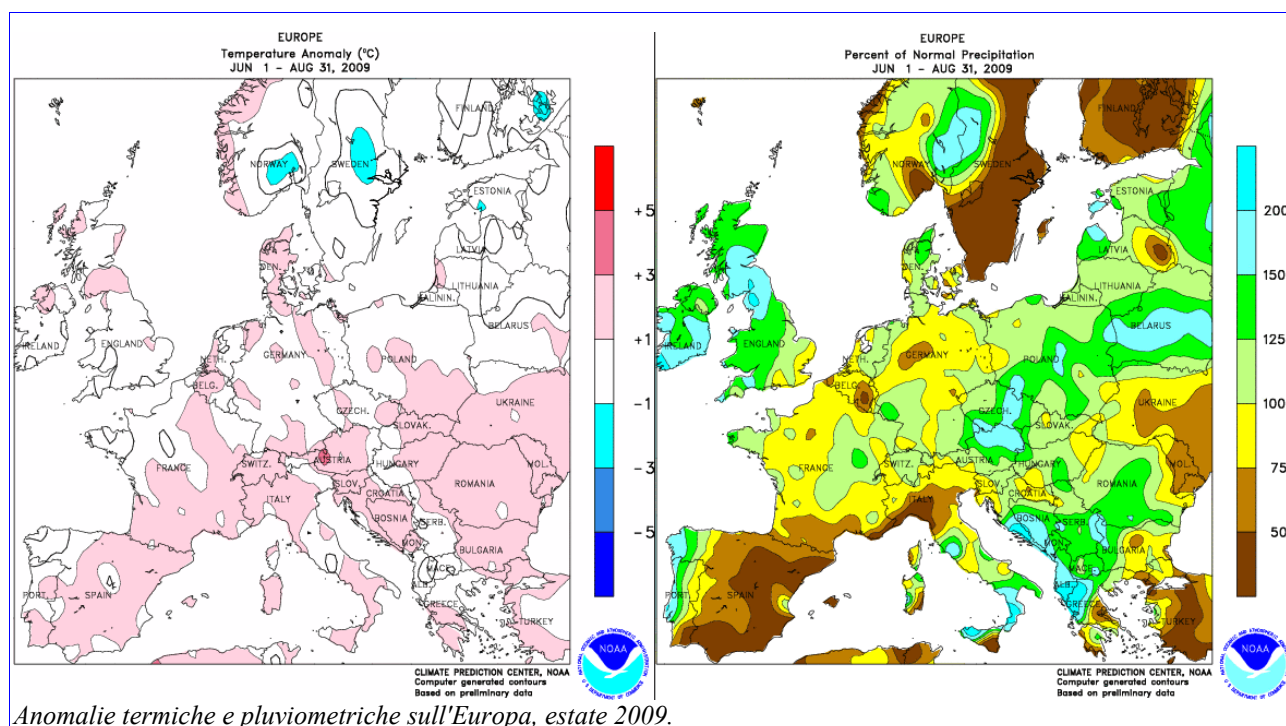


AGOSTO ROVENTE CI CONSEGNA UN'ESTATE TRA LE PIU CALDE DI SEMPRES.

Estate 2009 - Situazione meteorologica di agosto e statistica generale.

