

ANALISI CLIMATICA DELL'ESTATE 2018



Dipartimento Protezione Civile
Servizio Prevenzione Rischi
Ufficio Previsioni e Pianificazione
Via Vannetti, 41 - 38100 Trento
Tel. 0461/494877 – fax 0461/238305

Direttore: Alberto Trenti
Hanno curato questo rapporto:
Roberto Barbiero
Servizio Prevenzione Rischi
Elvio Panettieri
Ufficio Previsioni e Pianificazione

ANALISI CLIMATICA DELL'ESTATE 2018

L'estate 2018 si è distinta per le temperature superiori alla media sia in Italia, la quinta più calda dal 1800, sia sulla nostra regione con contributi positivi in tutti i singoli mesi e in particolare nel mese di agosto. Le precipitazioni hanno avuto un comportamento stagionale disomogeneo a causa della prevalente natura temporalesca dei fenomeni. Gli apporti sono risultati in prevalenza inferiori alla media in giugno ma superiori sia in luglio che in agosto.

Di seguito viene fornita l'analisi climatica ad iniziare dalle caratteristiche principali osservate a livello europeo e italiano per giungere al dettaglio del livello locale.

In Europa

L'analisi sinottica sull'Europa pone in evidenza come l'estate 2018 sia stata interessata dal prevalere di un'anomalia termica positiva su gran parte del continente ad eccezione della penisola Iberica (Fig.1a). L'estate 2018 è stata in Europa la più calda dal 1910 con un'anomalia di $+2,16^{\circ}\text{C}$, rispetto alla media 1981-2010, che ha superato di circa $+0,26^{\circ}\text{C}$ il record dell'estate 2003 che fu caratterizzata da un'intensa ondata di calore nel mese di agosto. In Francia è stata la seconda estate più calda dal 1900, in Austria la seconda più calda in 252 anni di osservazioni, in Germania la seconda più calda dal 1881 e in Svizzera la terza più calda in 155 anni di misure.

La mappa di anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) (Fig.1b) pone in evidenza un'anomalia positiva su gran parte dell'Europa settentrionale centrata sul Mare del Nord, mentre una lieve anomalia negativa influenza maggiormente l'Europa meridionale.

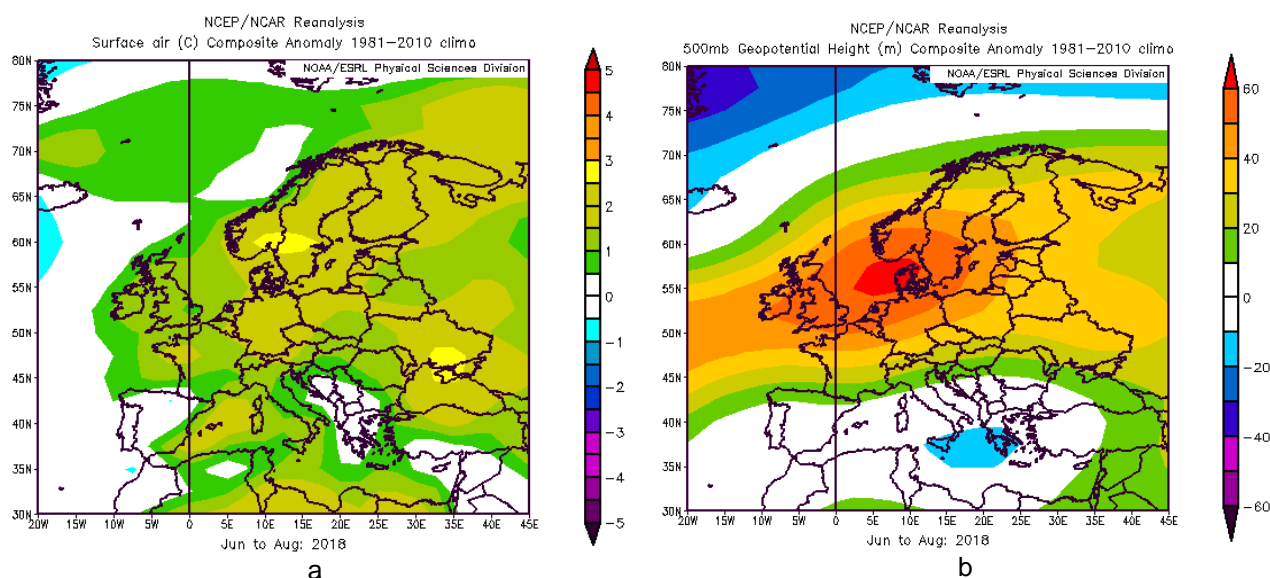


Fig.1 Anomalia della temperatura superficiale (a) e anomalia del geopotenziale a 500 hPa, circa 5500 m (b), rispetto al periodo 1981-2010 per l'estate 2018 (giugno, luglio e agosto) – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

Questa configurazione media dell'anomalia della temperatura superficiale e del geopotenziale a 500 hPa presenta tuttavia delle significative differenze nei singoli mesi (Fig.2)

Nel mese di giugno, in corrispondenza del prevalere di un'anomalia positiva del geopotenziale e quindi di maggiori situazioni di alta pressione sul centro Europa, le temperature sono state più calde della media del periodo 1981-2010 con valori prossimi a record su Irlanda e Regno Unito.

