

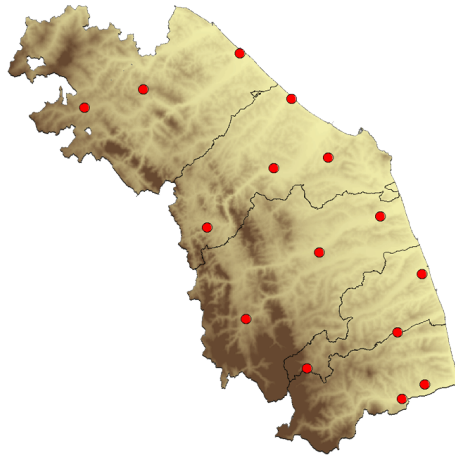


Regione Marche Estate 2009. Caratteri climatici

a cura di
Tognetti Danilo, Leonesi Stefano

ASSAM – Regione Marche 2009

L'intento di questo documento è quello di dare una breve ma esplicativa descrizione climatica, nell'ambito del territorio marchigiano, della **stagione estiva** appena trascorsa; stagione intesa nel senso meteorologico, cioè dal **1 giugno 2009** al **31 agosto 2009**. I dati utilizzati per le seguenti elaborazioni sono quelli di precipitazione, temperatura e vento rilevati da 15 stazioni gestite dal **Servizio Agrometeo Regionale dell'ASSAM**, scelte come rappresentative di tutto il territorio regionale la cui localizzazione è sotto raffigurata. Le serie storiche dal 1961 sono state ottenute raccordando i dati delle 15 stazioni con quelli provenienti da altrettante stazioni dell'ex Servizio Idrografico di limitrofa collocazione¹.



Maggiori informazioni sui dati rilevati e sulle altre attività del Servizio possono essere trovate all'indirizzo www.meteo.marche.it.

1. La temperatura

1.1. Analisi stagionale

Con una temperatura media di **23,1°C**, la stagione estiva appena trascorsa è stata più calda rispetto alla norma (Figura 1) con un incremento di circa **+1,5°C** rispetto al periodo di riferimento 1961-2000, risultando così essere la quinta estate più calda dal 1961. Nella stessa classifica (estati più calde dal 1961 ad oggi), il primo posto è occupato dal 2003 (**25,5°C** di media!), il secondo dal 2007 (**23,5°C**), il quarto dal 2008 (**23,1°C**), a conferma di un preoccupante aumento della temperatura media estiva negli anni duemila.

Il maggior contributo è stato dato dal bimestre luglio-agosto con una temperatura media di **24,2°C** con il notevole incremento di **+1,9°C** rispetto al 1961-2000. Meno evidente, ma comunque importante, il surplus di giugno: **+1°C** (Figura 2).

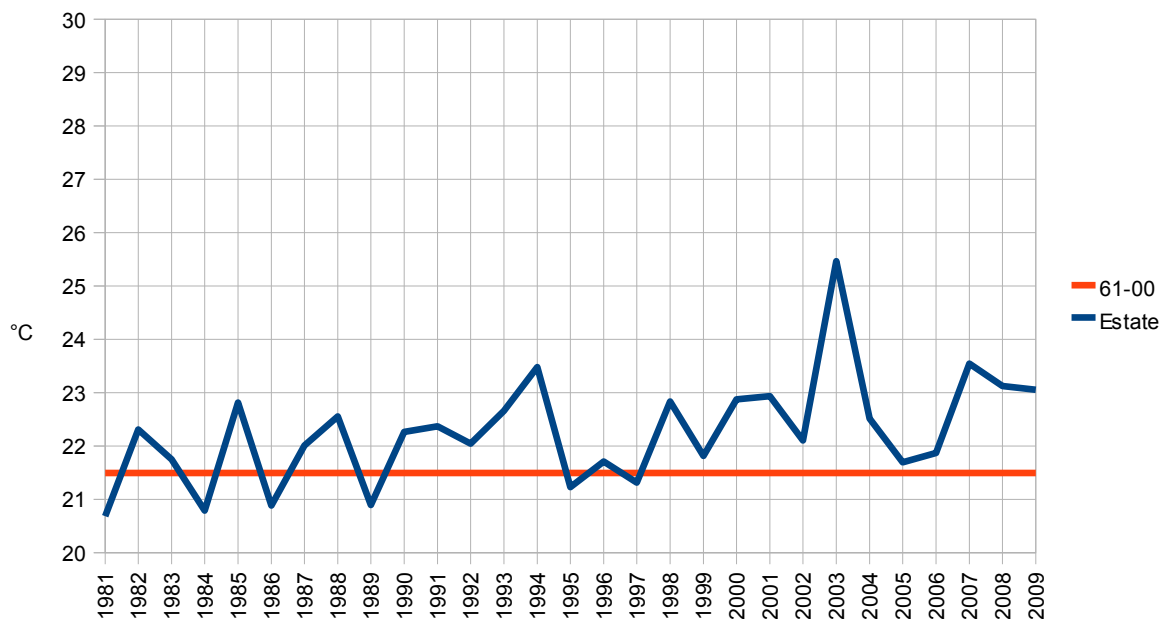


Figura 1 Andamento temperatura media estiva 1981-2009, confrontata con la media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

¹ Mariani L., 2005. Caratterizzazione agroclimatica del territorio delle Marche, progetto MARSIA ASSAM

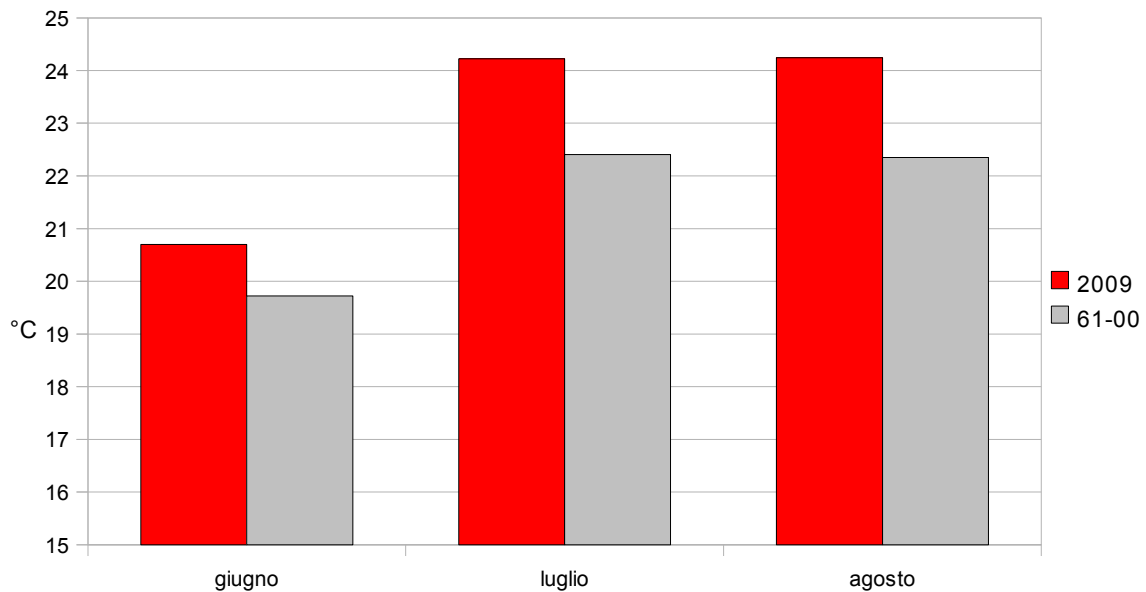


Figura 2 Andamento temperatura media mensile estate 2009, confrontata con la media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

Anche le temperature minime e massime hanno fatto registrare valori al di sopra della media 1961-2000, specie nel mese di agosto dove la temperatura massima ha raggiunto la ragguardevole differenza di **+2,2°C**, mentre per la minima l'incremento è stato di **+1,2°C** (Figura 3). Da segnalare anche i **+2°C** sfiorati dalle temperature massime nel mese di luglio.

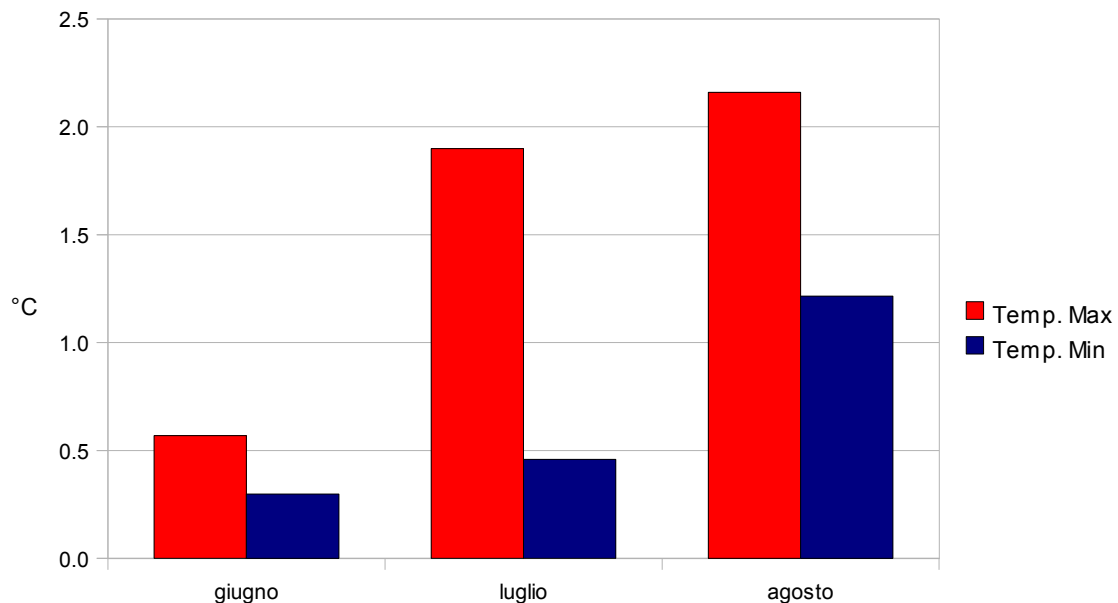


Figura 3 Anomalia delle temperature estreme mensili dell'estate 2009 rispetto al periodo di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

1.2. Analisi mensile

Di seguito con *mese tipo* si intenderà i valori giornalieri del mese in esame ottenuti mediando giorno per giorno le temperature medie rilevate dalle 15 stazioni nello stesso mese per gli anni 2000-2008.

1.2.1. Giugno

L'anomalia della temperatura media giornaliera rispetto al *mese tipo* mostra che le prime due decadi di giugno sono state particolarmente calde con punte massime al di sopra dei **+4°C**, più persistenti verso la metà del mese (A nella Figura 4) quando un promontorio di alta pressione nord-africana si è espanso sul Mediterraneo centrale (Figura 5).

Netto e deciso crollo delle temperature dal giorno 20 culminato con gli oltre -10°C di differenza rispetto al 2000-2008 (B nella Figura 4), questa volta per il transito sull'Italia di una saccatura depressionaria nord-atlantica chiusasi a vortice in corrispondenza dell'area adriatica e quindi fonte di richiamo di correnti fredde nord-orientali (Figura 6).