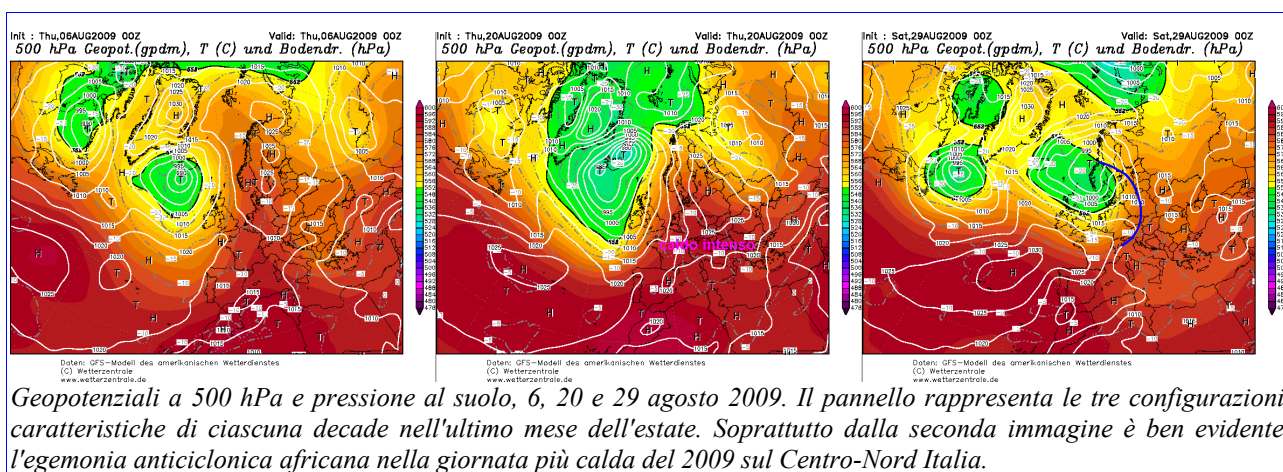
Con uno scarto termico medio di $+1,88^{\circ}$ secondo il CNR, l'estate 2009 in Italia si è rivelata la quarta più calda degli ultimi due secoli, preceduta dalla terribile 2003 ($+4,14^{\circ}$), ma anche dalle caldissime 1994 e 1998. Complice la forte anomalia positiva di agosto, la scorsa stagione ha visto picchi fino a $+2,5^{\circ}$ di scarto sulla Valpadana, al Centro e sulla Sardegna. Al Centro-Nord, dove la temperatura media è stata di $+24,5^{\circ}$, ovvero 2,2 gradi in meno rispetto al 2003, e 0,3 in più rispetto al 2006, la precedente stagione conquista la seconda posizione tra le più calde mai rilevate. Le precipitazioni hanno subito un andamento irregolare, con picchi localizzati al Nord soprattutto nel mese di luglio, e al Centro-Sud nell'ultima decade di giugno, registrando un accumulo medio trimestrale di 118,6 mm. Complessivamente, è caduta tra il 50 e il 75% di pioggia in meno al Nord, circa il 25% in meno al Centro, mentre ha piovuto più del normale sulle regioni meridionali, in particolare tra Sicilia e Calabria. Con una differenza nazionale del -16%, l'estate 2009 si pone soltanto al 79° posto tra le più secche dal 1800 ad oggi.



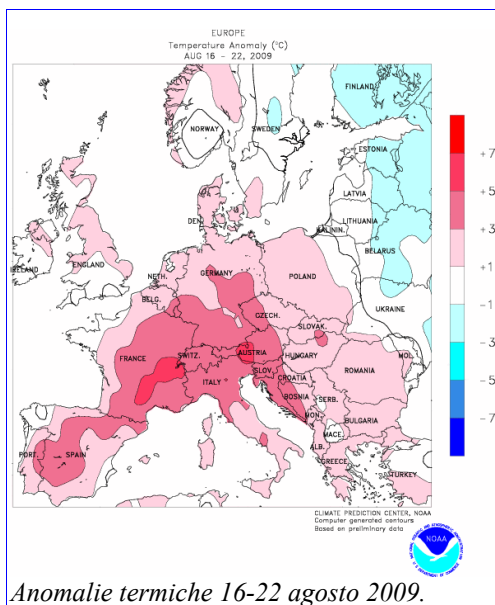
In verità, la prima ondata di caldo si è fatta sentire in modo anomalo già nella seconda metà di maggio, quando in molte località sono stati sfiorati i 35 gradi. Al contrario, nei mesi di giugno e luglio sono prevalse delle anomalie termiche positive non troppo rilevanti ($+1,73^{\circ}$ e $+1,5^{\circ}$ rispetto alle relative medie 1961-90).