In corrispondenza del prevalere di anomalie negative del geopotenziale si sono invece registrate temperature inferiori alla media sulle aree più a nord e più a sud del continente.

Nel mese di luglio le temperature sono state molto più calde della media sull'Europa settentrionale e in particolare in Scandinavia in corrispondenza di una sensibile anomalia positiva del geopotenziale. Temperature elevate si sono osservate anche in Francia, Germania e Regno Unito mentre valori inferiori alla media si sono osservati in Portogallo, parte della Spagna e sulla Penisola Balcanica in corrispondenza di una lieve anomalia negativa del geopotenziale.

In corrispondenza di una marcata anomalia positiva del geopotenziale centrata sulla Russia, il mese di agosto è stato più caldo della media su gran parte dell'Europa e in particolare su Portogallo, Spagna occidentale, Francia, Germania e parte della Polonia. Temperature inferiori alla media si sono registrate su Scozia, parte di Irlanda e Norvegia, e Islanda in corrispondenza di un'anomalia negativa del geopotenziale.

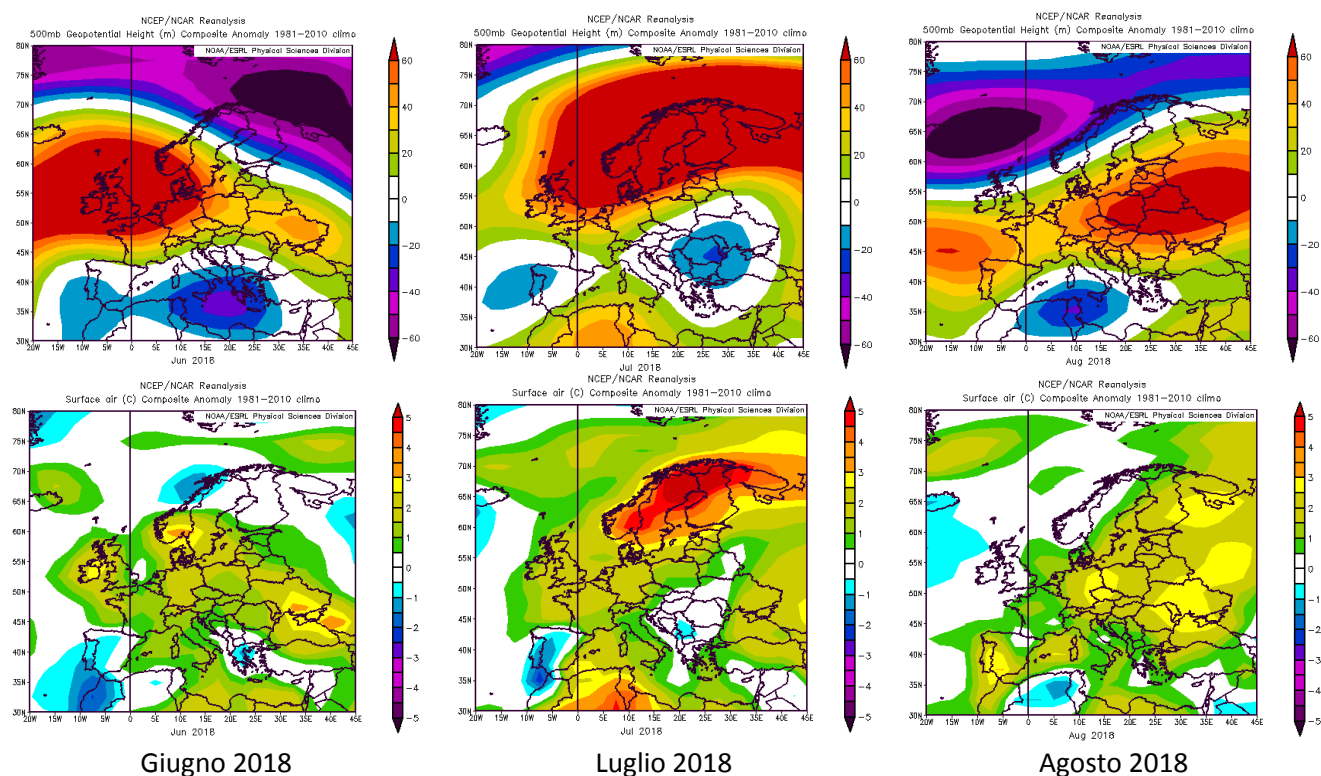


Fig.2 Anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) e anomalia della temperatura superficiale rispetto al periodo 1981-2010 per giugno, luglio e agosto 2018 – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

In Italia

Le analisi fornite dall'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR) pongono in evidenza come in Italia l'estate 2018 sia stata la quinta più calda dal 1800 con una temperatura superiore di +1,7°C alla media del periodo di riferimento 1971-2000 e con un segnale uniforme in tutto il territorio. Tutti i singoli mesi sono stati più caldi della media del periodo 1971-2000 con un valore simile: +1,7°C in giugno e agosto, +1,8°C in luglio, e un segnale uniforme su tutto il territorio nazionale.