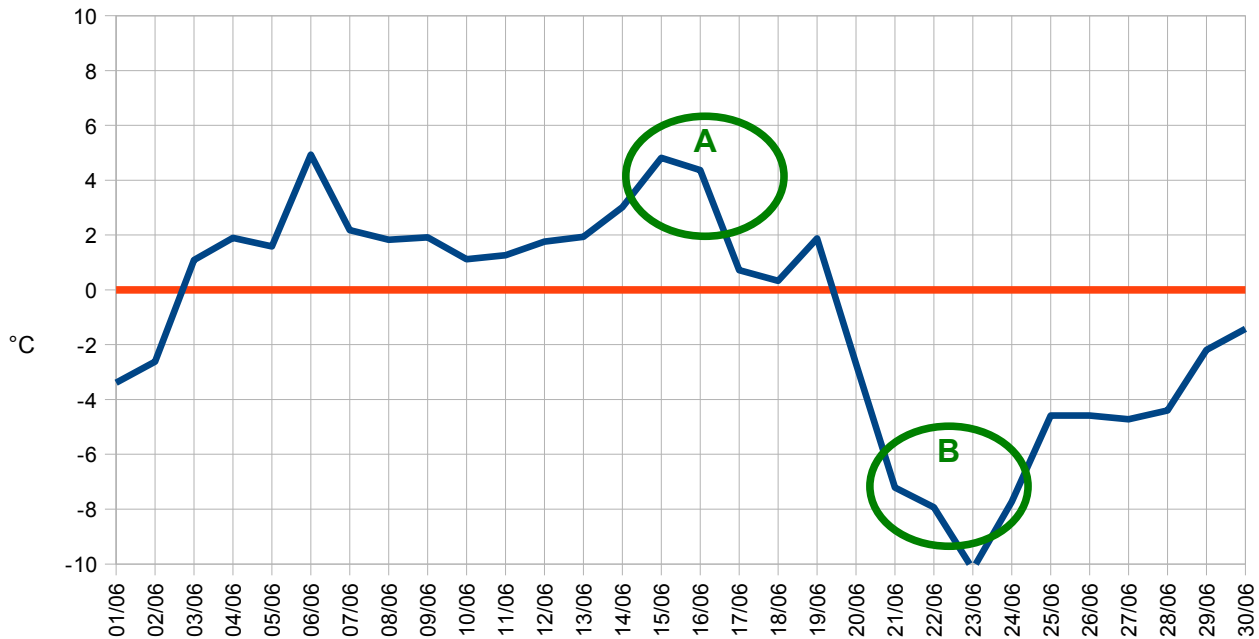


Figura 4 Anomalia termica media giornaliera giugno 2009, rispetto al mese *tipo* calcolato per il periodo 2000-2008 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

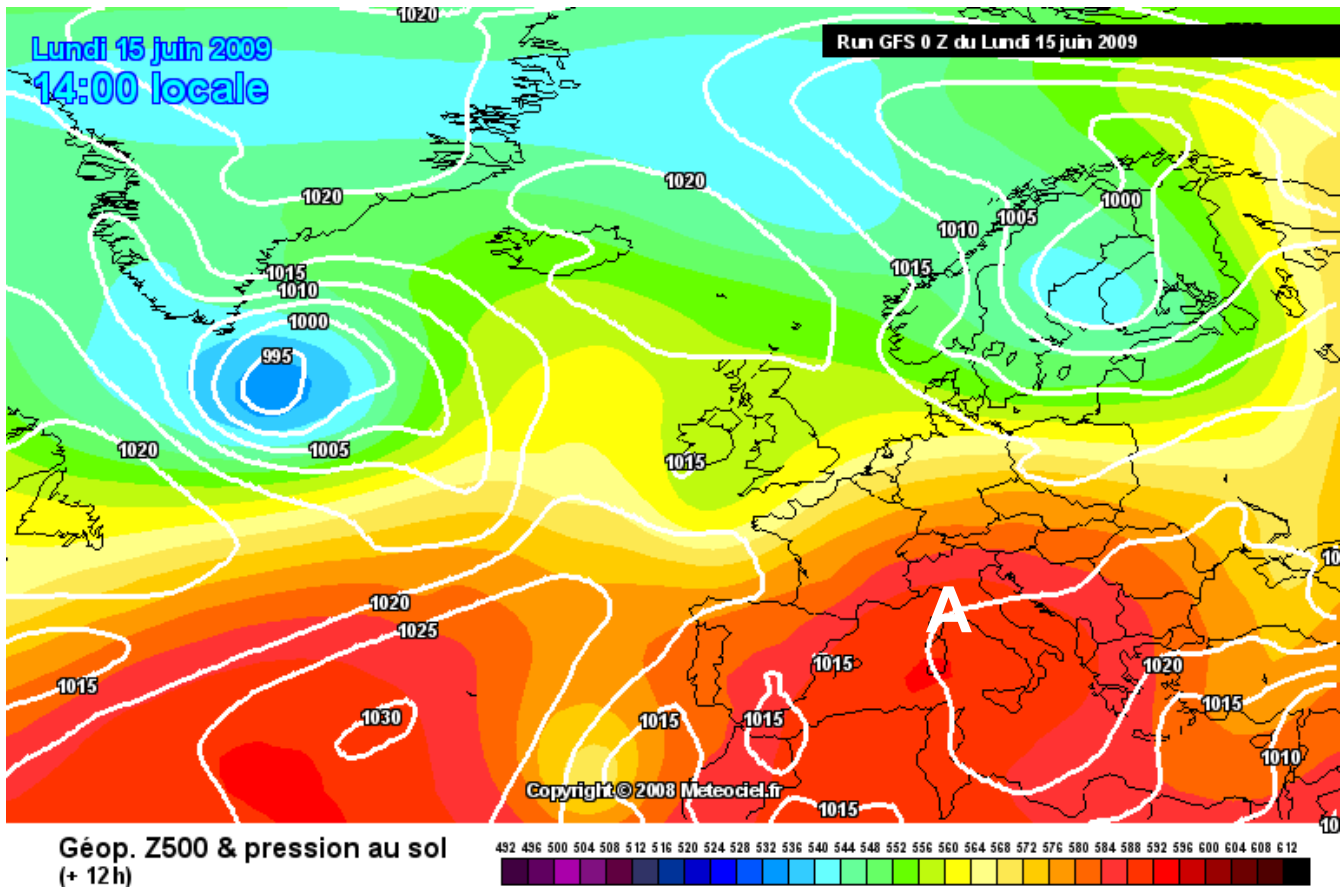


Figura 5 Situazione sinottica delle ore UTC 12:00 del giorno 15 giugno 2009 descritta dalla mappa di previsione del geopotenziale a 500hPa elaborate dal modello GFS. (Fonte: Meteociel – www.meteociel.fr)

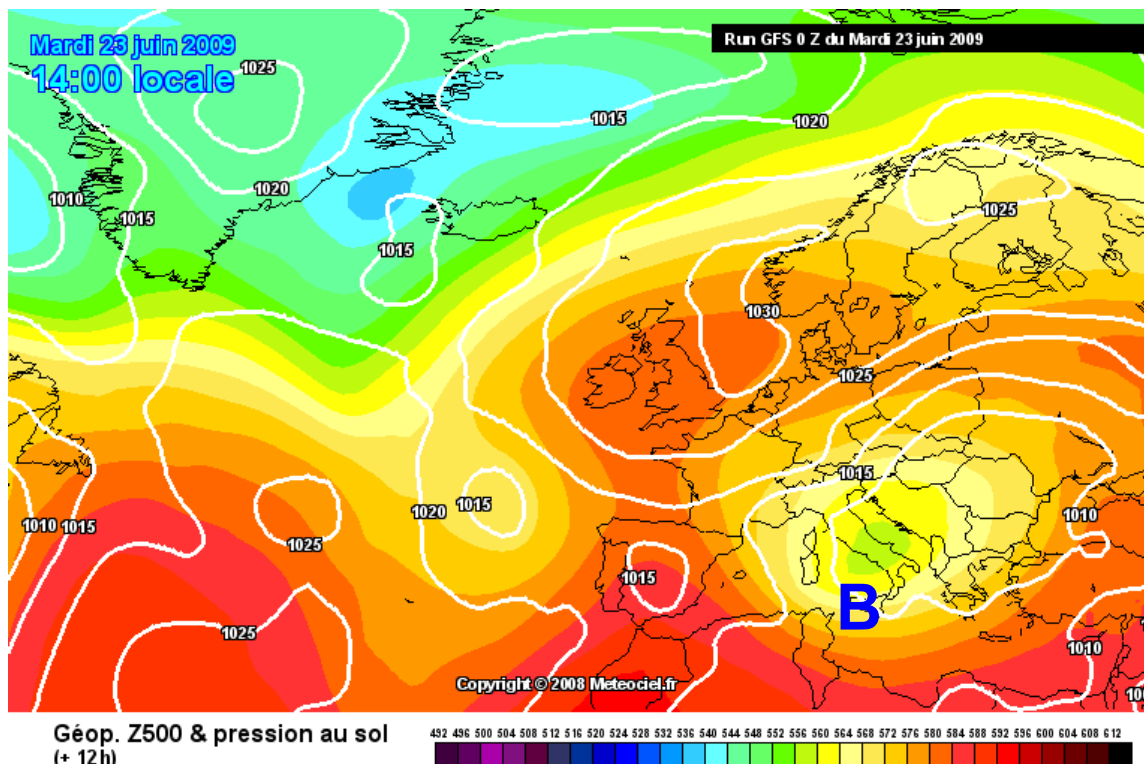


Figura 6 Situazione sinottica delle ore UTC 12:00 del giorno 23 giugno 2009 descritta dalla mappa di previsione del geopotenziale a 500hPa elaborate dal modello GFS. (Fonte: Meteociel – www.meteociel.fr)

Il periodo caldo di metà mese è confermato anche dall'andamento delle temperature massime: in *Figura 7* è riportato la percentuale giornaliera di stazioni con temperatura massima superiore al 90° percentile. Ebbene, il giorno 16, in quasi la metà delle stazioni è stata rilevata una temperatura massima decisamente elevata, al di sopra, appunto, del 90° percentile. Analogamente, in *Figura 8* è rappresentato la percentuale giornaliera di stazioni con temperatura minima inferiore al 10° percentile. Scaturisce una prima parte di giugno particolarmente fredda con valori minimi molto bassi per il periodo, raggiunti su circa la metà delle stazioni (giorni 2 e 3). Nel giorno 23 e dintorni, valori bassi per le minime, ma non così evidenti come quelli fatti registrare dalle medie (*Figura 4*), fanno pensare ad un periodo freddo dovuto soprattutto a valori inferiori delle temperature diurne (massime) piuttosto che a quelle notturne (minime). Fra tutte le stazioni della rete di rilevamento ASSAM i valori estremi per la temperatura massima sono stati di **12°C** (Serravalle del Chienti, giorno 1) e **38,2°C** (Corinaldo, giorno 15), quelli per la temperatura minima di **4,4°C** (Muccia, giorno 3) e **25,2°C** (Montefano, giorno 16).