Lo scorso mese di agosto si è rivelato molto caldo e soleggiato sull'insieme del Paese. In quota, correnti occidentali sulla Regione Alpina hanno accompagnato alcune perturbazioni in transito sull'Europa Centrale. Le fasce perturbate, legate alla profonda anomalia negativa a 500 hPa tra l'Islanda e le Isole Britanniche, hanno sfiorato occasionalmente anche il Sud delle Alpi (specie nella prima decade), mentre sul Mediterraneo ha dominato indisturbata l'alta pressione Nord-africana, associata ad un'assenza di piogge quasi totale. In particolare, il periodo 15-31 agosto si è caratterizzato per un'ondata di calore molto intensa e persistente sul Centro-Nord.

L'anomalia termica nazionale è stata di circa $+2,5^{\circ}$ secondo i dati NOAA, di $+2,81^{\circ}$ per il CNR, che consacra l'agosto 2009 come il terzo mese più caldo dal 1800. Al primo posto, manco a dirlo, il 2003, con ben 4,45 gradi oltre la media. I maggiori scarti sono stati osservati sulle regioni settentrionali, con picchi superiori ai $+3,5^{\circ}$ rispetto alla norma 1961-90. Ha fatto meno caldo al Centro-Sud, in particolare sulla Sicilia, con $+1,5^{\circ}/+1,8^{\circ}$ di scarto medio. Nel dettaglio, le anomalie per macro-aree (fonte NOAA): $+3^{\circ}$ al Nord, $+2,7^{\circ}$ sul Tirreno, $+2,3^{\circ}$ su Adriatico e al Centro-Sud, $+2^{\circ}$ sulle isole. Temperature più alte del normale sono state misurate su quasi tutta l'Europa, dove, peraltro, hanno prevalso situazioni siccitose (fatta eccezione per le Isole Britanniche e parte dei Balcani). In Italia, solo le Alpi (in particolare quelle orientali) hanno beneficiato di qualche temporale. Con una differenza media del -74% rispetto alla norma, agosto 2009 si classifica all'ottavo posto tra i più secchi degli ultimi due secoli.



La prima decade di agosto vede il passaggio di alcuni deboli sistemi frontali atlantici. Molti temporali interessano l'area alpina, quella prealpina, l'alta pianura e il versante adriatico. Le precipitazioni, localmente di forte intensità, sono, tuttavia, mal distribuite.



Il principale evento temporalesco del 2-3 agosto è segnato da una fase prefrontale piuttosto attiva, con fenomeni violenti tra Verbano-Cusio-Ossola, Canton Ticino, Varesotto, Comasco, Bassa Valtellina e Valchiavenna, al mattino presto e nel primo pomeriggio di domenica. L'indomani, il fronte freddo valica le Alpi, stazionando tra il Piemonte e la Lombardia Occidentale. Intensi temporali colpiscono le province di Como, Varese, la Brianza, il Nord Milanese e il Canton Ticino, più isolatamente le Prealpi e la Valtellina (Orobic occidentali, Valchiavenna, zona Chiuro-Castionetto, Tiranese).

Nuovi temporali si accendono venerdì sera tra il Verbano e l'Alta Lombardia, con interessamento perlopiù limitato ai rilievi di Valtellina, e solo occasionalmente del fondovalle. Nella notte di lunedì 10, fenomeni temporaleschi diffusi riguardano il Milanese, la Brianza e le Prealpi, associati al transito di una debole perturbazione dalla Francia.

Il periodo è segnato da un caldo complessivamente moderato ($+1^{\circ}$ circa la media nazionale rispetto al trentennio 1961-1990), con anomalie più evidenti al Nord-Est ($+2^{\circ}$).

Nella seconda decade, un'eccezionale ondata di calore e siccità ha colpito le regioni del Nord e quelle tirreniche. L'anomalia termica nazionale ha registrato quasi +3° rispetto alla media: +4° al Nord-Est, +3,5° al Nord-Ovest, +3° sulle regioni tirreniche, +2° sul versante adriatico, al Centro-Sud e sulle isole. A 500 hPa, l'anticiclone sub-tropicale ha governato lo scenario meteo sul comparto euro-mediterraneo. Il flusso atlantico alle alte latitudini ha determinato le tipiche condizioni di NAO+: piogge e fresco sul Nord Europa, gran secco e molto caldo altrove. Il rinforzo dell'anticiclone sull'Italia ha progressivamente inibito l'instabilità pomeridiana e serale, sicché le precipitazioni sono risultate molto scarse, spesso assenti, perlopiù relegate ai rilievi.