Per quanto riguarda le precipitazioni gli apporti stagionali sono stati complessivamente superiori del 56% rispetto alla media 1971-2000 con un segnale tuttavia diverso tra le varie regioni. Le precipitazioni sono state infatti ben superiori alla media sulle regioni meridionali e sulle isole, sono state invece minori alla media nel centro e nel nord Italia ad eccezione della Liguria. I mesi di giugno e agosto sostanzialmente riflettono questa differenza regionale. Entrambi i mesi sono stati infatti particolarmente piovosi nel sud Italia e nelle isole mentre sono stati meno piovosi della media nelle regioni settentrionali e centrali. Nel solo mese di luglio si è invece registrato un deficit di precipitazioni complessivo e più accentuato nelle regioni tirreniche del centro e sud Italia mentre piogge superiori alla media si sono registrate sulle regioni nordoccidentali.

In Trentino

La stagione estiva è stata più calda della media, con contributi positivi in tutti i singoli mesi ma più marcati in agosto, mentre le precipitazioni hanno avuto un comportamento disomogeneo a causa della prevalente natura temporalesca dei fenomeni con apporti che sono risultati in diverse località superiori alla media mentre in altre sono stati di poco inferiori.

L'andamento della temperatura e delle precipitazioni estive viene di seguito commentato a confronto con la media del periodo di riferimento per la climatologia 1961-1990. I dati nelle tabelle e nei grafici sono tuttavia messi a confronto anche con il periodo 1981-2010 che a breve diverrà il nuovo periodo standard di riferimento internazionale.

Le temperature

I dati osservati per la nostra regione (Tab.1 e 2, Fig.3) mostrano come l'estate 2018 sia risultata con temperature di circa 2°C superiori alla media del periodo di riferimento per la climatologia 1961-1990. Gli scostamenti più significativi delle temperature rispetto alla media risultano quelli di Lavarone, con +2,5°C la quinta estate più calda dal 1925, di Rovereto, con +2,4°C la settima più calda dal 1935, e di Pieve Tesino, con +2,3°C la quinta più calda dal 1955.

Lo scostamento con le medie del periodo 1981-2010 risulta inferiore a conferma del generale riscaldamento anche sulla nostra regione e quindi di un aumento medio delle temperature tra i due trentenni assunti come riferimento climatico.

Tutti i singoli mesi sono risultati più caldi della media ma in maniera più marcata in agosto e giugno. Nel mese di giugno gli scostamenti maggiori rispetto alla media si sono osservati a Predazzo e Pieve Tesino, con +2,5°C, nel mese di luglio a Lavarone, +2,1°C, e Cavalese, +2°C, infine nel mese di agosto a Rovereto, +3,1°C, e Lavarone, +2,9°C.

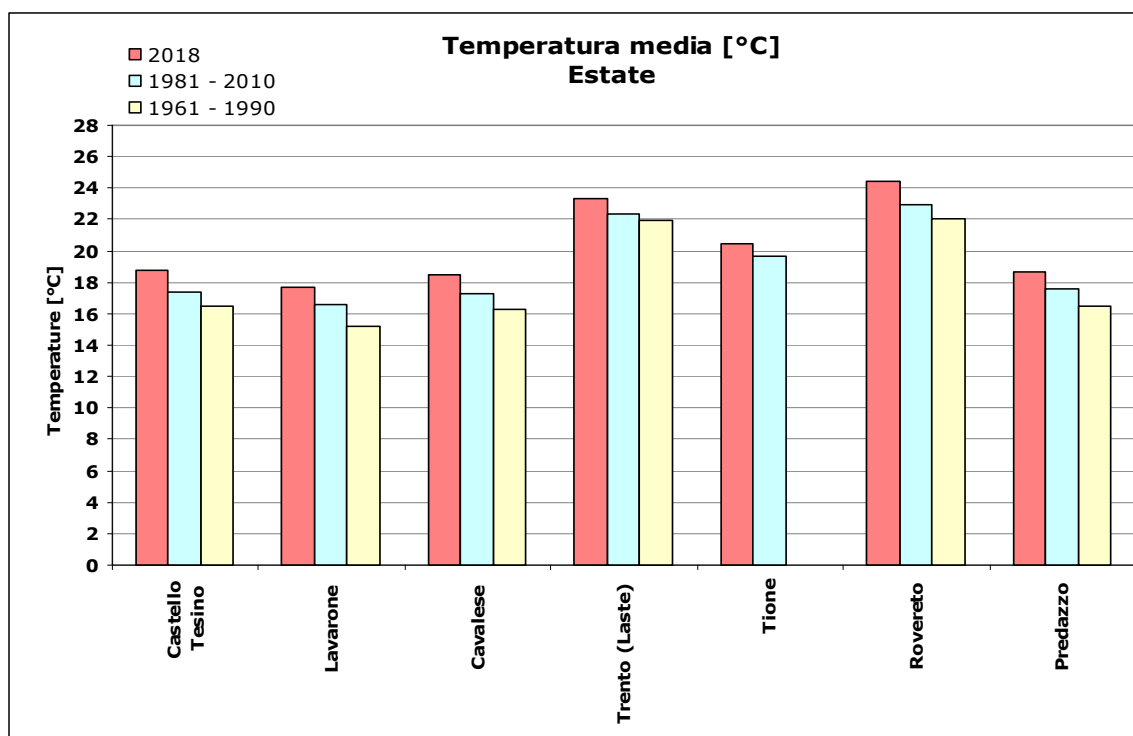


Fig.3 Temperature medie estive a confronto rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

