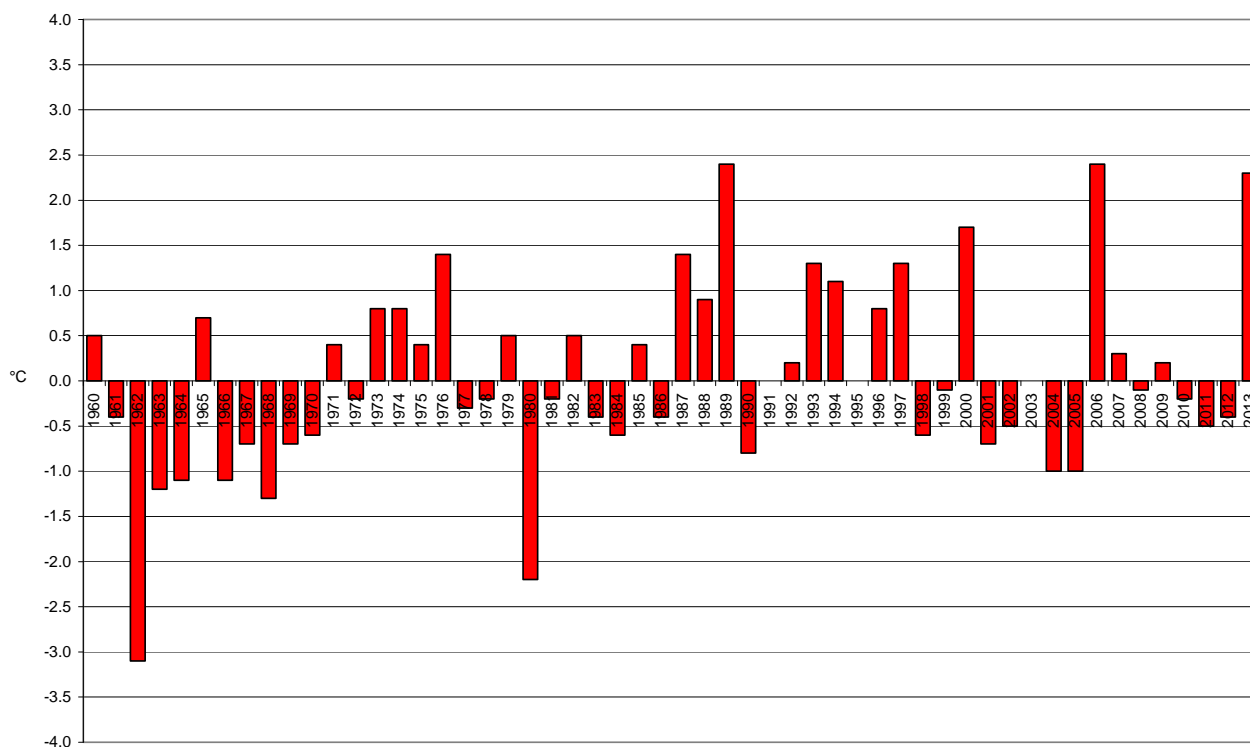


Figura 2. Andamento anomalia temperatura media stagionale (°C) rispetto alla media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

⁵ 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)

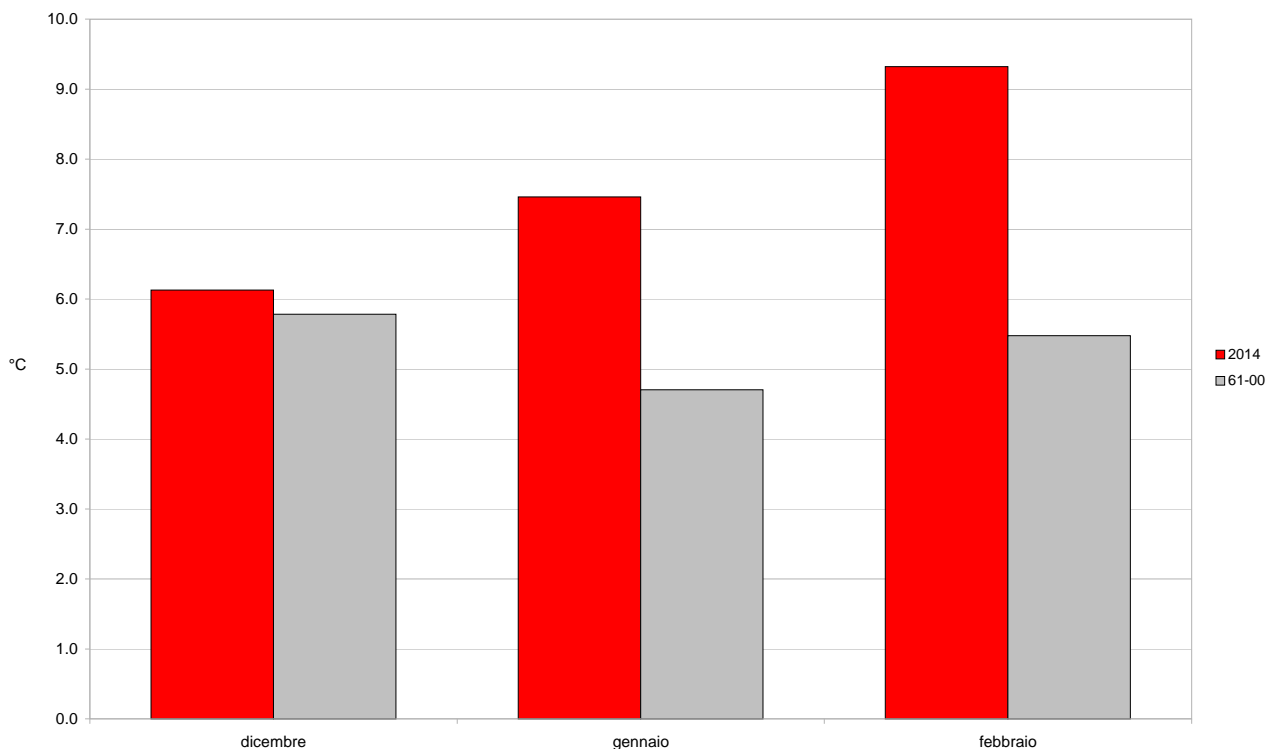


Figura 3. Andamento temperatura media mensile, confrontata con la media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