All'inizio della settimana, l'Anticiclone delle Azzorre regala belle giornate non troppo calde, intervallate da sconfinamenti oceanici sull'Area Alpina. Giovedì 13 agosto, un temporale di grande violenza si abbatte sulla Bassa Valtellina (massima intensità di 356 mm/h a Campo Tartano); altri fenomeni colpiscono duramente la zona del Garda nelle ore successive.

S. Prospero	MO	+38,7°C	21-ago
Poggio Rusco	MN	+38,0°C	18-ago
Borgo Priolo-Carbone V.S.	PV	+37,6°C	21-ago
Pontevecchio	BS	+36,9°C	21-ago
Castelnuovo Scrivia	AL	+36,8°C	20-ago
Villafranca	VR	+36,8°C	18 e 20-ago
Casalmaggiore	CR	+36,7°C	18-ago
Linate Sud	MI	+36,2°C	18-ago
Calvenzano	BG	+36,2°C	20-ago
S. Martino in Strada	LO	+36,1°C	20-ago
Como Centro		+36,0°C	18-ago
Brivio	LC	+35,8°C	21-ago
Mori	TN	+35,7°C	21-ago
Monza Est		+35,4°C	20-ago
Uboldo	VA	+35,3°C	20-ago
Montagna Piano	SO	+34,9°C	18-ago
Lugano Circolo Velico	CH	+34,1°C	18-ago

Temperature massime 18-21 agosto 2009. Fonte dati: CML.

Il caldo comincia a intensificarsi seriamente dopo Ferragosto, favorendo le prime massime diffusamente superiori ai 30 gradi al Centro-Nord nella giornata di domenica. Temporalmente violenti ma localizzati interessano esclusivamente il Bresciano, le Prealpi Centro-Orientali (massima intensità superiore a 200 mm/h ad Aprica) e il settore retico tra Valfontana e Valposchiavo.

Tra martedì 18 e giovedì 20 agosto, il contributo sub-tropicale in quota favorisce temperature minime quasi ovunque superiori ai 20 gradi (oltre i 25 gradi nei grandi centri urbani), e massime diffusamente fra i 35 e i 36

gradi in Valpadana, con punte di 37-39 gradi su Mantovano, Veneto, Emilia. L'ondata di calore raggiunge l'apice nella giornata di giovedì (Firenze +39,8°, S. Prospero +38,6°).

Maccagno	VA	86,6 mm	02-ago
S. Antonio	CH	51,6 mm	02-ago
Inveruno	MI	78,5 mm	03-ago
Sozzago	NO	38,5 mm	03-ago
Bianzone-La Giuppa	SO	21,4 mm	03-ago
Locarno-Magadino	CH	36,1 mm	07-ago
Lanzada	SO	25,7 mm	07-ago
Besnate	VA	56,6 mm	10-ago
Biasca	CH	34,0 mm	10-ago
Saone	TN	52,3 mm	13-ago
Campo Tartano	SO	27,4 mm	13-ago
Aprica	SO	23,1 mm	16-ago
Chiavenna	SO	17,0 mm	21-ago
Chiavenna	SO	52,3 mm	26-ago
Bellinzona	CH	45,0 mm	26-ago
Lodi		31,8 mm	26-ago

Precipitazioni agosto 2009. Fonte dati: CML.

Per le regioni del Centro-Nord si tratta dell'ondata di calore più intensa dell'estate, nonché una tra le più cruente degli ultimi anni. Il gran caldo non ha risparmiato Francia, Belgio e Germania, con temperature fino a 10-12 gradi sopra le medie (+40,7° a Saint-Côme il 18/08, +39,0° a Lione il 19/08, +38,2° a Kleine Brogel il 20/08, nuovo record).