Come si può osservare dall'andamento giornaliero della temperatura osservata presso la stazione di Trento Laste (fig.4), espressa come scostamento rispetto alla media di riferimento, per tutta la stagione sono prevalse giornate con temperature superiori alla media. Nel mese di giugno le temperature sono state superiori alla media nelle prime due decadi mentre l'ultima settimana è stata più fresca. Nel mese di luglio gli scostamenti dalla media sono stati meno significativi tuttavia la fase più calda si distingue nelle prime due giornate del mese e successivamente nell'ultima settimana. Nel mese di agosto prevalgono le giornate più calde della media ad eccezione dell'ultima settimana risultata più fresca.

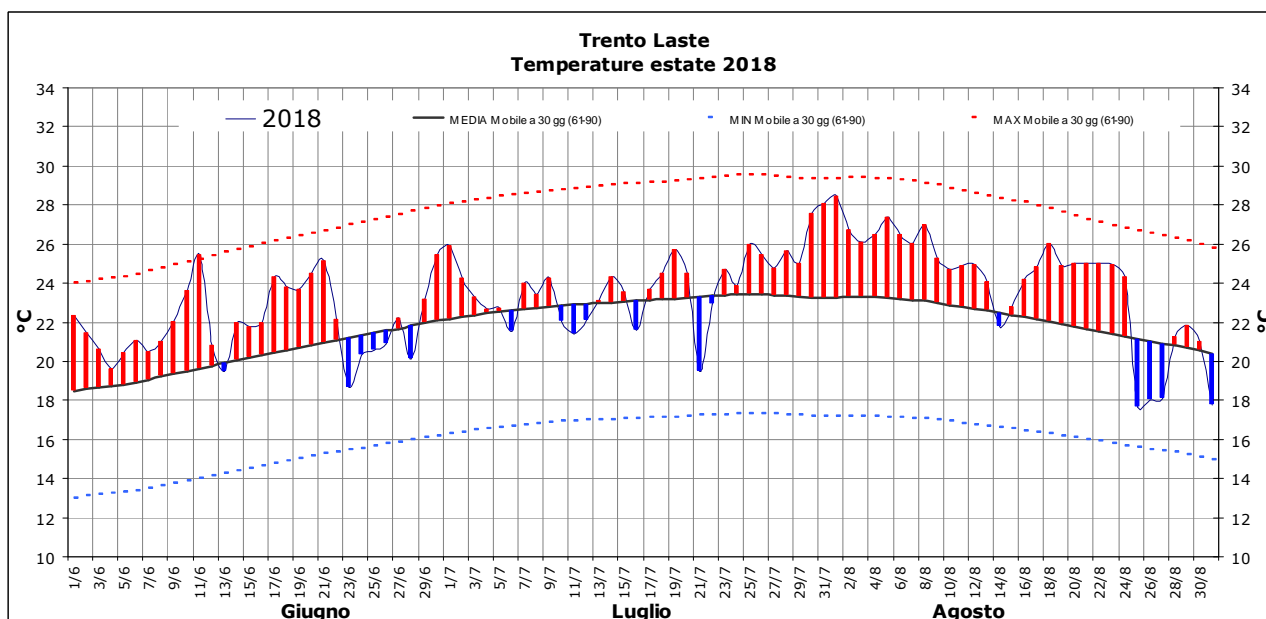


Fig.4 Andamento della temperatura giornaliera (°C) per la stazione di Trento Laste (giugno-agosto 2018) espressa come anomalia rispetto alla media del periodo 1961-1990

Le precipitazioni

Per quanto riguarda le precipitazioni nell'estate 2018 gli apporti sono disomogenei sul territorio a causa della prevalente natura temporalesca degli eventi che sono stati in alcuni casi anche di forte intensità come nel caso di Moena dove nel pomeriggio del 3 luglio un'alluvione lampo ha colpito la zona a causa di un violento nubifragio con ben 140 mm di pioggia caduti in poche ore.

Gli apporti sono risultati in diverse località superiori alla media mentre in altre sono stati di poco inferiori (Tab.3 e 4, Fig. 5). Gli scarti positivi maggiori si sono osservati a Malè e Pieve Tesino, +23% rispetto alla media 1961-1990, e a Cavalese e Predazzo con +21%, mentre gli scarti negativi più significativi sono stati a Lavarone, -13%, e Rovereto, -12%.