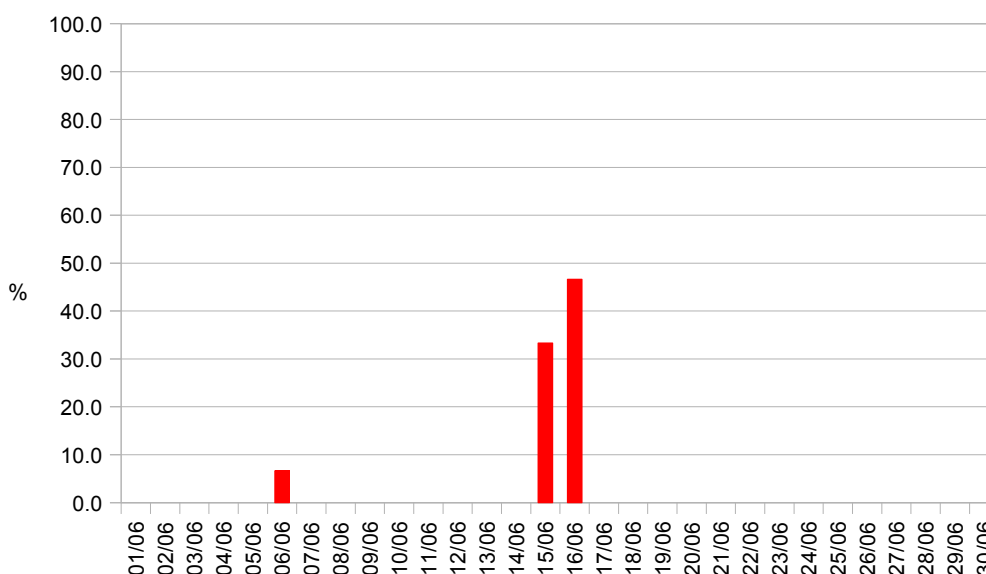


Figura 7 Giugno. Numero giornaliero (in percentuale) di stazioni con temperatura massima superiore al 90° percentile (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

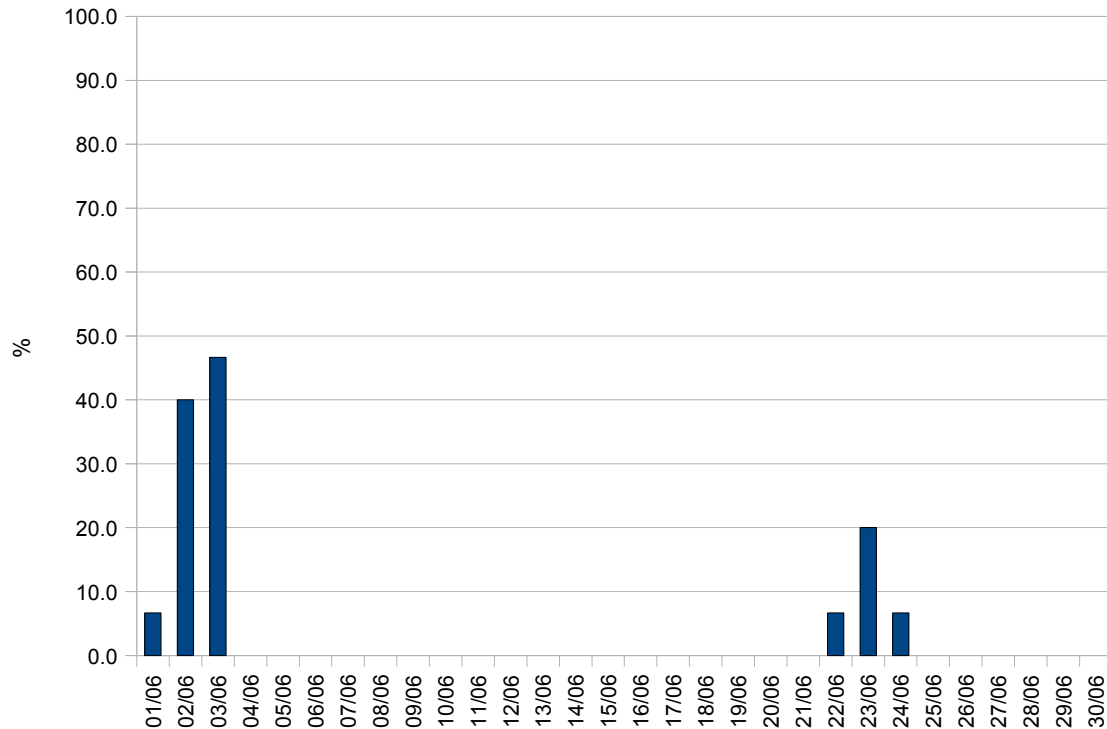


Figura 8 Giugno. Numero giornaliero (in percentuale) di stazioni con temperatura minima inferiore al 10° percentile (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

1.2.2. Luglio

L'anomalia della temperatura media giornaliera rispetto al *mese tipo* evidenzia una inizio mese (prima decade) più fredda rispetto al riferimento 2000-2008 (Figura 9), con un divario massimo di **-3,4°C** raggiunto nel giorno 11. Hanno fatto seguito quindi due prolungate ondate di calore (A1 e A2 in Figura 9), la prima, intorno alla metà del mese con punte massime di **+4°C** rispetto alla media, la seconda intorno al giorno 24 con valori termici ben al di sopra della norma, addirittura **+6°C**. Anche questi ultimi due eventi devono essere attribuiti all'espansione sul Mediterraneo dell'anticiclone di matrice subtropicale (Figura 10 e Figura 11).

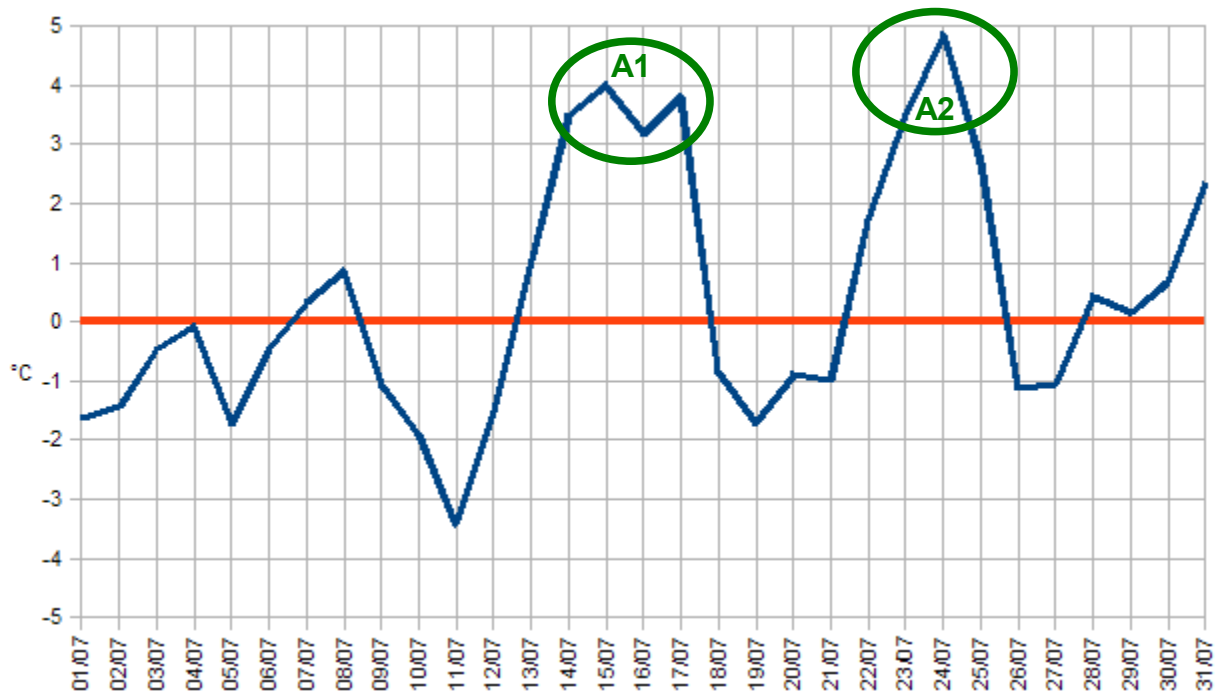


Figura 9 Anomalia termica media giornaliera luglio 2009, rispetto al *mese tipo* calcolato per il periodo 2000-2008 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

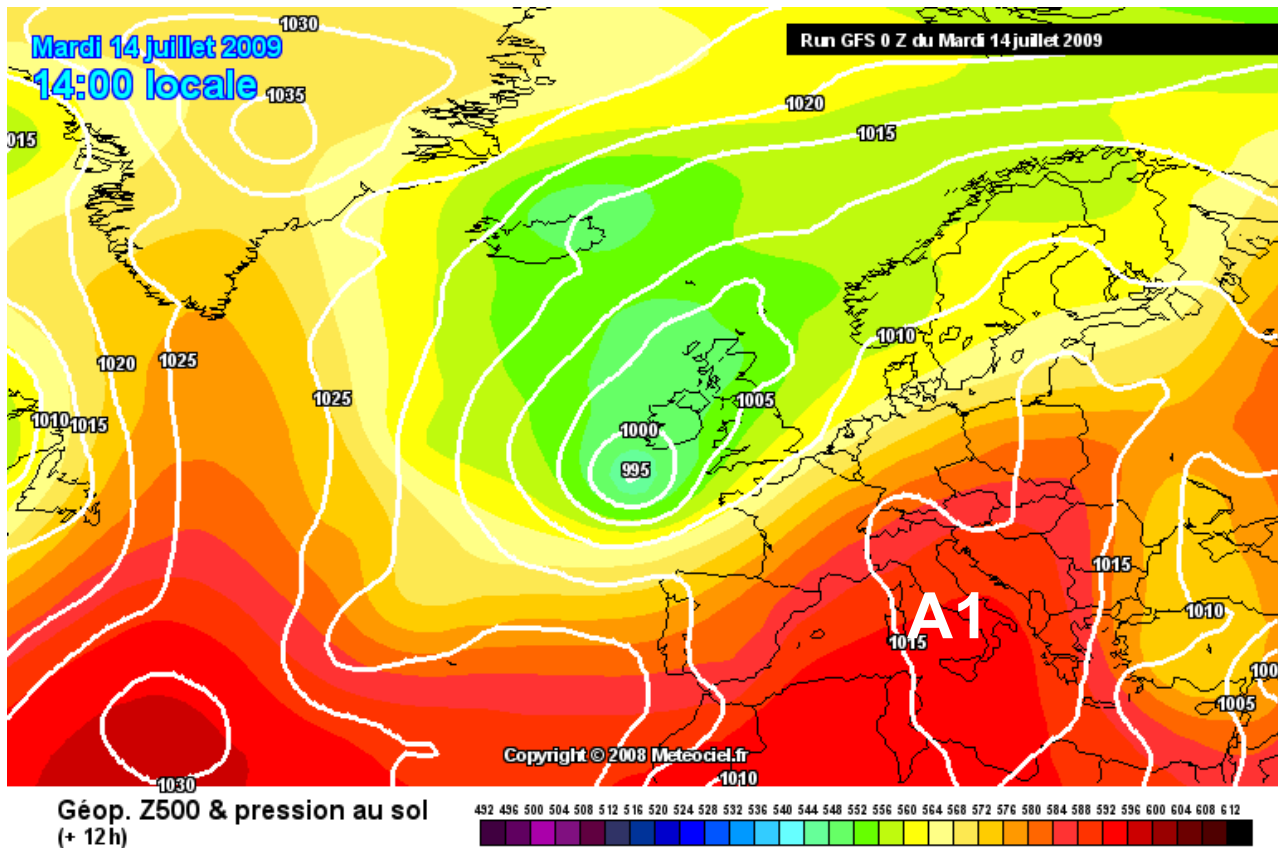


Figura 10 Situazione sinottica delle ore UTC 12:00 del giorno 14 luglio 2009 descritta dalla mappa di previsione del geopotenziale a 500hPa elaborate dal modello GFS. (Fonte: Meteociel – www.meteociel.fr)