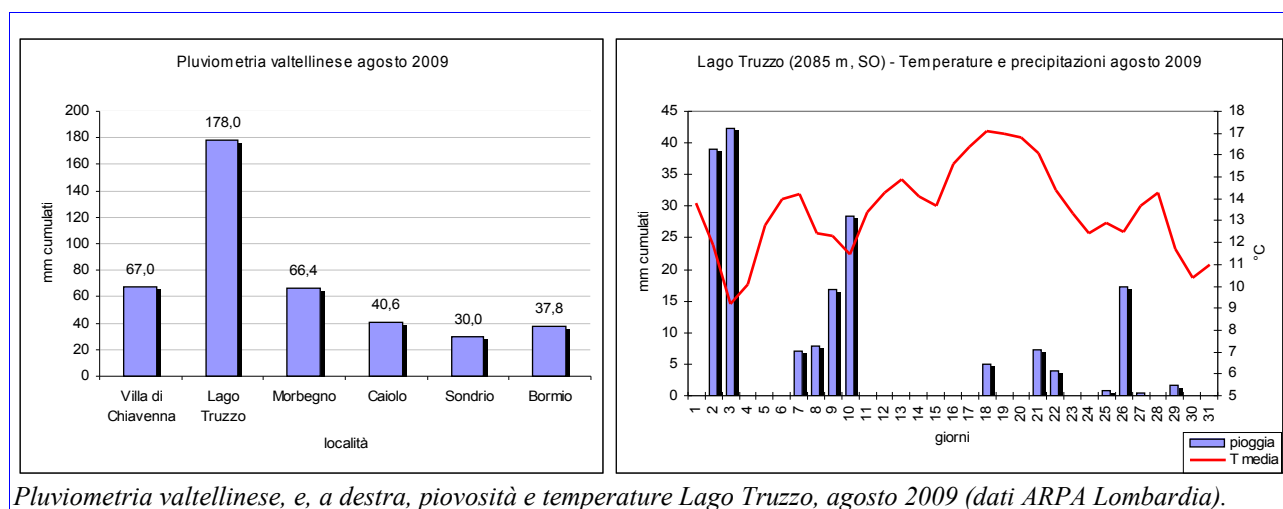
Con l'inizio della terza decade, la depressione d'Islanda scalfisce l'alta pressione in ritiro sul Mediterraneo, mentre le perturbazioni atlantiche riprendono il controllo del tempo sul Centro Europa.

Correnti oceaniche lambiscono la Regione Alpina, nuovamente interessata da qualche temporale venerdì 21 agosto. Temperature ancora molto elevate, con picchi di 37-39 gradi sulla bassa pianura lombardo-veneta e su quella emiliana.

Tra il 25 e il 26 agosto, il ramo freddo di una perturbazione atlantica si addossa alle Alpi, richiamando correnti umide da SO. Forti e diffusi temporali si segnalano soprattutto oltralpe nel pomeriggio di martedì. Fenomeni più isolati interessano il Piemonte e la Valle d'Aosta, poi, dalla notte successiva, il Ticino Meridionale e la Valchiavenna. Nel tardo pomeriggio di mercoledì, un violento temporale colpisce la provincia di Modena (29,7 mm a S. Prospero in circa mezzora), accompagnato da grandine grossa (fino a 8 cm di diametro). In tarda serata, un altro sistema temporalesco piuttosto intenso si è attivato nell'Alessandrino, diretto verso il Basso Milanese; nuove celle hanno preso vita fra Lodigiano e Cremonese.

Le temperature, perlopiù comprese fra i 30 e i 32 gradi in pianura, subiscono un ulteriore calo nel fine settimana, per l'ingresso dei venti Nord-orientali che seguono lo sprofondamento sul Mediterraneo di una saccatura centrata sul Mar di Norvegia. Immediato il peggioramento a Sud delle Alpi, prodotto dal contrasto fra masse d'aria differenti. Accumuli fino a 80-90 mm nella provincia di Udine sabato mattina. I temporali si sono rapidamente estesi all'Emilia Romagna (33,0 mm a S. Prospero) e al Mantovano (34,3 mm a Sermide), mentre fenomeni solo occasionali hanno interessato i rilievi di Lombardia e l'Appennino Ligure. Nel pomeriggio, diverse formazioni temporalesche hanno preso d'assalto le aree appenniniche e la Sicilia (punte di 45-50 mm fra Trapanese e Palermitano).

Estate 2009 in Valtellina - Pluviometria e statistiche.



Pluviometria valtellinese, e, a destra, piovosità e temperature Lago Truzzo, agosto 2009 (dati ARPA Lombardia).

Nel mese di agosto le precipitazioni hanno assunto una distribuzione molto irregolare in provincia di Sondrio. Le piogge hanno interessato prevalentemente i rilievi e la Valchiavenna, mentre il fondovalle ha registrato quantitativi inferiori al normale, specie sulla Media Valtellina.

Il secondo grafico a lato rappresenta l'andamento termico medio e la piovosità mensile presso il Lago Truzzo (2085 m) nell'agosto 2009. È evidente come i fenomeni siano perlopiù concentrati nella prima decade. In particolare, nei giorni 2 e 3 sono caduti, complessivamente, oltre 80 mm di pioggia. Tra il 10 e il 20 agosto si consuma una fase molto calda e asciutta che culmina martedì 18, con una temperatura massima di +20,9°. Rinfresca gradualmente nell'ultima decade, quando torna ad aumentare l'instabilità.

Seguono le statistiche termiche e pluviometriche per la città di Sondrio. Temperature medie e precipitazioni sono disponibili dagli annuali idrologici dell'APAT dal 1926. Tuttavia, l'analisi termometrica contempla unicamente i dati rilevati dal 1988, gestiti dalla Fondazione Fojanini (ERSAF 1988-2001, ARPA dal 2002). Questa scelta è giustificata da una improbabile controtendenza, rispetto all'incremento termico regionale e globale degli ultimi 150 anni, osservata per il periodo 1926-2009 (verosimilmente, gli strumenti sono stati sostituiti e cambiati di posto). Qualche incertezza s'aggiunge anche riguardo la validità dei dati puntuali dal 1988 ad oggi. Al contrario, non sono stati rispettati questi vincoli per le statistiche pluviometriche, riferite all'intero periodo 1926-2009.

Mese	Prima decade			Seconda decade			Terza decade			gg di gelo	gg T ≥ 33°	Prog. pluvio
	T min	T max	Pluvio mm	T min	T max	Pluvio mm	T min	T max	Pluvio mm			
Agosto	16,6	29,8	28,8	16,3	29,2	23,9	15,2	27,6	35,5			
2009	15,7	27,0	27,7	17,0	30,9	0,2	16,6	29,2	2,1			
Scarto	-0,9	-2,8	-1,1	0,7	1,7	-23,7	1,4	1,6	-33,4			
Totali	16,00	28,82	88,14							0	3	571,77
Totali 2009	16,43	29,04	30,00							0	0	602,40
Scarto	0,44	0,22	-58,14							0	-3	30,63

La temperatura media aritmetica di agosto è stata di +22,74°, contro un valore reale di +22,58°. Il primo si calcola dalla media aritmetica delle temperature minime e massime medie mensili.

Rispetto alla temperatura media aritmetica di riferimento 1988-2007 (+22,41°), agosto ha registrato un'anomalia positiva di +0,32°. +1,18°, invece, la differenza tra la media reale e quella ventennale UNI (+21,40°).

	Media ventennale	Media 2009	Media min 2009	Media max 2009	Scarto	T min	T max	gg min ≤ 0°	gg max ≤ 0°	gg T ≥ 30°
Giugno	20,00	19,71	13,01	26,43	-0,29	8,5	30,8	0	0	2
Luglio	22,30	21,59	14,81	28,25	-0,71	8,7	32,8	0	0	6
Agosto	21,40	22,58	16,43	29,04	1,18	12,3	32,9	0	0	12

Agosto 2009 è stato il secondo più caldo dal 2002, preceduto dall'intramontabile 2003 (media reale: +24,05°). Quello più fresco risale al 2006, con +18,50° di media. Nella classifica dal 1988, il 2009 si piazza soltanto al decimo posto. Questa volta (le temperature sono quelle medie aritmetiche), in vetta alla graduatoria troviamo il 1991, con +24,55°, e, al secondo posto, il 2003 (+24,40°). Chiude di nuovo il 2006, con +19,35° (+0,85° rispetto al valore medio reale). Considerando una differenza media di +0,47° tra il dato aritmetico e quello reale tra il 2002 e il 2009, possiamo ricalcolare la temperatura media reale mensile fino al 2001. Così, l'agosto 1991 si riconferma quello più caldo (+24,08°), mentre il 2009 risale alla settima posizione. In questo modo, la differenza termica tra il 1991 e il 2003 è trascurabile, e il margine di errore non esclude che l'agosto 2003 sia stato più caldo del 1991.

	Pluvio mm	Pluvio mm 2009	Scarto	gg prp < 3,0 mm	gg prp ≥ 3,0 mm	max prp	gg prp
Giugno	102,47	80,50	-21,97	5	7	22,2	12
Luglio	96,98	133,10	36,13	3	9	28,8	12
Agosto	88,14	30,00	-58,14	6	3	13,1	9

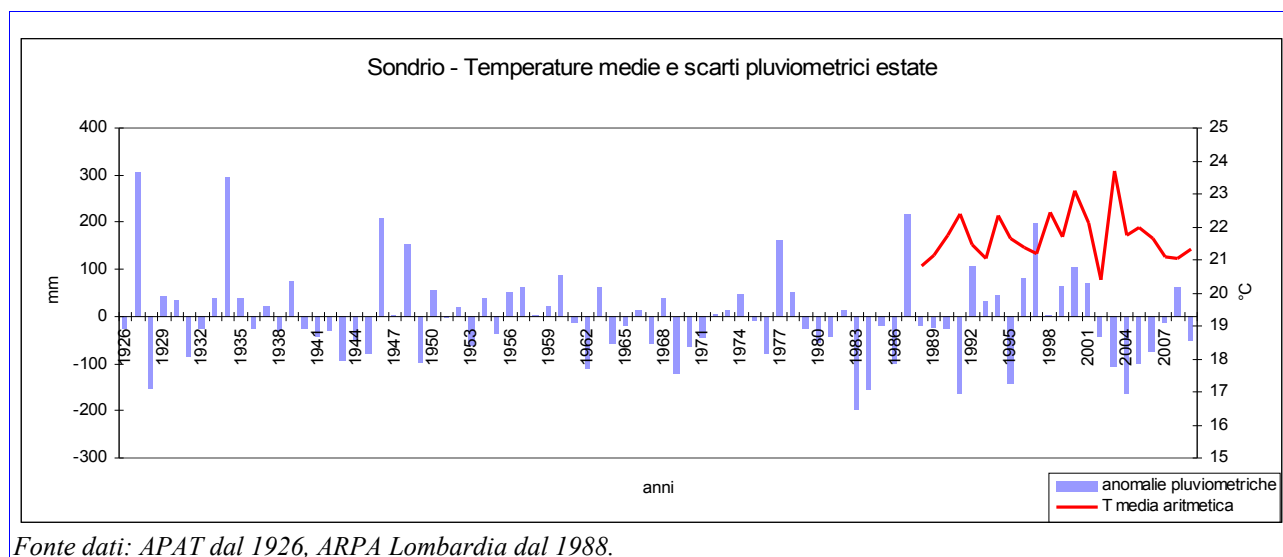
Sul fronte delle precipitazioni, agosto 2009 è stato il sesto più secco degli ultimi 84 anni, nonché il

secondo dal 1988. In ordine: 1928 (5,0 mm), 1991 (10,6 mm), 1932 (18,0 mm), 1940 (23,0 mm), 1944 e 1981 (26,0 mm), 2009 (30,0 mm). Il mese ha registrato il deficit pluviometrico relativo finora più consistente di tutto il 2009: superiore al 70% rispetto al periodo 1926-2008, del 66% circa dal confronto ventennale 1988-2007.

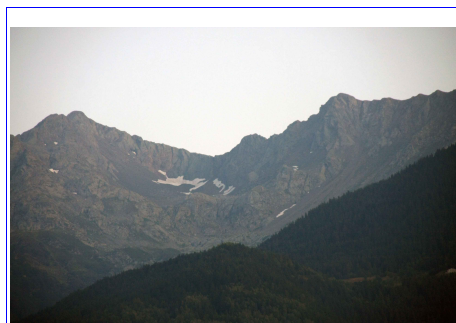
Complessivamente, l'estate 2009 ha rilevato una temperatura media reale di $+21,31^{\circ}$ ($+21,33^{\circ}$ quella aritmetica).

Lo scarto del valore aritmetico rispetto a quello di $+21,76^{\circ}$ per il periodo 1988-2007 è di $-0,43^{\circ}$, mentre prendendo quello ventennale UNI come riferimento ($+21,23^{\circ}$), l'anomalia sulla media delle temperature medie mensili è praticamente nulla ($+0,06^{\circ}$).

La media reale vale il quarto posto fra le stagioni più calde dal 2002, a 2,25 gradi dall'eccezionale estate 2003 ($+23,56^{\circ}$). Secondo le medie aritmetiche, invece, l'estate 2009 è soltanto la quindicesima più calda dal 1988. Anche in questo caso, la prima posizione è occupata dal 2003, con $+23,70^{\circ}$. Seguono 2000 ($+23,10^{\circ}$), 1998 ($+22,45^{\circ}$), 1991 ($+22,38^{\circ}$). Ricordiamo, poi, le estati degli anni Duemila. Al sesto posto, il 2001 ($+22,13^{\circ}$), seguito dal 2005 ($+22,00^{\circ}$); quindi, in nona posizione, il 2004 ($+21,75^{\circ}$), e il 2006 all'undicesima ($+21,67^{\circ}$).



Le estati meno piovose dal 1926 sono, in ordine: 1983 (98,0 mm), 1991 (132,2 mm), 2004 (134,3 mm), 1984 (139,0 mm). Con 243,6 mm, l'estate 2009 è soltanto ventitreesima nella graduatoria. Le anomalie negative sulle medie 1926-2008 e 1988-2007 sono, rispettivamente, del 17,84% e del 15,29%.



Innevamento residuo sul versante Nord del Pizzo di Rodes, 1 settembre 2009.

Consideriamo i dati termometrici di Bormio (1225 m), disponibili dal 1994. Le temperature medie sono state calcolate dai valori medi reali giornalieri (fonte ARPA). Eventuali lacune sono state colmate ricavando i dati mancanti dalla serie completa di S. Antonio Valfurva (1398 m).

Lo scorso mese d'agosto ha registrato una temperatura media di $+19,22^{\circ}$, a soli 0,55 gradi dal record del 2003 e ben 2,77 gradi oltre la media 1994-2008. Quello più freddo appartiene al 2001, con $+12,79^{\circ}$.

Complessivamente, l'estate 2009 si colloca al secondo posto fra le più calde degli ultimi sedici anni, con una temperatura media di +17,79° (+1,27° rispetto al periodo 1994-2008). Anche stavolta, agli estremi troviamo il 2003 (+18,94°) e il 2001 (+12,94°).

Infine, diamo uno sguardo alla pluviometria agostana ed estiva di Morbegno. Anche in questo caso, sono disponibili i dati dell'ARPA per il 2009 (via Cortivacci). La media di riferimento è quella 1984-2007. Per il trimestre si evidenzia un accumulo complessivo di 426,0 mm così distribuiti: giugno 100,4 mm, luglio 232,6 mm, agosto 93,0 mm. L'estate 2009 ha rilevato un surplus pluviometrico del 27% circa rispetto al valore normale di riferimento (335,3 mm). Ciò non nega che agosto sia stato, anche qui, piuttosto siccitoso, mostrando un deficit superiore al 22% (la media è di 116,0 mm).

Fonti consultate:

dati: www.meteogiornale.it, www.centrometeolombardo.it, www.arpalombardia.it

per le statistiche Sondrio:

temperature medie: prospetto VI, appendice B, UNI 8477/1 - CTI Norma Italiana. I valori rappresentano una media ventennale delle temperature medie mensili

temperature medie minime e massime: serie storica ARPA Lombardia 1988-2007

precipitazioni: serie storica APAT dal 1926, ARPA Lombardia 1988-2007

carte meteorologiche: www.cpc.ncep.noaa.gov, www.wetterzentrale.de

Articolo, foto e rielaborazione grafica di Matteo Gianatti