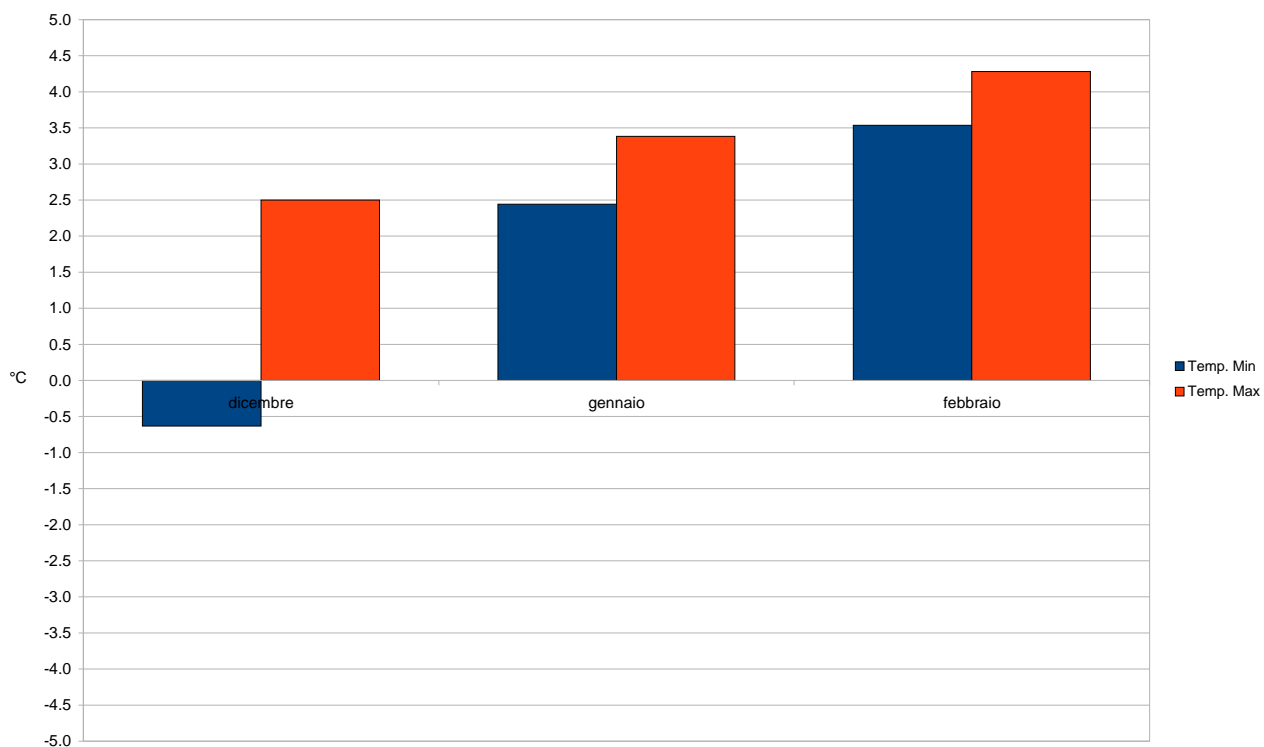


Figura 4. Anomalia delle temperature minime e massime mensili rispetto al periodo di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

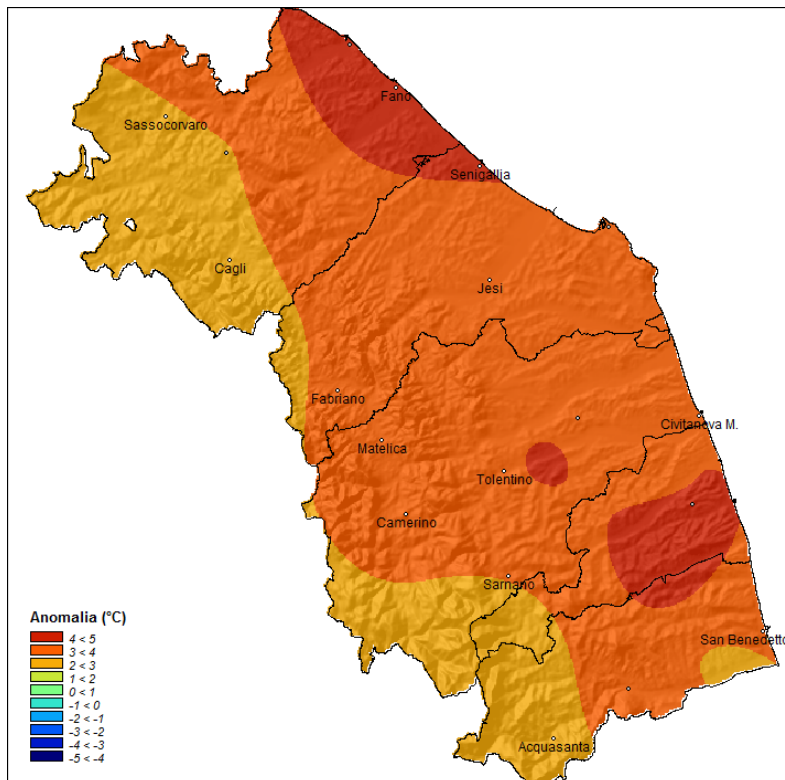


Figura 5. Mappa dell'anomalia della temperatura massima stagionale (°C) rispetto al periodo di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