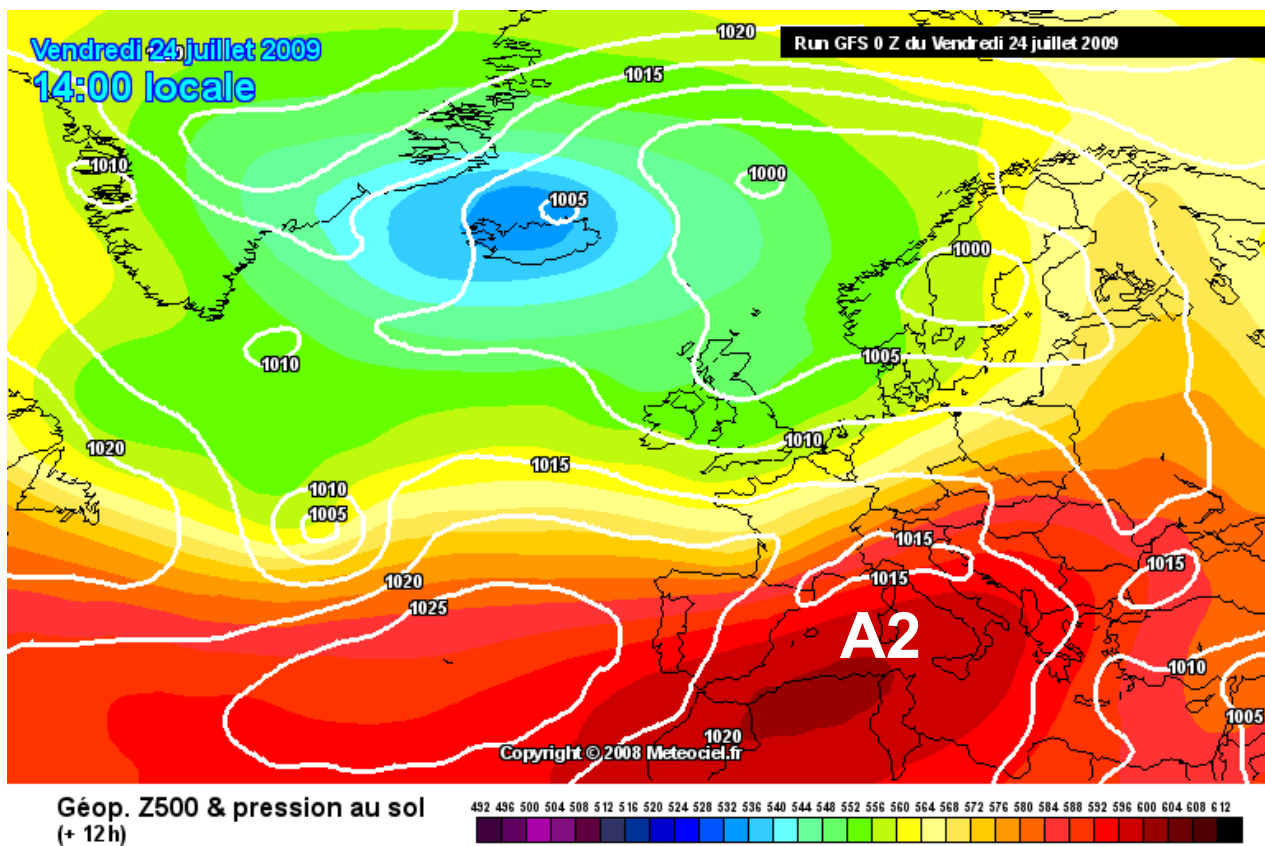


Figura 11 Situazione sinottica delle ore UTC 12:00 del giorno 24 luglio 2009 descritta dalla mappa di previsione del geopotenziale a 500hPa elaborate dal modello GFS. (Fonte: Meteociel – www.meteociel.fr)

L'andamento della temperatura massima giornaliera si adatta a quanto detto per la media (Figura 9), con due forti ondate di calore, specie la seconda in cui più del **90%** delle quindici stazioni ha rilevato una temperatura massima assoluta elevata, superiore al 90° percentile (giorno 24 in Figura 12).

I giorni più freddi del mese sono avvenuti dal 10 al 12, specie l'ultimo quando l'**80%** delle quindici stazioni considerate hanno fatto registrare temperature minime al di sotto del 10° percentile (Figura 13).

Nel mese di luglio, la temperatura massima ha oscillato fra **19,6°C** (Montefortino, giorno 5) e **41,5°C** (Jesi, giorno 23), la temperatura minima tra **7,3°C** (Visso, giorno 12) e **28,9°C** (Senigallia, giorno 24).

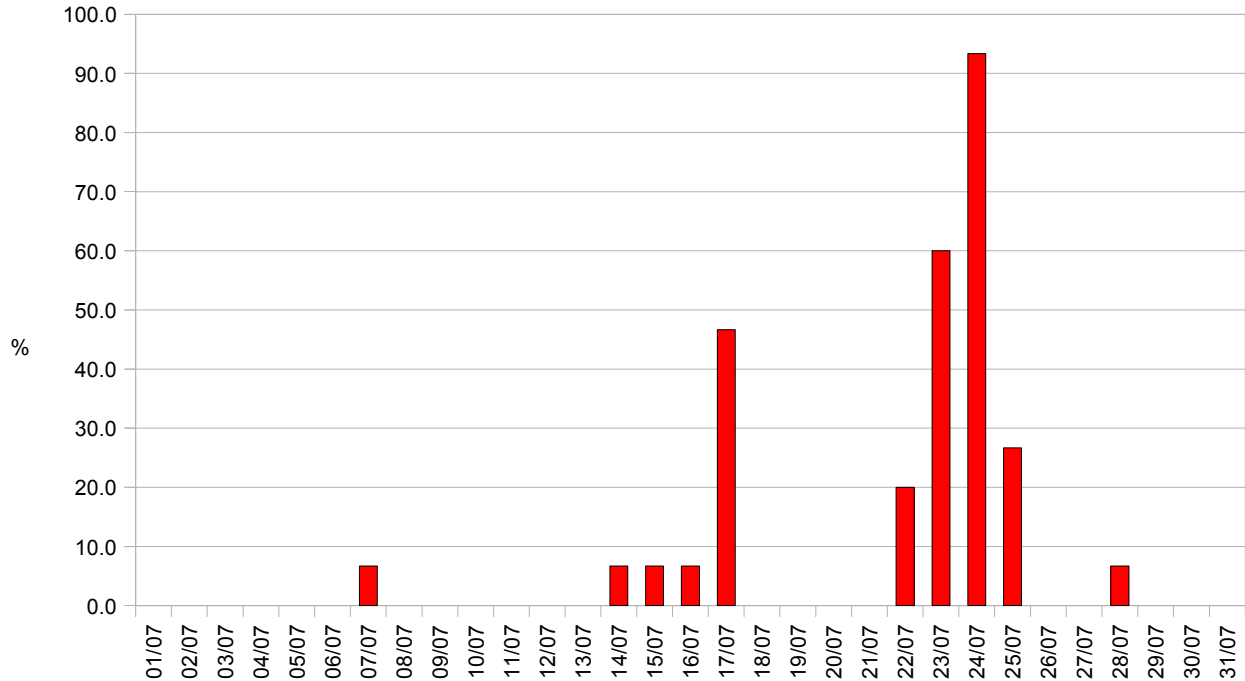


Figura 12 Luglio. Numero giornaliero (in percentuale) di stazioni con temperatura massima superiore al 90° percentile (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

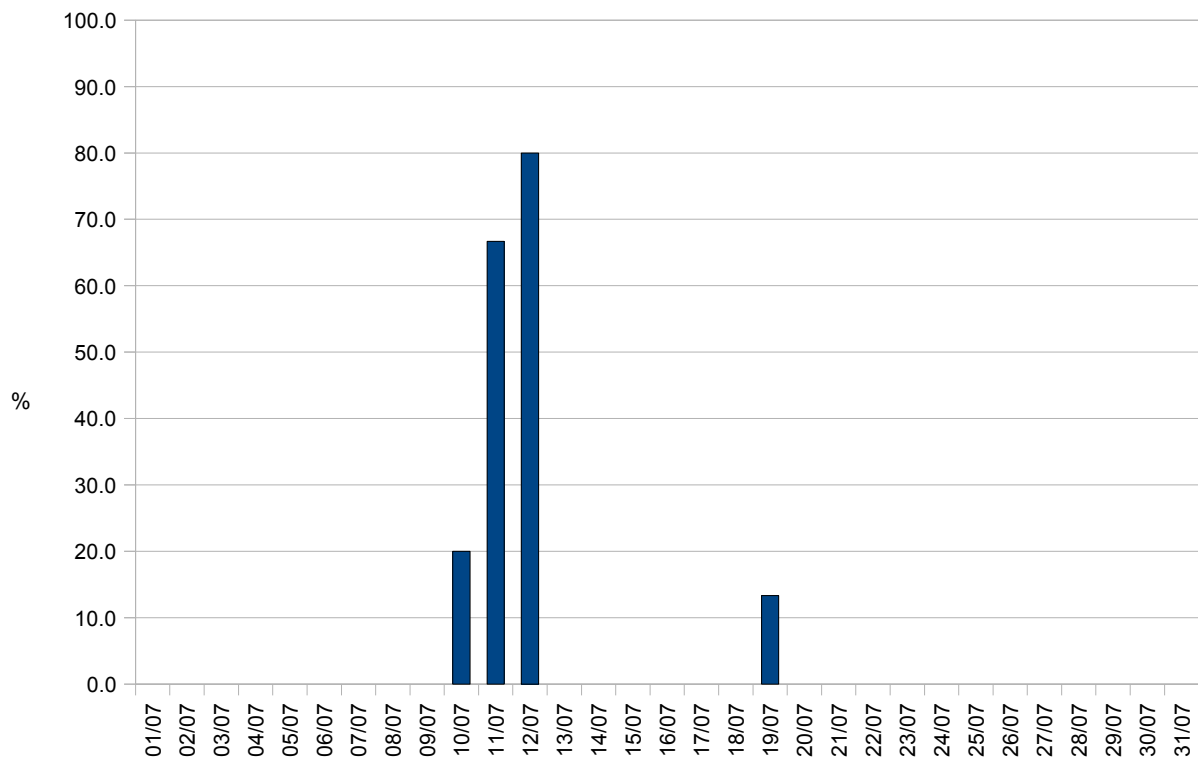


Figura 13 Luglio. Numero giornaliero (in percentuale) di stazioni con temperatura minima inferiore al 10° percentile (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

1.2.1. Agosto

Analizzando l'andamento dell'anomalia della temperatura media giornaliera rispetto al *mese tipo* (Figura 14) si osserva che nella maggior parte dei giorni i valori termici si sono mantenuti al di sopra del riferimento 2000-2008; la fase più calda è stata quella dopo il giorno 25 con medie tra i **+2°C e +3°C**. Decisamente più freddo la parte iniziale del mese a causa del passaggio sulla Penisola di una saccatura depressionaria atlantica (*B* in Figura 14 ed in Figura 15).