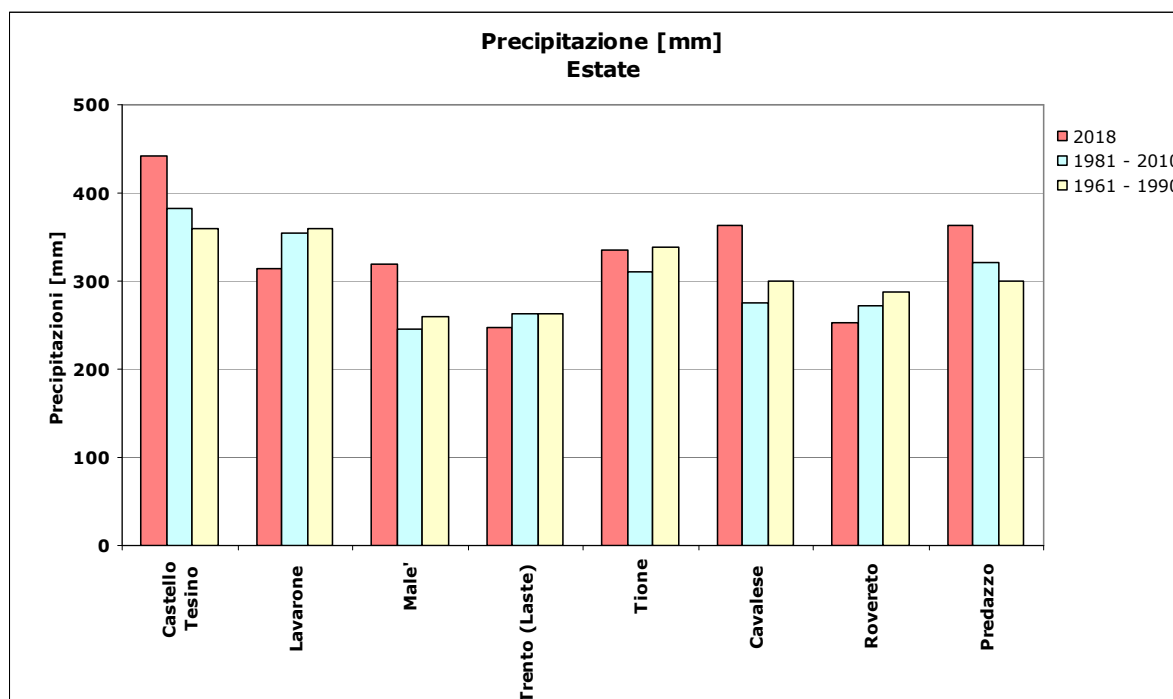


Fig.5 Precipitazioni estive a confronto rispetto alle medie del periodo 1981-2010 e 1961-1990

Andando ad analizzare i singoli mesi si osserva che in giugno le precipitazioni sono state decisamente inferiori alla media con scarti più significativi a Trento Laste e Cavalese dove le piogge sono state inferiori del 60% rispetto alla media.

Nel mese di luglio le precipitazioni sono state in prevalenza superiori alla media con valori maggiori osservati a Pieve Tesino e Predazzo dove sono state superiori del 40% circa.

La natura temporalesca dei fenomeni ha fatto sì che nel mese di agosto vi fossero marcate differenze tra le diverse località che sono risultate con precipitazioni superiori del 125% a Cavalese e del 92% a Malè ma anche nella media come a Tione o di poco superiori come a Trento Laste.

Come si può osservare dall'andamento delle precipitazioni giornaliere misurate presso la stazione di Trento Laste (fig.6) l'apporto stagionale è stato complessivamente di poco inferiore alla media con un numero di giornate caratterizzate da pioggia sostanzialmente nella media.