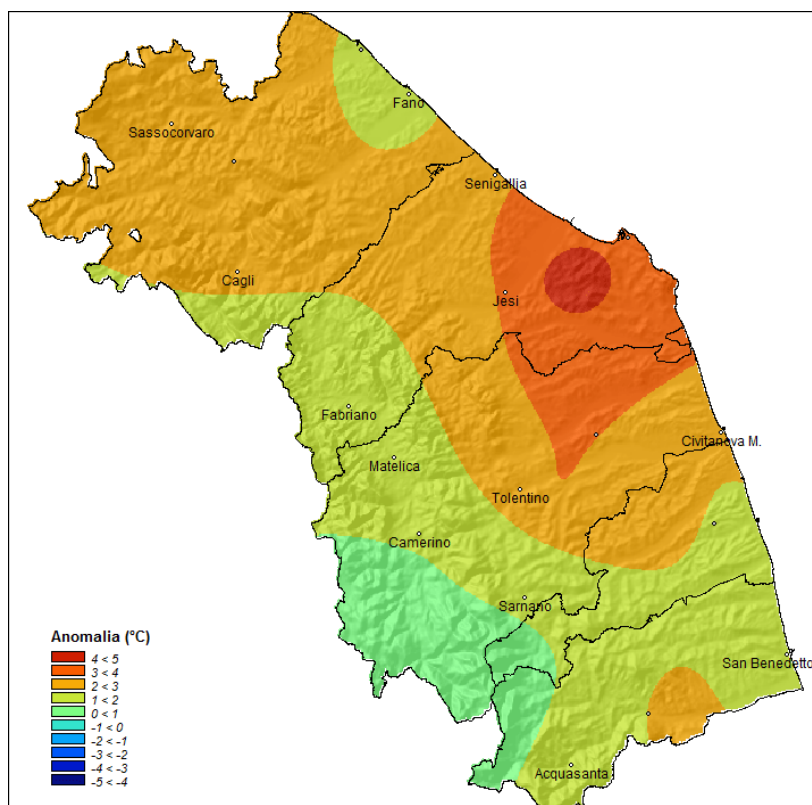


Figura 6. Mappa dell'anomalia della temperatura minima stagionale (°C) rispetto al periodo di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

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. In *Figura 7* ne viene rappresentata l'anomalia.

Escluse le due iniziali, tutte le altre decadi stagionali hanno fatto registrare anomalie positive, molto accentuate fra la fine di dicembre e la prima parte di gennaio (poi un periodo relativamente più freddo) e nel mese di febbraio. La massima differenza si è avuta proprio in febbraio, con la seconda decade che ha fatto registrare uno scarto di +5,4°C rispetto al 1961-2000 ed una temperatura media di 10,3°C (imputabile a risalite di aria calda nord-africana nelle ripetute fasi prefrontali), secondo valore record per il mese preceduto dai 11,4°C della terza decade di febbraio 1990. La decade più fredda è arrivata invece piuttosto presto, la seconda di dicembre con un valore medio regionale di 5,1°C (-0,8°C rispetto al 1961-2000).

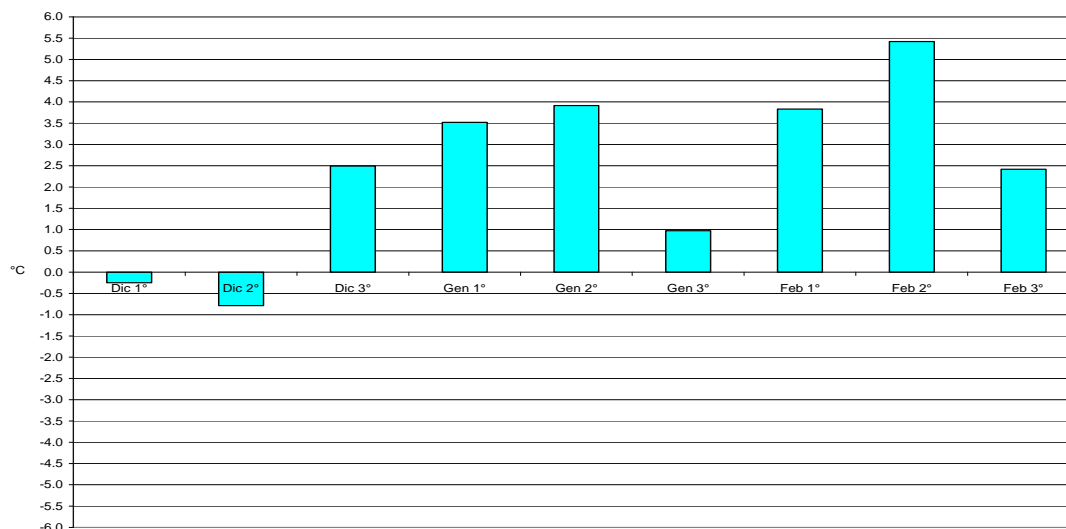


Figura 7. Anomalia termica media decadale, rispetto ai valori decadali di riferimento calcolati per il periodo 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

Mese	Valore estremo ⁶	Temperatura minima	Temperatura massima
Dicembre '13	Minimo	-6,4°C (Muccia, giorno 18)	2,6°C (Frontone, giorno 1)
	Massimo	10,1°C (Acqualagna, giorno 25)	20,0°C (Monterubbiano, giorno 26)
Gennaio	Minimo	-4,8°C (Montefortino, giorno 26)	0,3°C (Montefortino, giorno 25)
	Massimo	11,5°C (Sassocorvaro, giorno 18)	19,9°C (Montelparo, giorno 18)
Febbraio	Minimo	-3,5°C (Muccia, giorno 25)	5,1°C (Visso, giorno 23)
	Massimo	14,0°C (S. Lorenzo in C., giorno 16)	24,7°C (Offida, giorno 17)

Tabella 1. Valori estremi della temperatura minima e massima giornaliera, per ogni mese della stagione (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

2.3. Altri eventi particolari

2.3.1. 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 8* rappresenta la massima durata in giorni dei due eventi.

Diciamo subito che nell'arco dell'intera stagione non ci sono state ondate di freddo particolarmente intense e durature; l'unica verso metà dicembre, dall'esigua durata di quattro giorni che ha coinvolto l'area appenninica centro-meridionale. Di ben altro carattere i periodi con temperature eccessivamente alte, dalla durata media

⁶ Nel testo, per i valori assoluti si fa riferimento ai dati rilevati da tutte le stazioni dell'intera rete di rilevamento del Servizio Agrometeo ASSAM - Regione Marche. Maggiori informazioni all'indirizzo <http://www.meteo.marche.it>

di 8 giorni che hanno coinvolto l'intero territorio regionale fra gennaio e febbraio, con punte massime sul litorale centrale dell'ordine dei 20-25 giorni.

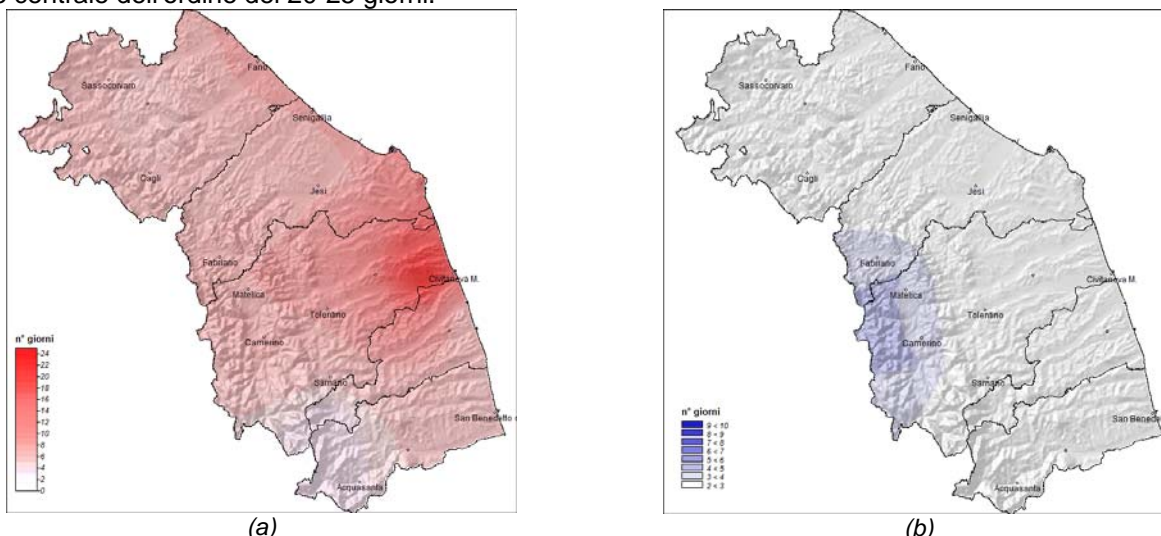


Figura 8. (a) Mappe dell'ondata di calore più lunga e (b) dell'ondata di freddo più lunga (durata in giorni). (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

Approfondimento n. 1

Analisi dell'ondata di maltempo del 2 dicembre 2013 nelle Marche

Nel corso del fine settimana, il forte contrasto termico fra una precedente incursione fredda artica (causa di giorni di freddo e di neve fino alle quote basso-collinari) e masse d'aria più calde provenienti dal Nord-Africa, ha dato origine ad un vortice depressionario che progressivamente è risalito verso il basso Tirreno provocando acute condizioni di maltempo in particolare sul versante adriatico e sulle Marche. Il vortice, impossibilitato a proseguire oltre, verso oriente, dal blocco anticiclonico atlantico esteso dalle medio-alte latitudini europee fino ai Balcani, ha mantenuto per ore la sua posizione, provocando piogge di lunga durata ed anche di rilevante intensità, scaricando l'aria umida raccolta sopra le acque adriatiche. Ad aggravare la situazione lo scioglimento della neve accumulata nei giorni precedenti ed i terreni saturi dalle piogge alluvionali del mese di novembre. Numerose sono state allora le esondazioni, le frane, gli smottamenti che hanno colpito maggiormente le province meridionali.

In base ai dati rilevati dalle stazioni meteo della nostra rete di rilevamento, la provincia di Ascoli Piceno è stata quella sottoposta alle maggiori precipitazioni, con un totale medio pari a 88mm. Notevole la pioggia caduta a Maltignano nelle 24 ore, 115mm che si vanno ad aggiungere ai ben 355mm caduti nel solo mese di novembre e che danno un'idea dell'eccesso di accumuli idrici a cui è sottoposto il territorio; 580mm è inoltre il totale a partire dal 1° settembre (inizio autunno), compreso del 2 dicembre, che supera nettamente i 238mm che di solito cadono nella sola stagione autunnale.

Altra località messa a dura prova dall'evento è stata Offida, con una precipitazione di 101mm che si vanno ad aggiungere ai 319mm del mese di novembre.

Nel territorio provinciale di Fermo, la pioggia media caduta è stata di 73mm. Coinvolto soprattutto il settore costiero come testimoniano i 84mm di Sant'Elpidio a Mare, i 79mm di Monterubbiano, i 71mm di Fermo.

Superata la soglia dei 100mm anche in provincia di Macerata, in località di Montecosaro, con 104mm di precipitazione nelle 24 ore, che si vanno ad aggiungere ai 261mm del mese di novembre (totale 365mm contro i 229mm che di solito cadono nell'intera stagione autunnale). Per la provincia di Macerata il totale medio è stato di 53mm.