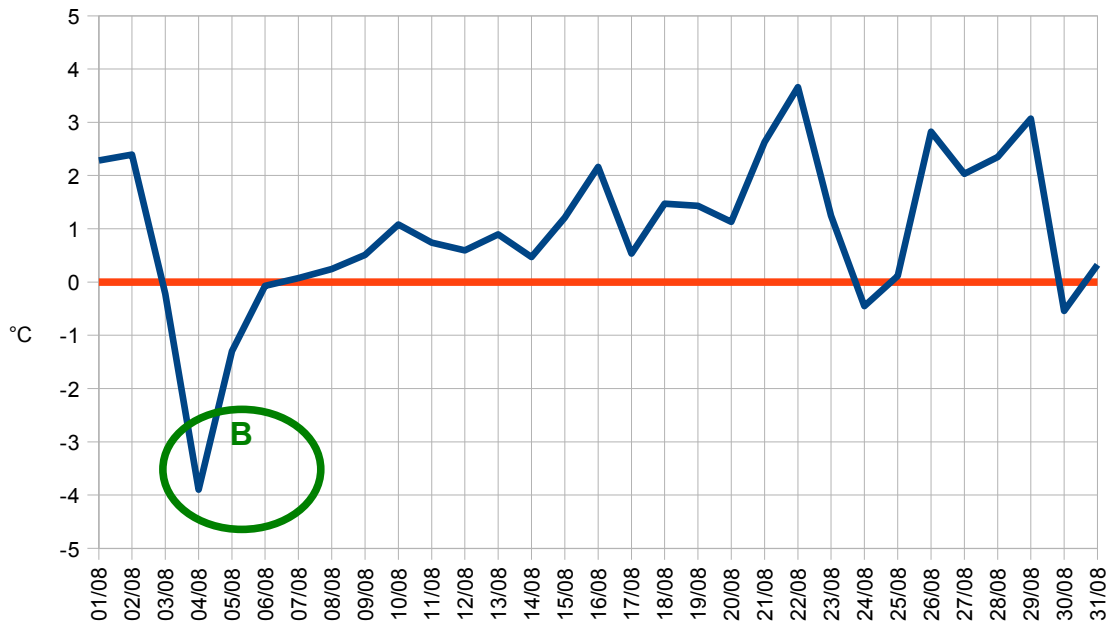


Figura 14 Anomalia termica media giornaliera agosto 2009, rispetto al *mese tipo* calcolato per il periodo 2000-2008 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

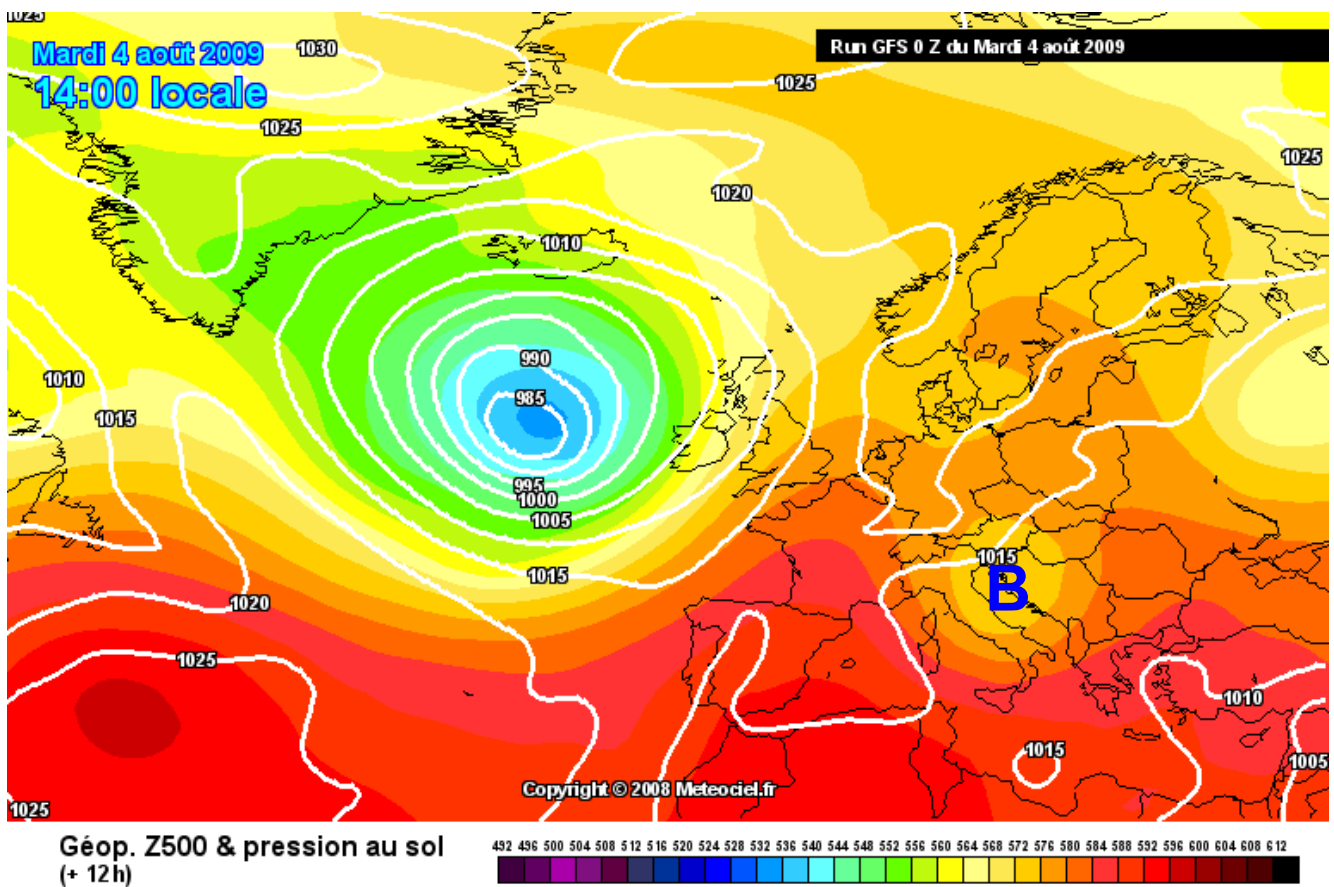


Figura 15 Situazione sinottica delle ore UTC 12:00 del giorno 4 agosto 2009 descritta dalla mappa di previsione del geopotenziale a 500hPa elaborate dal modello GFS. (Fonte: Meteociel – www.meteociel.fr)

Il giorno 2 è stato quello in cui si sono diffuse le temperature massime più elevate: il **60%** delle quindici stazioni considerate hanno fatto registrare picchi termici superiori al 90° percentile (*Figura 16*). In effetti quel giorno la nostra Regione è stata interessata da un flusso in quota di correnti calde sud-occidentali convogliate da una possente depressione di origine nord-atlantica (*Figura 17*). Come già visto nell'andamento giornaliero del mese tipo, anche nel caso delle massime, si nota il periodo caldo avvenuto dal dopo-ferragosto fino al 22 del mese con un continuo superamento della soglia del 90° percentile da parte di un certo numero (basso) di stazioni. In sostanza, la maggior parte del mese si è dimostrata essere calda, più della norma, con isolati exploit giornalieri di temperature massime elevate, senza il verificarsi di ondate di calore particolarmente durature. Calde (in media) sono state anche le ore notturne visto che, in nessuna delle quindici stazioni, la temperatura minima è scesa al di sotto del 10° percentile. Infine, per le temperature massime, fra tutte le stazioni di rilevamento della rete ASSAM, il valore più alto è stato di **41°C** (Corinaldo, giorno 2), quello più basso di **18°C** (Fabriano, giorno 4); invece, per le temperature minime, il valore più alto è stato di **25,9°C** (Maiolati Spontini, giorno 2) quello più basso di **10°C** (Muccia, giorno 2).

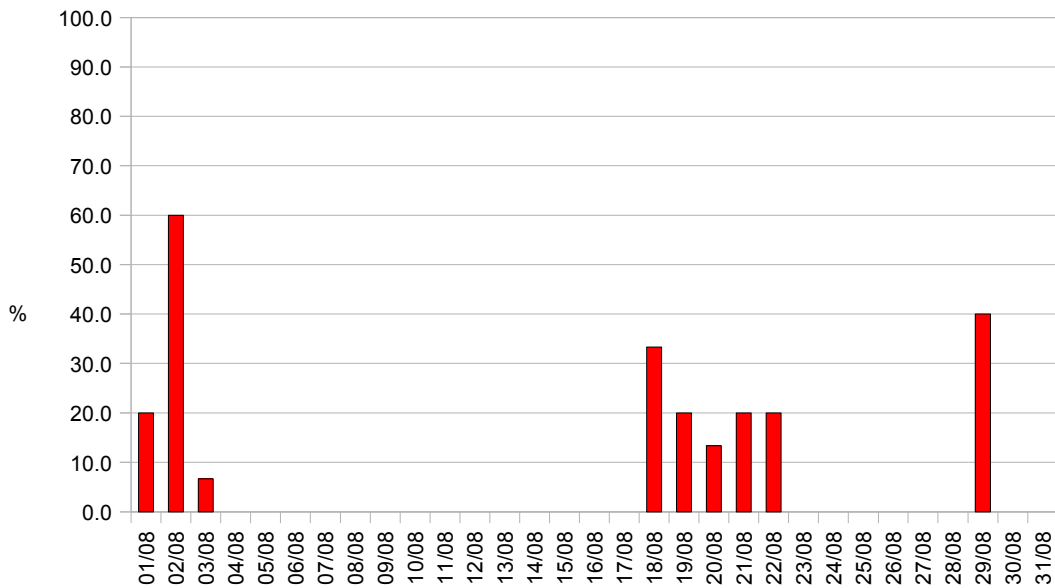


Figura 16 Agosto. Numero giornaliero (in percentuale) di stazioni con temperatura massima superiore al 90° percentile (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

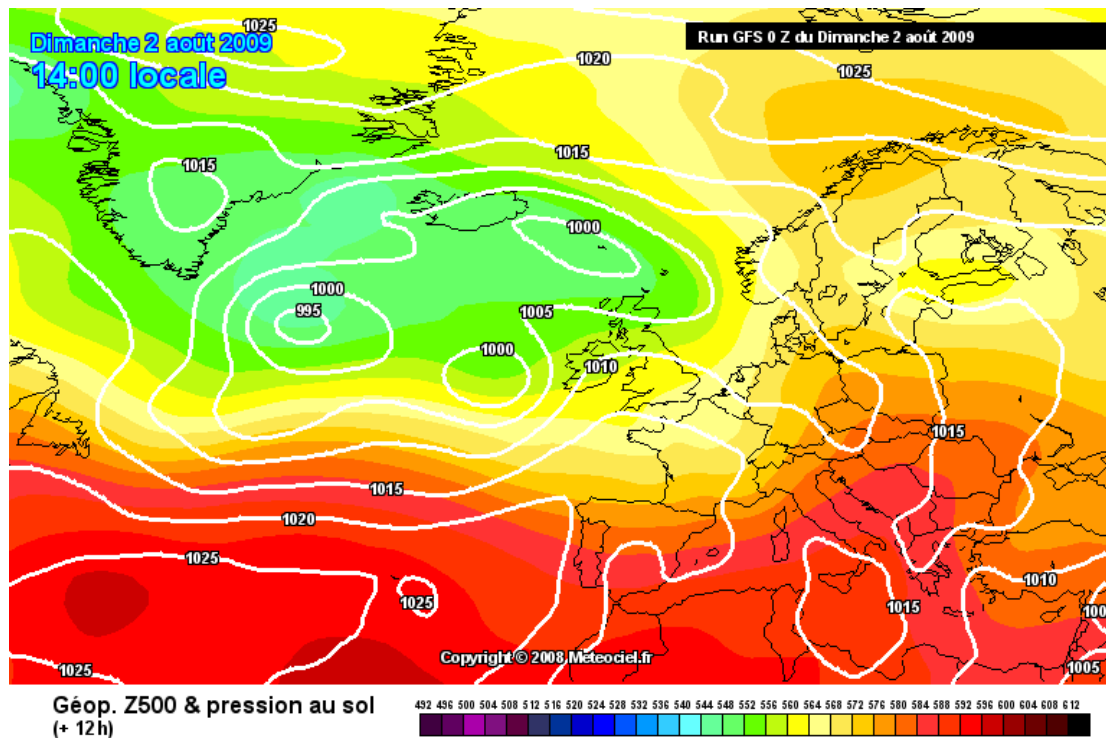


Figura 17 Situazione sinottica delle ore UTC 12:00 del giorno 2 agosto 2009 descritta dalla mappa di previsione del geopotenziale a 500hPa elaborate dal modello GFS. (Fonte: Meteociel – www.meteociel.fr)

2. La precipitazione

2.1. Analisi stagionale

Come non accadeva dal 2006, la stagione estiva è stata complessivamente più piovosa rispetto alla norma 1961-2000, con un totale di **207mm** corrispondente ad un **+14%** rispetto ai **181mm** del quarantennio (*Figura 18*). Tuttavia la distribuzione mensile (*Figura 19*) fa emergere un quadro contrastante con il mese di giugno decisamente più piovoso, addirittura **+86%** (sempre rispetto al 1961-2000), più arido il bimestre successivo con deficit mensili di **-19%** (luglio) e **-34%** (agosto).

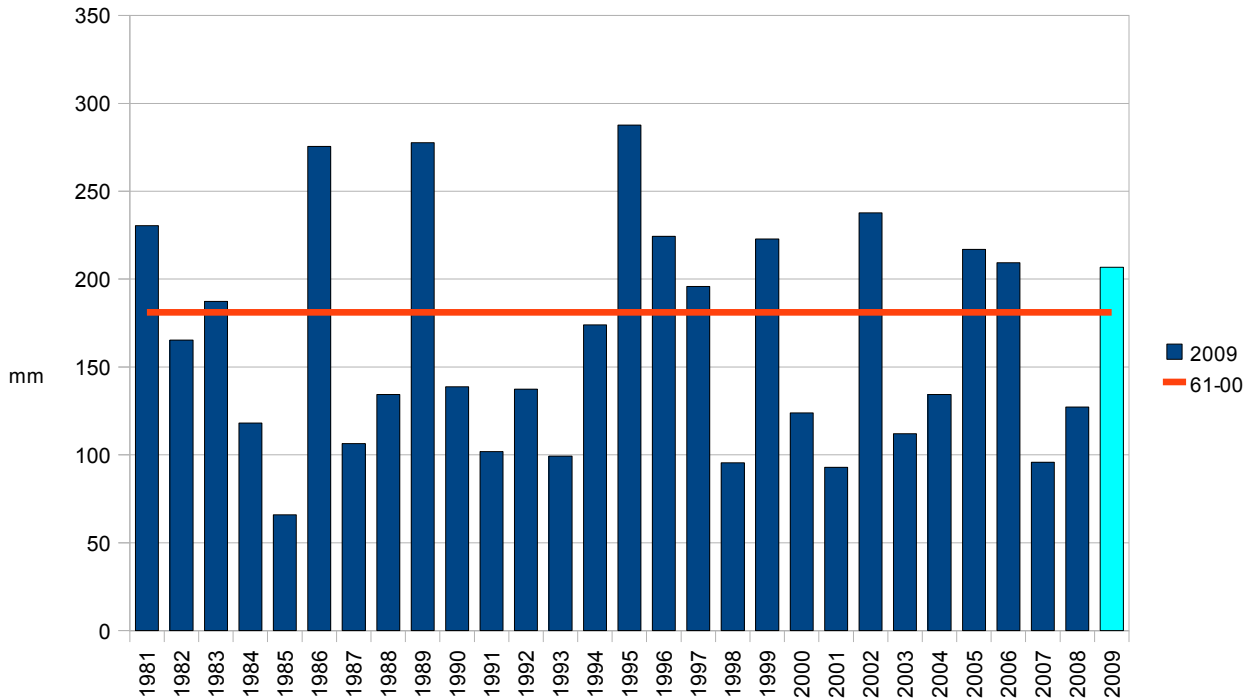


Figura 18 Andamento precipitazione totale estiva 1981-2009, confrontata con la media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

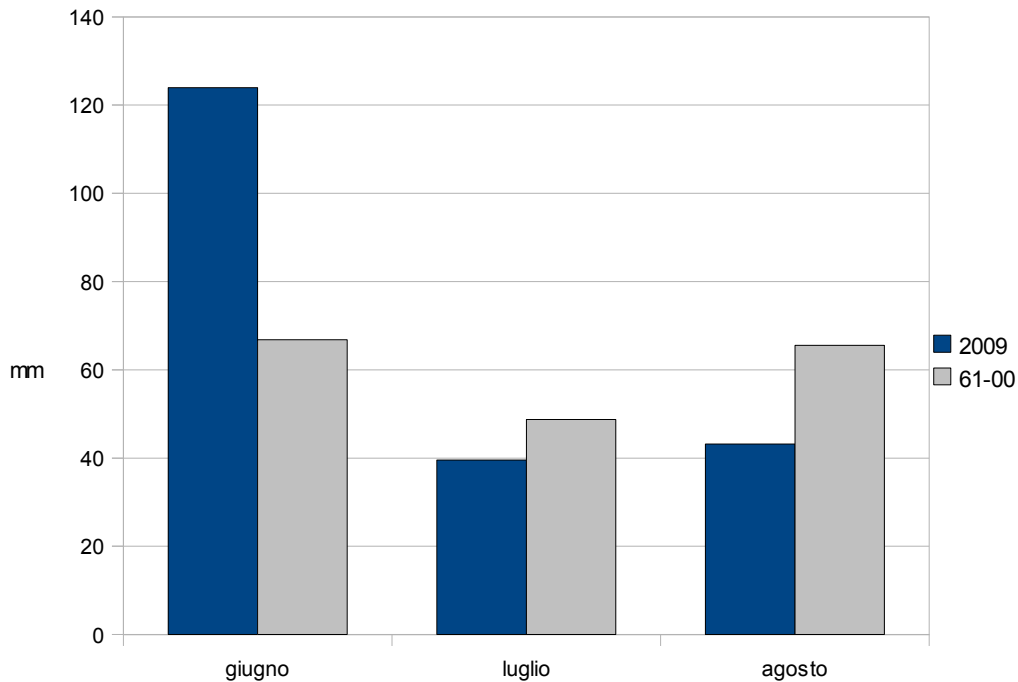


Figura 19 Andamento precipitazione totale mensile estate 2009, confrontata con la media di riferimento 1961-2000 (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

2.2. Analisi mensile

2.2.1. Giugno

Le piogge più intense sono cadute nei primi due giorni del mese. Infatti il giorno 1, più del **70%** delle quindici stazioni considerate ha rilevato una precipitazione giornaliera particolarmente intensa, al di sopra del 95° percentile (ottenuto per il periodo 1990-2008); il giorno 2 la percentuale delle stazioni con pioggia al di sopra del suddetto limite è scesa al **33%** (Figura 20). L'evento è stato causato da un minimo barico in movimento sull'area tirrenica (Figura 21).