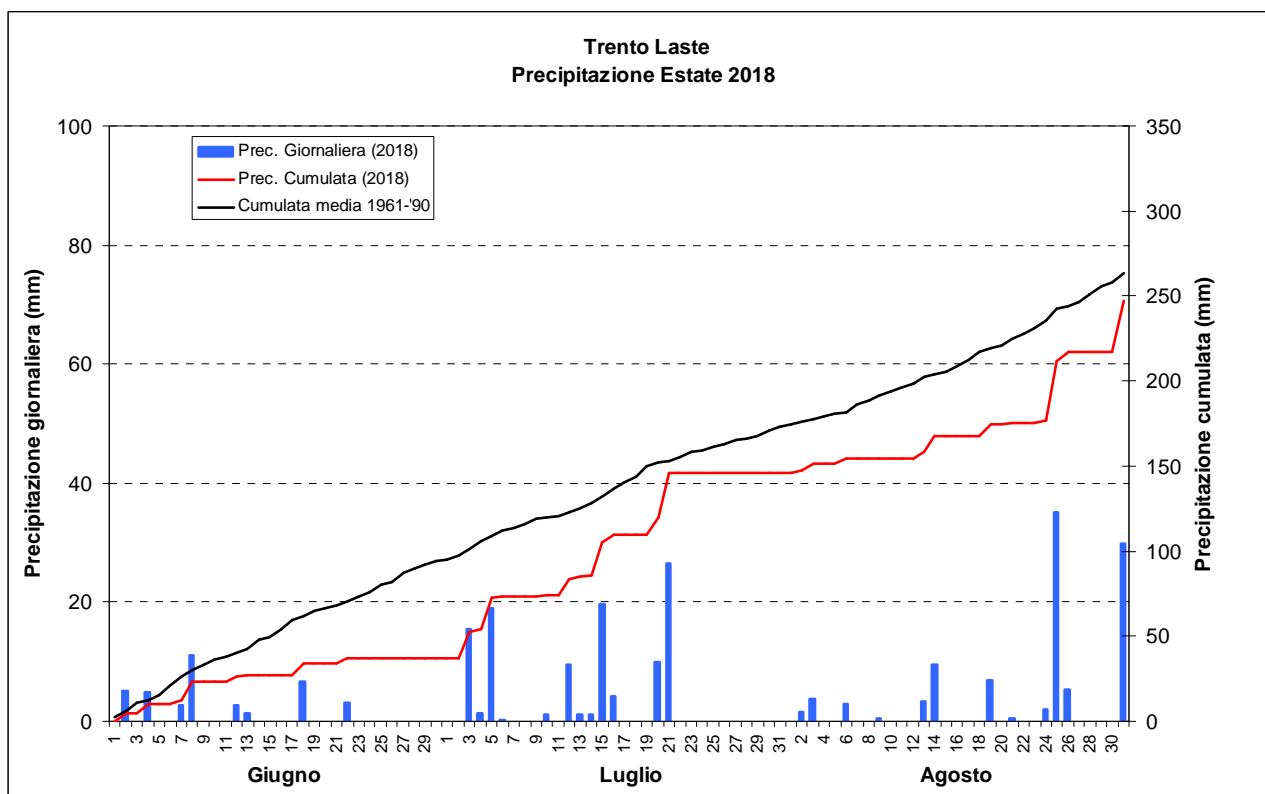


Fig.6 Andamento delle precipitazioni giornaliere per la stazione di Trento Laste e del valore cumulato estivo, pari a 247,0 mm, a confronto con la cumulata media del periodo 1961-1990, pari a 263,2 mm.

Tabelle di temperatura

Estate 2018		Temperatura [°C]				Rank	Eventi estremi MAX [°C]		Rank	Eventi estremi MIN [°C]	
Nome	Quota m	Anno inizio	Media stagionale	Anomalia 1961-1990	Anomalia 1981-2010	Superiore	Tmax	Anno	Inferiore	Tmin	Anno
Pieve Tesino ¹	775	1955	18.8	2.3	1.4	5/64	20.2	2003	60/64	13.7	1955
Lavarone	1155	1925	17.7	2.5	1.1	5/93	19.4	2003	89/93	12.9	1954
Trento (Laste)	312	1920	23.3	1.4	1.0	15/95	24.9	2003	82/95	19.0	1977
Cavalese	958	1935	18.5	2.1	1.2	6/84	20.3	2003	79/84	13.6	1956
Tione	533	1975	20.5	--	0.8	5/42	22.8	2003	38/42	16.9	1977
Rovereto	203	1935	24.4	2.4	1.5	7/78	26.5	2003	72/78	20.6	1968
Predazzo	1000	1925	18.7	2.2	1.1	10/93	20.6	1928	84/93	13.5	1957

Tab.1 Temperatura media estiva osservata per alcune stazioni di riferimento con relative anomalie climatiche e *rank*

Le informazioni contenute nella tabella:

- Nome della località in esame con relativa quota sul livello del mare e anno di inizio dei rilevamenti
- Temperatura media stagionale e anomalia rispetto alla media del periodo di riferimento per la climatologia, 1961-1990, e rispetto al periodo più recente 1981-2010
- Il *rank* superiore, che ha lo scopo di individuare l'eventuale segnale di una stagione particolarmente calda, indica la posizione del valore osservato di temperatura media stagionale nella sequenza che si ottiene ordinando in modo decrescente la serie in esame dal suo valore massimo a quello minimo nel periodo di riferimento: ad esempio nel caso di Trento Laste la media stagionale di 23,3°C si colloca alla posizione 15° nella classifica costituita da 95 osservazioni che vede come massimo valore quello pari a 24,9°C osservato nel 2003
- Il *rank* inferiore, che ha lo scopo di individuare l'eventuale segnale di una stagione particolarmente fredda, indica la posizione del valore osservato di temperatura media stagionale nella sequenza che si ottiene ordinando in modo crescente la serie in esame dal suo valore minimo a quello massimo nel periodo di riferimento: ad esempio nel caso di Trento Laste la media stagionale di 23,3°C si colloca alla posizione 82° nella classifica costituita da 95 osservazioni che vede come minimo valore quello pari a 19,0°C osservato nel 1977

¹ A partire da giugno 2012 la stazione di Pieve Tesino, essendo stata dismessa, viene sostituita dalla nuova stazione di Castello Tesino e sono state effettuate le necessarie verifiche perché i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale

Tabelle di temperatura

Nome	Quota m	Anno inizio	Valore	Giugno °C	Luglio °C	Agosto °C	Estate °C
Pieve Tesino¹	775	1955	Temperatura media	17.4	19.3	19.6	18.8
			Anomalia 1961 - 1990	2.5	1.8	2.6	2.3
			Anomalia 1981 - 2010	1.5	1.1	1.6	1.4
Lavarone	1155	1925	Temperatura media	16.2	18.4	18.6	17.7
			Anomalia 1961 - 1990	2.4	2.1	2.9	2.5
			Anomalia 1981 - 2010	1.3	0.8	1.3	1.1
Trento (Laste)	312	1920	Temperatura media	22.0	23.9	24.0	23.3
			Anomalia 1961 - 1990	1.6	0.8	1.8	1.4
			Anomalia 1981 - 2010	0.9	0.6	1.5	1.0
Cavalese	958	1935	Temperatura media	17.1	19.3	19.0	18.5
			Anomalia 1961 - 1990	2.3	2.0	2.1	2.1
			Anomalia 1981 - 2010	1.4	1.1	1.1	1.2
Tione	533	1975	Temperatura media	19.1	21.0	21.4	20.5
			Anomalia 1961 - 1990	-	-	-	-
			Anomalia 1981 - 2010	0.8	0.2	1.2	0.8
Rovereto	203	1935	Temperatura media	22.8	25.1	25.3	24.4
			Anomalia 1961 - 1990	2.1	1.9	3.1	2.4
			Anomalia 1981 - 2010	1.4	1.2	1.8	1.5
Predazzo	1000	1925	Temperatura media	17.3	19.3	19.3	18.7
			Anomalia 1961 - 1990	2.5	1.8	2.3	2.2
			Anomalia 1981 - 2010	1.3	0.8	1.1	1.1

Tab.2 Temperatura media stagionale e per i singoli mesi estivi osservata per alcune stazioni di riferimento con relative anomalie climatiche

Le informazioni contenute nella tabella:

- Nome della località in esame con relativa quota sul livello del mare e anno di inizio dei rilevamenti
- Valore della temperatura media mensile e stagionale osservata e relative anomalie rispetto alla media del periodo di riferimento per la climatologia, 1961-1990, e rispetto al periodo più recente 1981-2010

¹ A partire da giugno 2012 la stazione di Pieve Tesino, essendo stata dismessa, viene sostituita dalla nuova stazione di Castello Tesino e sono state effettuate le necessarie verifiche perché i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale

Tabelle di precipitazione

Estate 2018		Precipitazione [mm]				Rank	Eventi estremi MAX [mm]		Rank	Eventi estremi MIN [mm]	
Nome	Quota m	Anno inizio	Cumulata stagionale	Anomalia 1961-1990	Anomalia 1981-2010	Superiore	P max	Anno	Inferiore	P min	Anno
Pieve Tesino ¹	775	1942	442.2	23%	15%	17/74	696.0	2014	58/74	204.2	1978
Lavarone	1155	1921	313.6	-13%	-12%	63/98	685.6	2002	36/98	204.2	1980
Male'	720	1921	319.8	23%	30%	18/98	457.2	1946	81/98	138.8	1983
Trento (Laste)	312	1921	247.0	-6%	-6%	59/98	464.7	1937	40/98	115.4	1928
Tione	533	1921	335.0	-1%	8%	38/98	765.6	1924	61/98	161.0	1983
Cavalese	958	1921	363.6	21%	32%	16/98	512.8	1966	83/98	137.6	1928
Rovereto	203	1921	252.4	-12%	-7%	59/97	469.6	1937	39/97	104.0	1983
Predazzo	1000	1921	362.4	21%	13%	27/98	551.6	2014	72/98	87.4	1971

Tab.3 Precipitazione totale estiva osservata per alcune stazioni di riferimento con relative anomalie climatiche e *rank*

Le informazioni contenute nella tabella:

- Nome della località in esame con relativa quota sul livello del mare e anno di inizio dei rilevamenti
- Precipitazione cumulata stagionale e anomalia, intesa come deficit in % (-) o surplus in % (+), rispetto alla media del periodo di riferimento per la climatologia, 1961-1990, e rispetto al periodo più recente 1981-2010
- Il *rank* superiore, che ha lo scopo di individuare l'eventuale segnale di una stagione particolarmente piovosa, indica la posizione del valore osservato di precipitazione cumulata stagionale nella sequenza che si ottiene ordinando in modo decrescente la serie in esame dal suo valore massimo a quello minimo nel periodo di riferimento: ad esempio nel caso di Trento Laste la cumulata stagionale di 247,0 mm si colloca alla posizione 59° nella classifica costituita da 98 osservazioni che vede come massimo valore quello pari a 464,7 mm osservato nel 1937
- Il *rank* inferiore, che ha lo scopo di individuare l'eventuale segnale di una stagione particolarmente secca, indica la posizione del valore osservato di precipitazione cumulata stagionale nella sequenza che si ottiene ordinando in modo crescente la serie in esame dal suo valore minimo a quello massimo nel periodo di riferimento: ad esempio nel caso di Trento Laste la cumulata stagionale di 247,0 mm si colloca alla posizione 40° nella classifica costituita da 98 osservazioni che vede come minimo valore quello pari a 115.4 mm osservato nel 1928