Meno coinvolte le restanti province marchigiane, Ancona con 33mm e Pesaro-Urbino con appena 12mm e valori massimi rispettivamente rilevati a Serra de' Conti (49mm) e Frontone (28mm).

Provincia	2 dicembre 2013	Novembre	Autunno	Dal 1° gennaio 2013
Pesaro-Urbino	12	251	429	1147
Ancona	33	209	389	1042
Macerata	53	270	416	1117
Fermo	73	285	401	1100
Ascoli Piceno	88	269	357	942

Tabella precipitazione (espressa in mm) per provincia e per i periodi: giorno 2 dicembre, novembre 2013, autunno 2013 e dal 1° gennaio 2013

3. Precipitazione

3.1. Analisi stagionale e mensile

Per il settimo anno consecutivo, la stagione invernale si rileva più piovosa della norma, quest'anno con un incremento del 15% rispetto al 1961-2000 frutto del totale media regionale di 229mm. In linea con il valore storico il mese di dicembre, mentre le anomalie di gennaio e febbraio si aggirano intorno al 25% con totali rispettivamente di 72mm e 75mm. Debole è stato l'incremento stagionale del *numero di giorni di pioggia* (giorni con pioggia di almeno 1mm), +6% mentre a livello mensile è importante osservare la forte riduzione di dicembre, -54%, mese questo caratterizzato dalle forti piogge del giorno 2 che da sole hanno contribuito per gran parte dell'intero valore mensile (vedi *Approfondimento n. 1*)

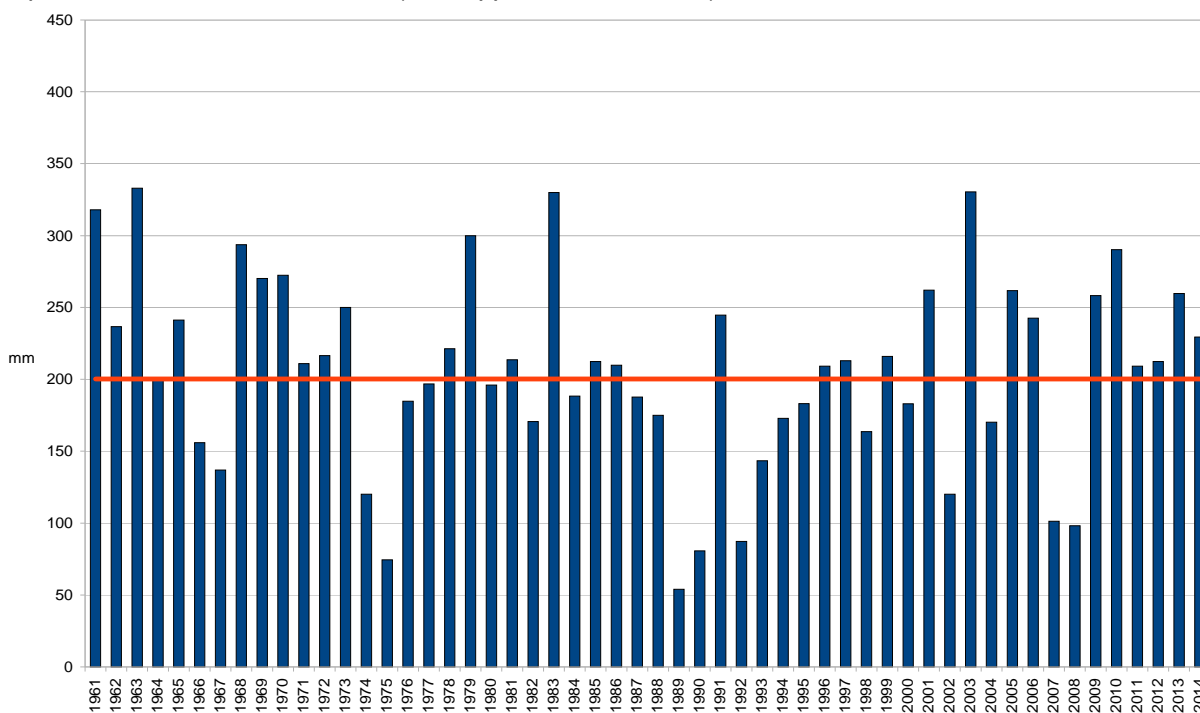


Figura 10. Andamento precipitazione totale stagionale (in blu), confrontata con la media di riferimento 1961-2000 (in rosso) (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

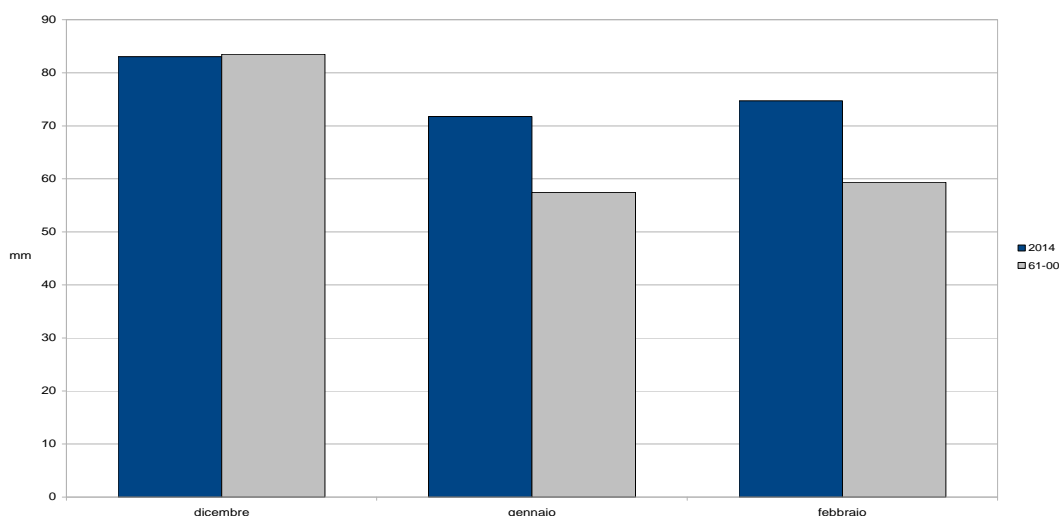


Figura 11. Andamento precipitazione totale mensile, confrontata con la media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

3.2. Analisi decadale e giornaliera

Lo abbiamo già accennato sopra: le piogge di inizio dicembre hanno rappresentato la maggior parte del totale mensile; lo si vede anche nella distribuzione decadale con la prima decade che fa registrare una precipitazione media di 59mm ed un incremento del 97% rispetto al valore di riferimento del quarantennio, mentre le due restanti decadi denunciano deficit del -96% e del -28% (Figura 12). 59mm rappresenta anche il più alto valore decadale per il mese di gennaio 2014 (terza decade), che corrisponde in questo caso ad un incremento più accentuato rispetto alla media, +215% in quanto in questo periodo dell'anno le piogge sono di solito meno frequenti. Tale valore è stato l'ottavo più alto fra tutte le decadi di gennaio dal 1961. Notevole infine è stato anche il surplus della decade successiva, la prima di febbraio, +119%, 43mm il totale.

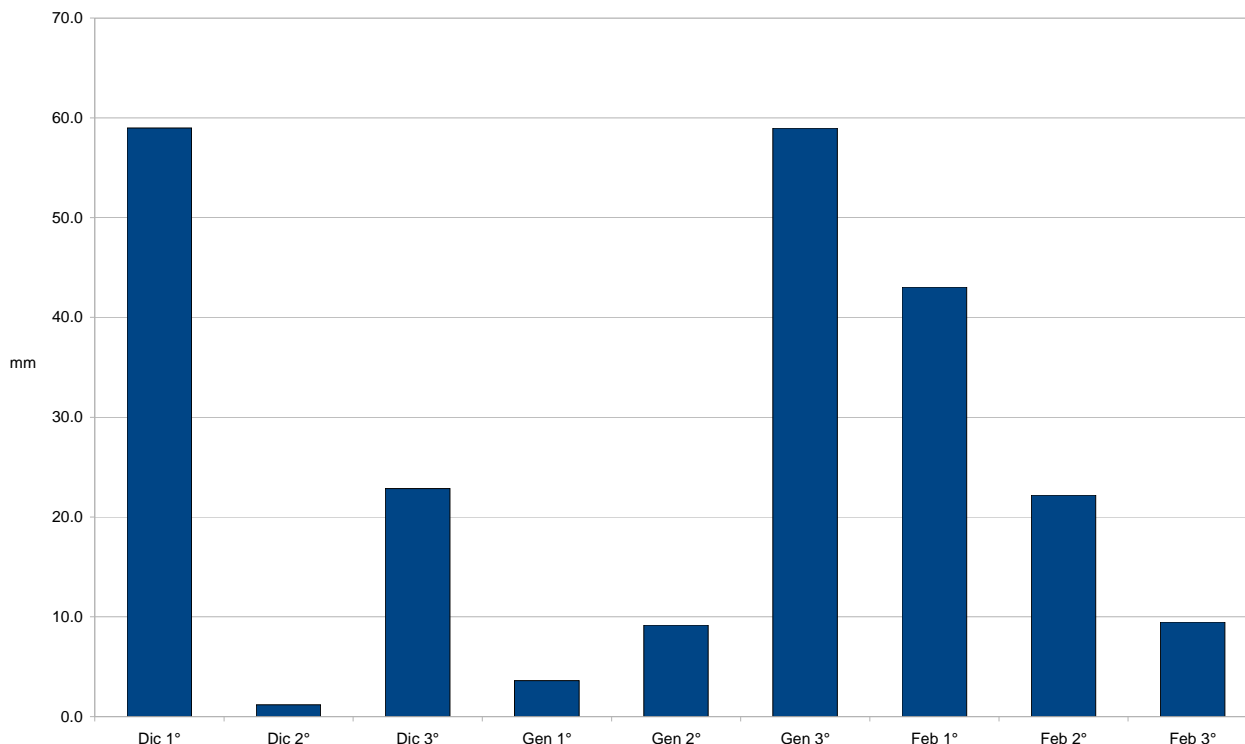


Figura 12. Andamento precipitazione totale media decadale, in mm (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

Approfondimento n. 2

Il caldo di gennaio 2014 nelle Marche e le piogge di fine mese.

Nel corso del mese di gennaio, un lobo del vortice polare dislocato per parecchi giorni sul Nord-America ha favorito il flusso di miti correnti atlantiche sull'Europa centro-occidentale, condizionando l'andamento termico in particolare sull'Italia. Anche le Marche non sono rimaste immuni da tale fenomeno, così come testimonia la temperatura media mensile pari a 7,5°C, superiore di molto al valore di norma: +2,8°C rispetto al 1961-2000, che rende quello del 2014 il secondo gennaio più caldo per la nostra regione dal 1961 (preceduto solo da gennaio 2007 con 8°C). Record che si riflette anche sui valori minimi e massimi, come per indicare che le particolari condizioni di caldo si sono verificate sia di giorno che di notte. La temperatura minima mensile, pari a 3,9°C, ha superato la media di riferimento con uno scarto di +2,9°C, record per gennaio dal 1961; per la

Le precipitazioni invece hanno fatto registrare un totale mensile moderatamente al di sopra della media, con un valore regionale pari a 71mm ed un incremento del 23% rispetto al 1961-2000; tale valore però nasconde una particolarità rilevante e cioè che le piogge si sono concentrate nell'ultima parte del mese quando un blocco anticiclonico russo-siberiano ha facilitato la permanenza, in prossimità della penisola italiana, delle perturbazioni in discesa dal Nord-Atlantico. Se infatti le prime due decadi del mese rivelano forti mancanze di piogge, rispettivamente di -82% e -55%, ben più accentuato è stato l'incremento della terza decade, pari a +215% frutto del totale di 60mm. Purtroppo le temperature elevate hanno impedito alle nevicate di scendere a quote medie o basse, restando confinate sulla dorsale appenninica. Il proseguo poi delle piogge anche per i primi di giorni di febbraio, anche qui accompagnate da valori termici tutto sommato miti (totalmente disattesi quest'anno i giorni della merla!) hanno avuto l'indesiderato effetto di gonfiare la portata dei

massima la differenza è stata ancora più accentuata, pari a +3,5°C (12°C il valore regionale), secondo valore più alto dal 1961 (anch'esso preceduto dal 2007). Significativa è stata anche la riduzione dei giorni di possibile gelo (giorni con temperature minima inferiore a 0°C): -72%. Tutte e tre le decadi mensili sono risultate essere più calde rispetto alla norma, in particolare la seconda con uno scarto di +3,9°C rispetto al 1961-2000 (quarto valore decadale più alto per gennaio dal 1961).

principali percorsi fluviali per l'accumulo d'acqua accentuato dal prematuro scioglimento delle nevi almeno fino ad una certa quota. Ad oggi inoltre, non vi sono prospettive di radicali cambiamenti che possano provocare un vero affondo freddo settentrionale, caratteristica che fino ad ora è venuta a mancare a questa anomala stagione invernale ed anzi si prospetta un'altra settimana di aria mite proveniente dai settori occidentali.

	2014	1961-2000	Anomalia
Pesaro-Urbino	7,2	3,9	+3,3
Ancona	7,9	4,7	+3,2
Macerata	7,0	4,4	+2,6
Ascoli P. e Fermo	7,7	5,2	+2,4
Marche	7,5	4,6	+2,8

Temperatura media mensile del mese di gennaio 2014, media di riferimento 1961-2000 e anomalia (°C)

	2014 (mm)	1961-2000 (mm)	Anomalia (%)
Pesaro-Urbino	94	55	+71
Ancona	76	59	+28
Macerata	73	60	+20
Ascoli P. e Fermo	55	58	-6
Marche	71	58	+23

Precipitazione totale mensile del mese di gennaio 2014, media di riferimento 1961-2000 e anomalia.

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 ad inizio 2014. Ecco che allora l'indice a 12 mesi si mantiene su livelli elevati, *severa umidità* per l'intero trimestre invernale (*Figura 13*); scende invece dalla *classe di severa umidità* a quella di *normalità* l'indice a tre mesi nel mese di febbraio, specchio del moderato incremento precipitativo dell'ultimo bimestre e del mancato surplus del dicembre precedente.

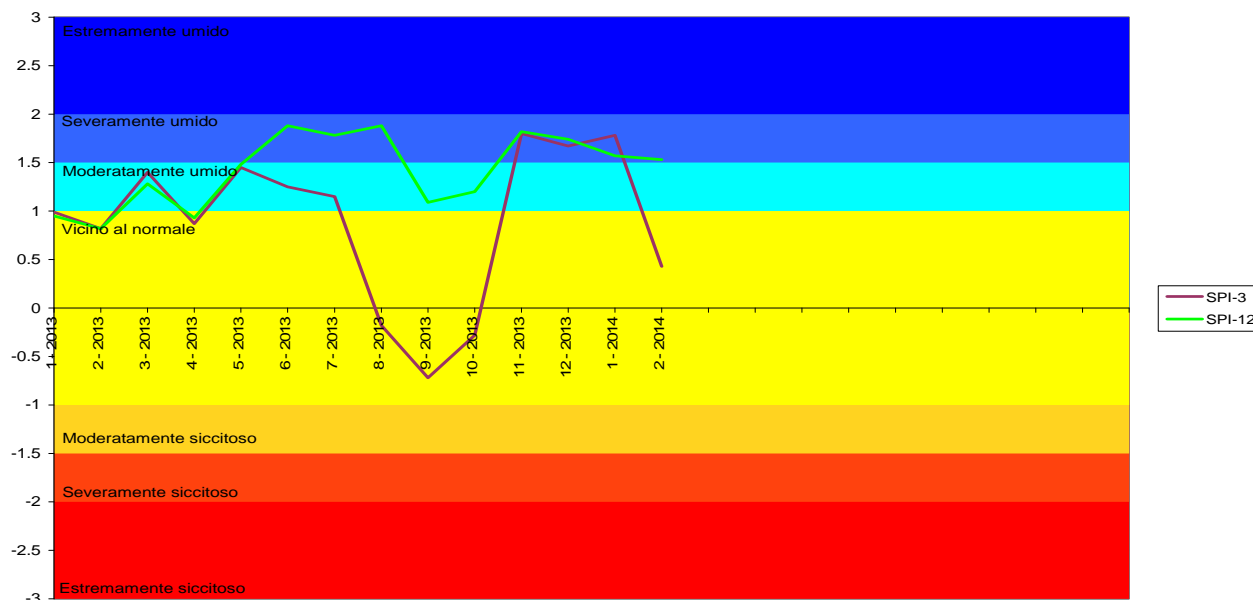


Figura 13. Andamento mensile dell'indice SPI con finestre temporali di 3 mesi e 12 mesi (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

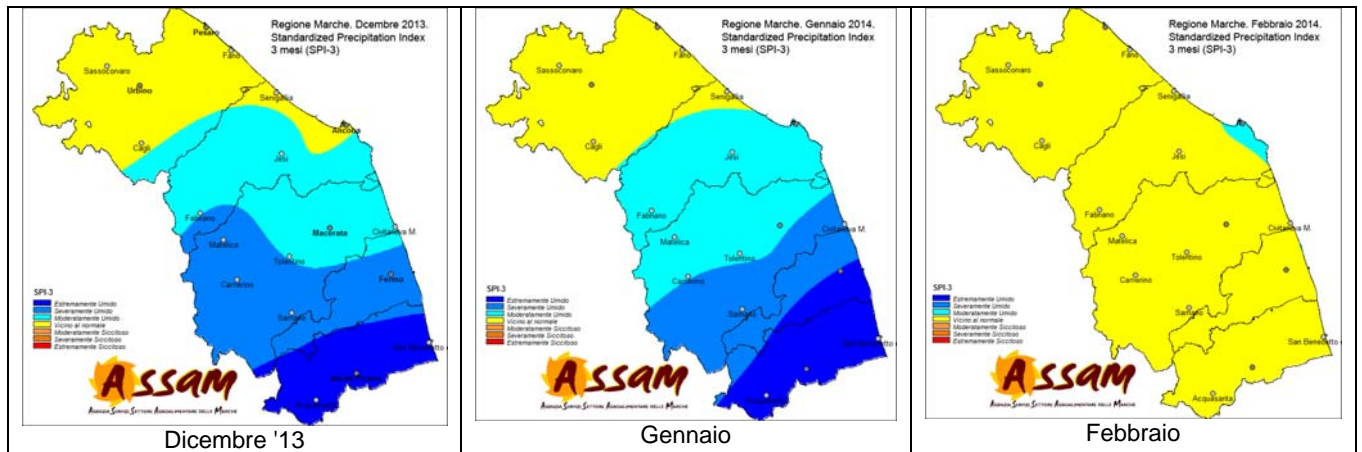


Figura 14. Andamento geografico mensile dell'indice SPI con finestra temporale di 3 mesi (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)


In pillole

Parametro	Descrizione
Temperatura media stagionale	7,6°C, +2,3°C rispetto al 1961-2000
Temperatura media mensile	Dicembre '13: 6,1°C, +0,3°C rispetto al 1961-2000 Gennaio: 7,5°C, +2,8°C rispetto al 1961-2000 Febbraio: 9,3°C, +3,8°C rispetto al 1961-2000
Temperature minime e massime mensili	Temp. Min febbraio: +3,5°C rispetto al 1961-2000 Temp. Max di febbraio: +4,3°C rispetto al 1961-2000
La decade più fredda rispetto alla norma (maggiore differenza negativa)	Il di dicembre: -0,8°C rispetto al 1961-2000
La decade più calda rispetto alla norma (maggiore differenza positiva)	Il di febbraio: +5,4°C rispetto al 1961-2000
Il giorno e la località più fredda	26 gennaio, Montefortino, Temp. Media: -1,6°C (temp. min: -4,8°C, temp. max: 3,6°C)
Il giorno e la località più calda	17 febbraio, Offida, Temp. Media: 18,1°C (temp. min: 12,5°C, temp. max: 24,7°C)
La temp. min. assoluta stagionale	fascia pianeggiante-costiera: -3,8°C (Senigallia, 18 dicembre) fascia collinare: -5,3°C (Cagli, 4 dicembre) fascia alto-collinare e montana: -6,4°C (Muccia, 18 dicembre)
La temp. max assoluta stagionale	fascia pianeggiante-costiera: 24,7°C (Offida, 17 febbraio) fascia collinare: 24,7°C (Montelparo, 17 febbraio) fascia alto-collinare e montana: 21,9°C (Sarnano, 17 febbraio)
Escursione termica mensile massima	Dicembre '13: 11,4°C (Cagli) Gennaio: 12,3°C (Matelica) Febbraio: 11,4°C (Montedinove)
Precipitazione totale stagionale	229mm, +15% rispetto al 1961-2000
Precipitazione totale mensile	Dicembre '13: 83mm, -1% rispetto al 1961-2000 Gennaio: 72mm, +25% rispetto al 1961-2000 Febbraio: 75mm, +26% rispetto al 1961-2000
Numero medio giorni piovosi	Dicembre '13: 5 giorni, -54% rispetto al 1961-2000 Gennaio: 11 giorni, +36% con il 1961-2000 Febbraio: 11 giorni, +36% rispetto al 1961-2000
La decade più piovosa	I di dicembre e III di gennaio: 59mm
La precipitazione giornaliera più intensa	Maltignano, 2 dicembre: 115mm (84% del totale mensile della stazione) – quinto valore record per il sensore da quando è in funzione
La precipitazione oraria più intensa	Montecosaro, ore 8 del 2 dicembre: 19mm (14% del totale mensile della stazione)
La precipitazione massima in 10 minuti	Carassai, ore 11:00 del 2 dicembre: 5mm (5% del totale mensile della stazione)
La precipitazione più lunga	Santa Maria Nuova, durata 35 ore (dalle ore 7 del 2 febbraio alle ore 19 del 3 febbraio), totale 56mm
Siccità/Umidità (indice SPI)	SPI-12 nella classe di <i>severa umidità</i> nel trimestre invernale; SPI-3 nella classe di <i>severa umidità</i> in dicembre e gennaio
Vento	Più frequenti i venti da sud-ovest (17%) Raffica massima: 120,6 km/h (tempesta violenta o fortunale ⁷), Montefortino, 4 gennaio, settore di provenienza Sud-Ovest - quarto valore record per il sensore da quando è in funzione

⁷ Classificazione secondo la Scala Beaufort della forza del vento. http://it.wikipedia.org/wiki/Scala_di_Beaufort