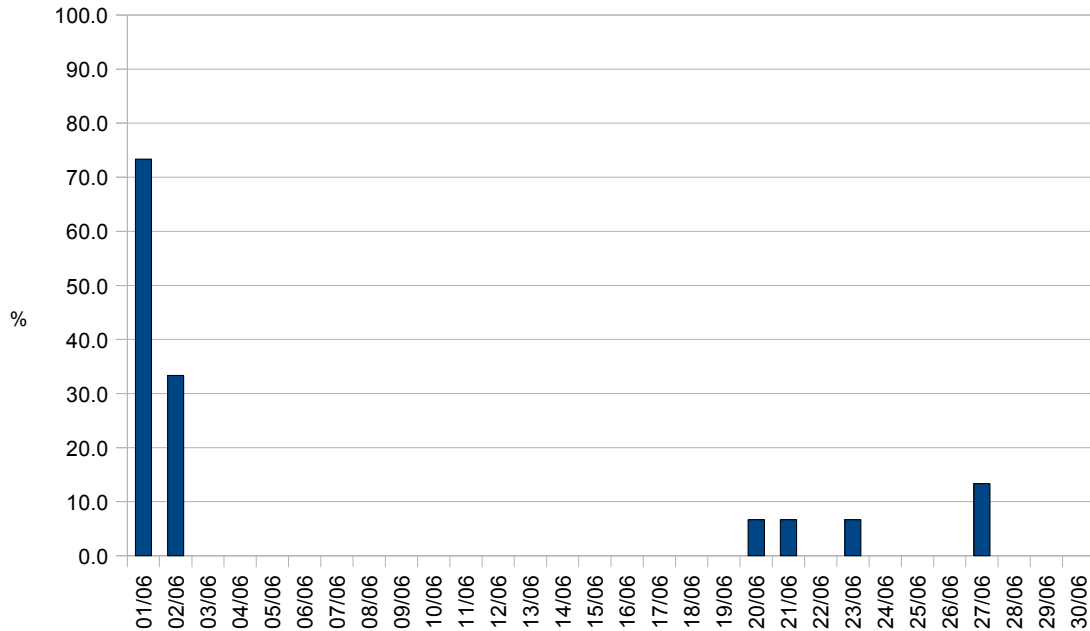
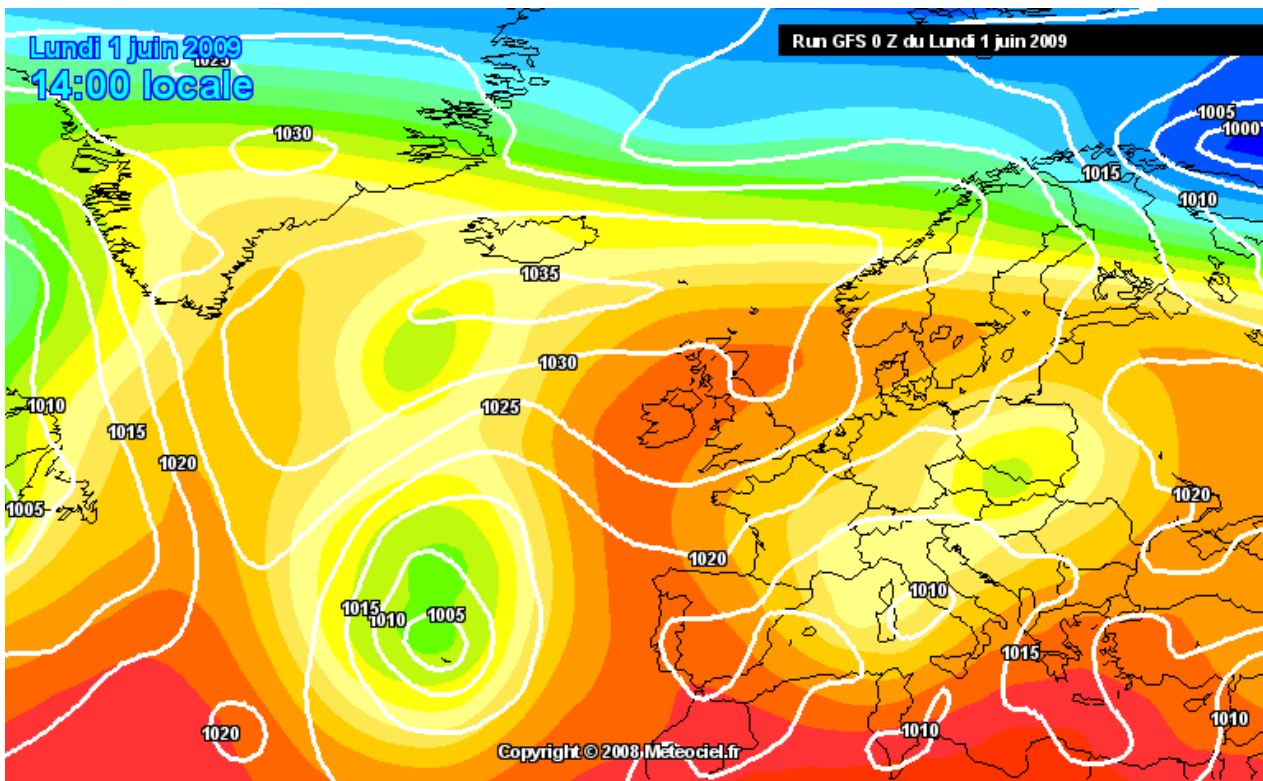


Figura 20 Giugno. Numero giornaliero (in percentuale) di stazioni con precipitazione giornaliera superiore al 95° percentile (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)



Géop. Z500 & pression au sol
(+ 12h)

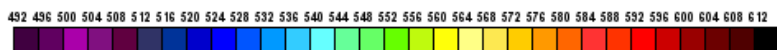


Figura 21 Situazione sinottica delle ore UTC 12:00 del giorno 1 giugno 2009 descritta dalla mappa di previsione del geopotenziale a 500hPa elaborate dal modello GFS. (Fonte: Meteociel – www.meteociel.fr)

2.2.1. Luglio

L'unico evento da segnalare è quello del giorno 10 quando il **20%** delle stazioni ha misurato una precipitazione totale giornaliera superiore al 95° percentile (*Figura 22*)

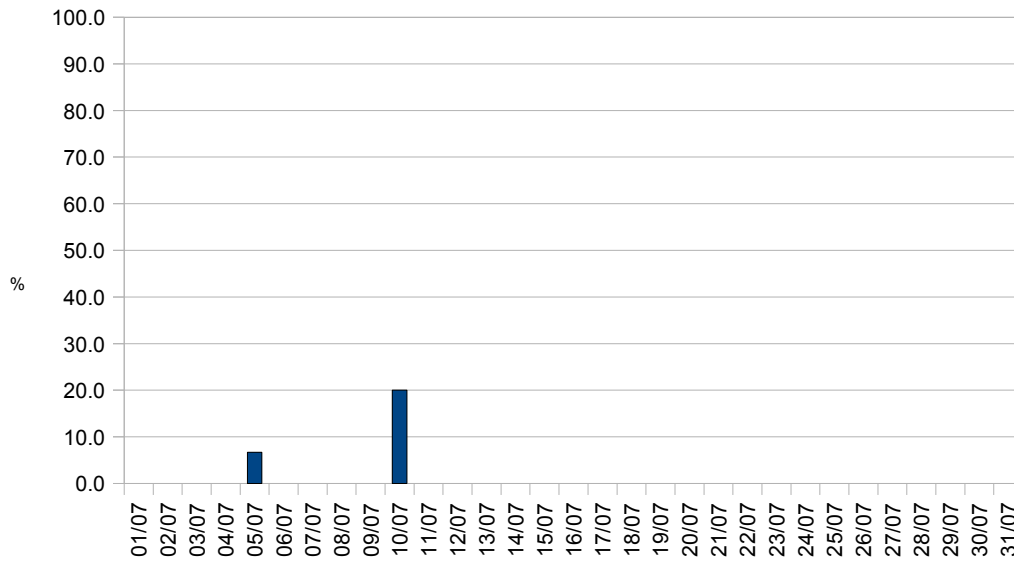


Figura 22 Luglio. Numero giornaliero (in percentuale) di stazioni con precipitazione giornaliera superiore al 95° percentile (*Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale*)

2.2.1. Agosto

Nessun evento piovoso degno di nota.

3. La siccità: Standardized Precipitation Index (SPI)

3.1. Analisi stagionale

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. Per tutta la stagione estiva 2009 (*Figura 23*) sia l'SPI-3 che l'SPI-12 sono rientrati all'interno della classe definita come di *normalità* (*Figura 24*) tranne che per il mese di giugno quando l'indice a 3 mesi ha raggiunto il valore di **1,2** classificato come *Moderatamente Umido*, conseguenza delle abbondanti piogge cadute ad inizio mese. Buone notizie quindi per le risorse idriche che, almeno a breve termine, non dovrebbero subire particolari mancanze, scongiurando così gravi problemi di disponibilità come quelli vissuti sul territorio regionale durante la stagione estiva 2007.

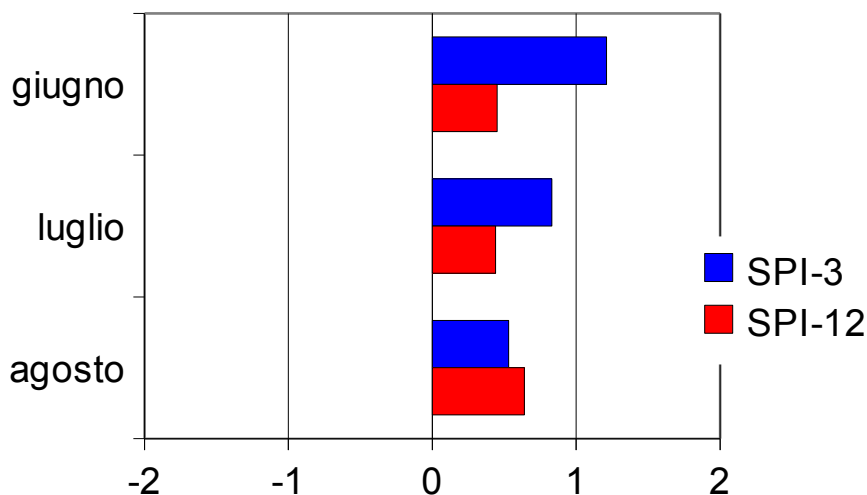


Figura 23 Andamento mensile estate 2009 dell'indice SPI con finestre temporali di 3 mesi e 12 mesi (*Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale*)

Valore dello SPI	Classe
>2	Estremamente umido
da 1.5 a 1.99	Severamente umido
da 1 a 1.49	Moderatamente umido
da -0.99 a 0.99	Vicino al normale
da -1.49 a -1	Moderatamente siccitoso
da -1.5 a -1.99	Severamente siccitoso
<-2	Estremamente siccitoso

Figura 24 Classificazione indice SPI

L'andamento geografico dell'indice SPI-3 per il mese di giugno, mostra che le province meridionali (Ascoli Piceno, Fermo e Macerata) sono state le più "umide" con valori dell'indice sopra alla normalità, *Moderatamente Umido* e *Severamente Umido*. Le scarse piogge dei due mesi successivi hanno fatto gradualmente scendere l'indice verso la classe media *Vicino al Normale* (Figura 25).

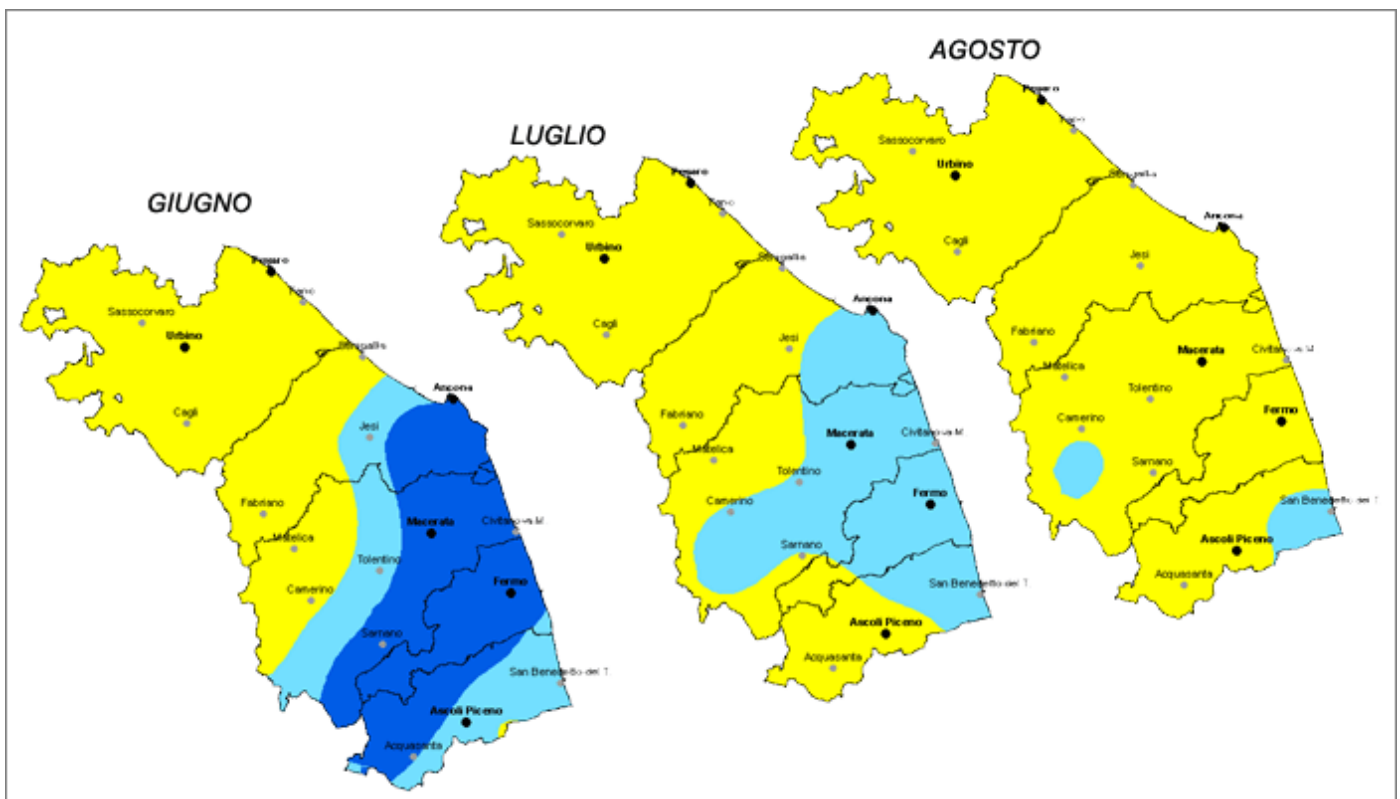


Figura 25 Andamento geografico mensile estate 2009 dell'indice SPI con finestra temporale di 3 mesi (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

4. I venti

4.1. Analisi mensile

4.1.1. Giugno

Nel mese di giugno, le direzioni prevalenti del vento sono state quelle sud-occidentali (Figura 26a); maggiormente battuto il settore sud-ovest con (in media) una frequenza del **30%** sul totale degli eventi considerati. Le raffiche più sostenute sono pervenute dagli stessi settori (Figura 26b) con un massimo di **26,9m/s** (pari a **96,8km/h**) di direzione sud.

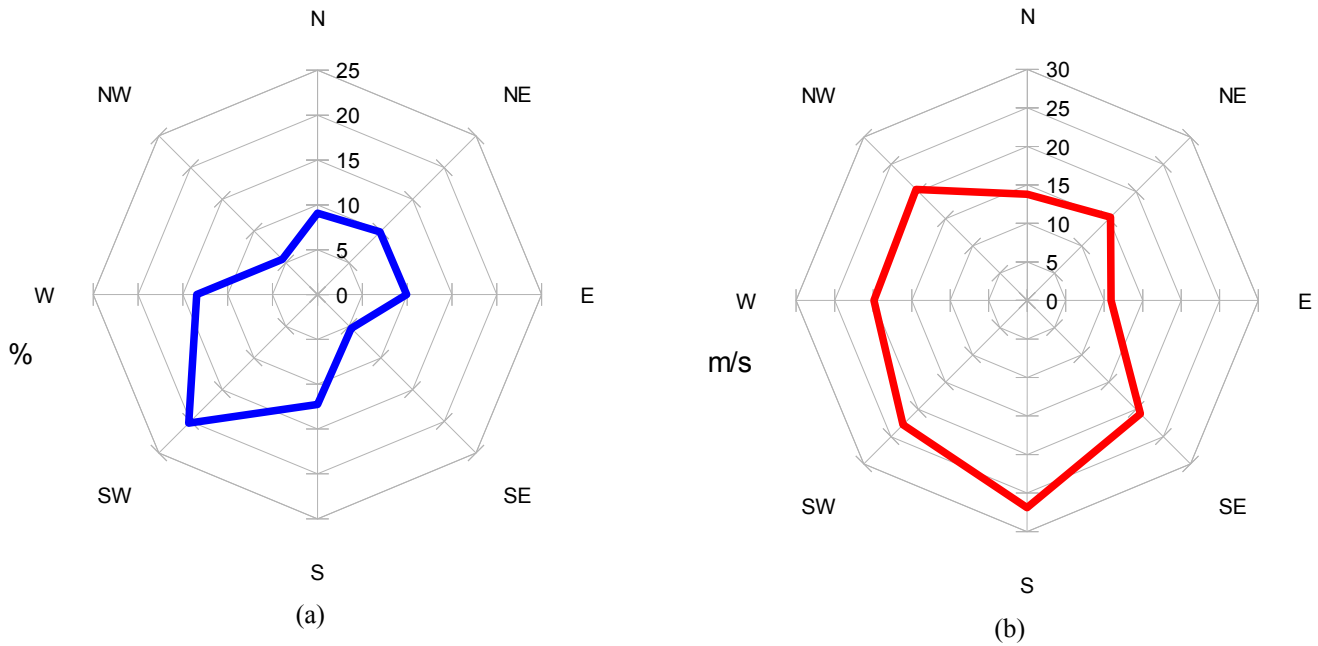


Figura 26 Giugno. Frequenza media percentuale (a) e raffica massima (b), per settore di provenienza del vento (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

4.2. Luglio

Anche in questo mese la direzione prevalente è stata quella sud-occidentale (Figura 27a), ed ancora da sud è pervenuta la raffica massima più elevata (Figura 27b), pari a **23,8ms (85,7km/h)**.

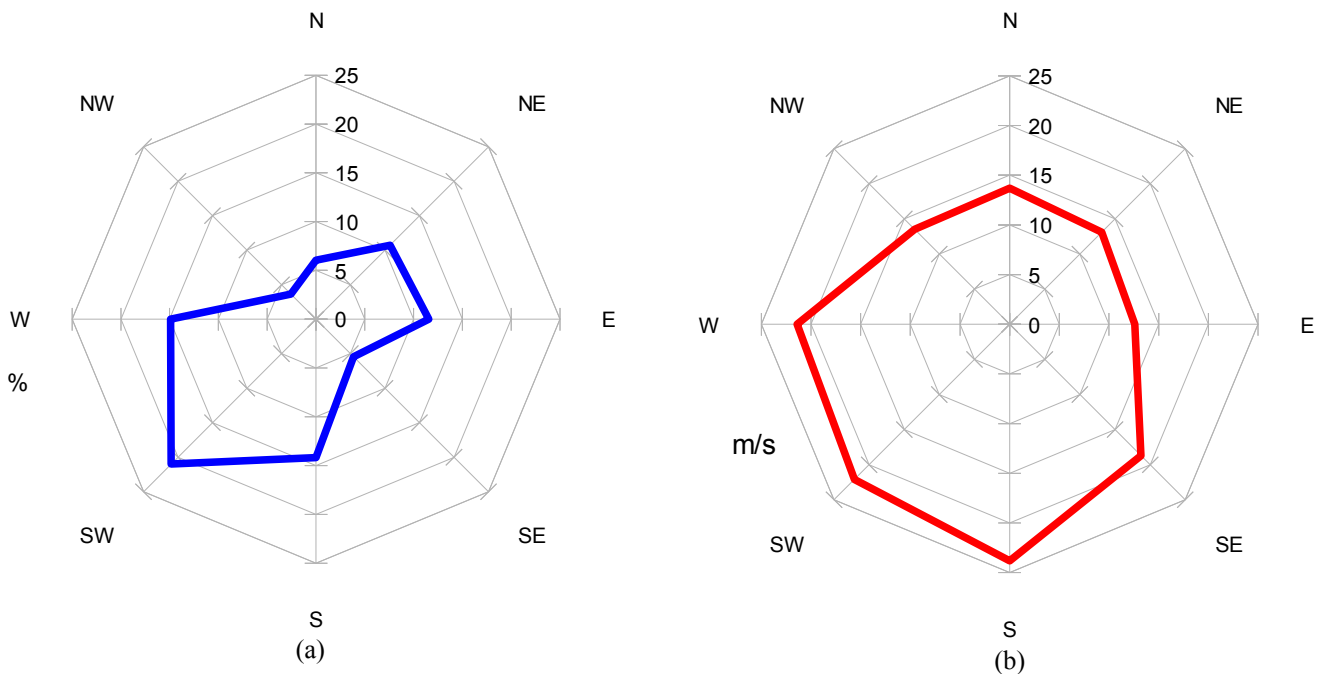


Figura 27 Luglio. Frequenza media percentuale (a) e raffica massima (b), per settore di provenienza del vento (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)

4.3. Agosto

Agosto conferma che la direzione più battuta dal vento è stata quella sud-ovest con una frequenza del **16%** (Figura 28a); dallo stesso settore proviene anche la raffica massima pari a **17,2m/s, corrispondente a 61,9km/h** (Figura 28b).

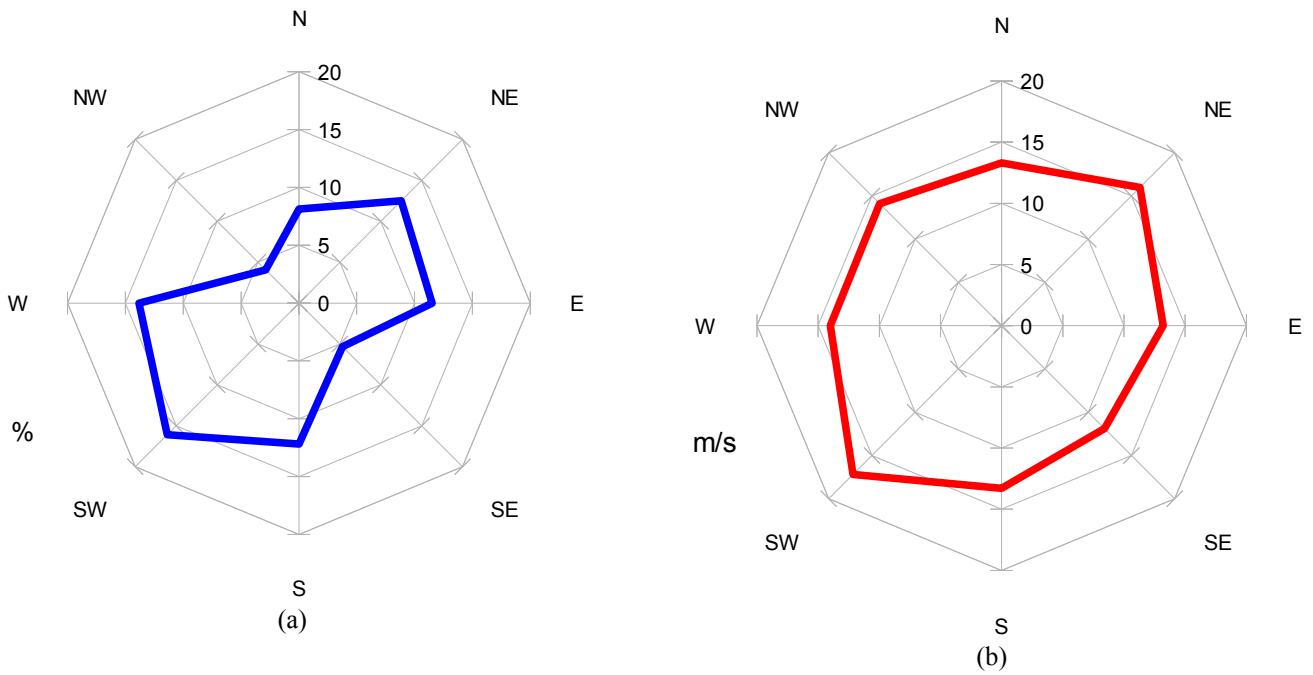


Figura 28 Agosto. Frequenza media percentuale (a) e raffica massima (b), per settore di provenienza del vento (Fonte: ASSAM Regione Marche – Servizio Agrometeo Regionale)