¹ A partire da giugno 2012 la stazione di Pieve Tesino, essendo stata dismessa, viene sostituita dalla nuova stazione di Castello Tesino e sono state effettuate le necessarie verifiche perché i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale

Tabelle di precipitazione

Nome	Valore	Giu	Lug	Ago	Estate	Valore	Giu	Lug	Ago	Estate
Pieve Tesino¹	Cumulata	84.0	151.2	207.0	442.2	Cumulata	84.0	151.2	207.0	442.2
	Valore medio 1961 - 1990	133.5	104.9	120.9	359.3	Anomalia 1961 - 1990	-37%	44%	71%	23%
	Valore medio 1981 - 2010	139.7	115.4	127.9	383.1	Anomalia 1981 - 2010	-40%	31%	62%	15%
Lavarone	Cumulata	72.2	117.8	123.6	313.6	Cumulata	72.2	117.8	123.6	313.6
	Valore medio 1961 - 1990	133.4	106.6	119.1	359.1	Anomalia 1961 - 1990	-46%	11%	4%	-13%
	Valore medio 1981 - 2010	128.5	109.3	117.1	354.8	Anomalia 1981 - 2010	-44%	8%	6%	-12%
Male'	Cumulata	42.2	108.4	169.2	319.8	Cumulata	42.2	108.4	169.2	319.8
	Valore medio 1961 - 1990	87.9	83.3	88.2	259.3	Anomalia 1961 - 1990	-52%	30%	92%	23%
	Valore medio 1981 - 2010	83.8	84.4	77.9	246.1	Anomalia 1981 - 2010	-50%	28%	117%	30%
Trento (Laste)	Cumulata	37.2	109.0	100.8	247.0	Cumulata	37.2	109.0	100.8	247.0
	Valore medio 1961 - 1990	94.4	78.3	91.1	263.8	Anomalia 1961 - 1990	-61%	39%	11%	-6%
	Valore medio 1981 - 2010	92.3	87.0	83.5	262.7	Anomalia 1981 - 2010	-60%	25%	21%	-6%
Tione	Cumulata	75.6	140.6	118.8	335.0	Cumulata	75.6	140.6	118.8	335.0
	Valore medio 1961 - 1990	109.2	109.2	120.3	338.7	Anomalia 1961 - 1990	-31%	29%	-1%	-1%
	Valore medio 1981 - 2010	104.5	106.0	100.1	310.7	Anomalia 1981 - 2010	-28%	33%	19%	8%
Cavalese	Cumulata	39.8	109.0	214.8	363.6	Cumulata	39.8	109.0	214.8	363.6
	Valore medio 1961 - 1990	103.8	101.6	95.3	300.7	Anomalia 1961 - 1990	-62%	7%	125%	21%
	Valore medio 1981 - 2010	93.0	95.7	87.0	275.7	Anomalia 1981 - 2010	-57%	14%	147%	32%
Rovereto	Cumulata	49.8	77.2	125.4	252.4	Cumulata	49.8	77.2	125.4	252.4
	Valore medio 1961 - 1990	92.0	91.5	104.8	288.3	Anomalia 1961 - 1990	-46%	-16%	20%	-12%
	Valore medio 1981 - 2010	93.9	89.6	87.5	271.1	Anomalia 1981 - 2010	-47%	-14%	43%	-7%
Predazzo	Cumulata	66.0	138.2	158.2	362.4	Cumulata	66.0	138.2	158.2	362.4
	Valore medio 1961 - 1990	101.4	98.8	99.7	299.9	Anomalia 1961 - 1990	-35%	40%	59%	21%
	Valore medio 1981 - 2010	104.8	113.9	103.0	321.7	Anomalia 1981 - 2010	-37%	21%	54%	13%

Tab.4 Precipitazione cumulata per i singoli mesi estivi e stagionale (mm), con relative anomalie climatiche (%), per alcune stazioni di riferimento

Le informazioni contenute nella tabella:

- Precipitazione cumulata per i singoli mesi estivi e stagionale messa in relazione con i valori cumulati medi del periodo di riferimento per la climatologia, 1961-1990, e del periodo più recente 1981-2010 (sinistra)
- Precipitazione cumulata per i singoli mesi estivi e stagionale messa in relazione con i valori di anomalia, intesi come deficit in % (-) o surplus in % (+), rispetto ai valori cumulati medi del periodo di riferimento per la climatologia, 1961-1990, e del periodo più recente 1981-2010 (destra)

¹ A partire da giugno 2012 la stazione di Pieve Tesino, essendo stata dismessa, viene sostituita dalla nuova stazione di Castello Tesino e sono state effettuate le necessarie verifiche perché i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale