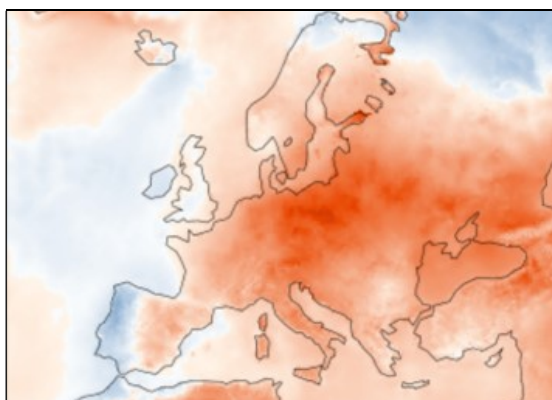


ANALISI CLIMATICA DELL'ESTATE 2019



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
Foto di Efisio Siddi

ANALISI CLIMATICA DELL'ESTATE 2019

L'estate 2019 sulla nostra regione, e più in generale in Italia, è stata complessivamente ben più calda della norma e meno piovosa tuttavia con significative differenze nei singoli mesi. Giugno è stato decisamente caldo, risultando tra i più caldi mai osservati, e anche secco. Luglio e agosto, sono stati anch'essi più caldi della media ma nel primo le precipitazioni sono state in prevalenza superiori alla media mentre nel secondo sono state inferiori.

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 2019 sia stata caratterizzata dal prevalere di un'anomalia termica positiva su gran parte dell'Europa con scostamenti maggiori sull'area più centrale del continente (Fig.1a). La temperatura media del periodo giugno-agosto per l'Europa è stata di circa 1,1 °C superiore alla media del periodo 1981-2010, rendendola la quarta estate più calda almeno dal 1979¹. La mappa di anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) (Fig.1b) pone in evidenza del resto delle anomalie positive su gran parte dell'Europa, più marcata proprio sulle aree più centrali mentre un'anomalia negativa prevale sull'Atlantico. L'estate in Europa ha visto condizioni di siccità in gran parte del continente, in particolare in una vasta fascia centrale tra la Francia e la Russia meridionale.

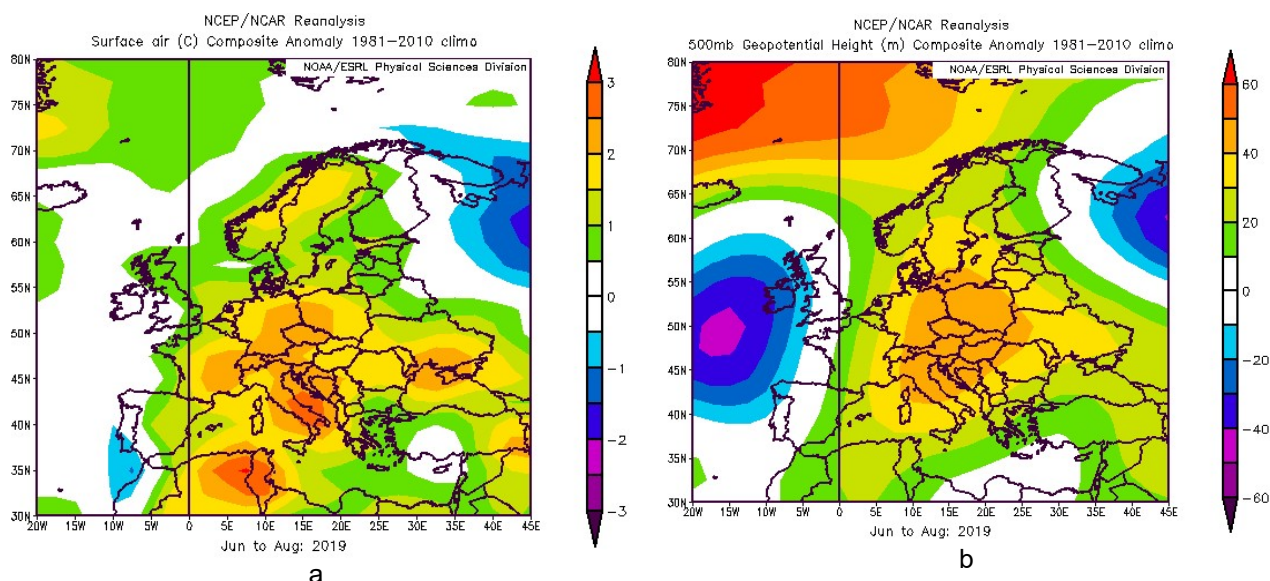


Fig.1 Anomalia della temperatura superficiale (a) e anomalia del geopotenziale a 500 hPa, circa 5500 m (b), rispetto al periodo 1981-2010 per l'estate 2019 (giugno, luglio, agosto) – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

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

In gran parte dell'Europa, la temperatura media nel mese di giugno² è stata superiore alla media del periodo 1981-2010 ed è stata particolarmente calda in alcune parti dell'Europa centrale e orientale, in corrispondenza di una marcata anomalia positiva del geopotenziale a 500 hPa. Intorno alla metà del mese, i record di temperatura sono stati infranti nell'Europa orientale. In seguito

¹ COPERNICUS Climate Change Service - Surface air temperature for August 2019

² COPERNICUS Climate Change Service - Surface air temperature for June 2019

verso la fine del mese (25-29 giugno), le parti occidentali e centrali del continente hanno subito un'ondata di calore breve ma da record, con temperature medie giornaliere fino a 10 °C più alte del normale. Per l'intero mese, le uniche aree più fredde del normale, in corrispondenza di una anomalia negativa del geopotenziale a 500 hPa, sono state la penisola Iberica occidentale, parti delle isole britanniche e una regione che si estende dagli Urali alla punta più settentrionale della Scandinavia. Una vasta regione che si estende dall'Europa sud-occidentale, attraverso l'Europa centrale verso l'Ucraina e la Russia meridionale, ha osservato condizioni molto più secche della media. Sulla maggior parte dell'Europa sud-orientale, dei Balcani e della Turchia le precipitazioni sono state maggiori della media, con inondazioni segnalate in diversi luoghi.

Le temperature di luglio³ sono state di poco superiori alla media del periodo 1981-2010, tuttavia con grandi differenze in tutto il continente. L'Europa occidentale è stata infatti al di sopra della media, in gran parte a causa della breve ma molto intensa ondata di caldo nell'ultima settimana del mese e grazie al prevalere di un'anomalia positiva del geopotenziale a 500 hPa. Le parti orientali del continente sono state generalmente al di sotto della media, in particolare nel nord-est, in corrispondenza di una marcata anomalia negativa del geopotenziale a 500 hPa.

Nel mese di luglio condizioni molto secche si sono osservate in una larga fascia dell'Europa centrale dalla Francia fino a Bielorussia e Ucraina. Mentre condizioni più umide della media si sono verificate nel Regno Unito, nella maggior parte dell'Italia e dei paesi adiacenti al Mare Adriatico, con inondazioni che hanno colpito parti della Grecia.

La temperatura di agosto è stata superiore alla media del 1981-2010 nella maggior parte del continente, grazie al prevalere di un'anomalia positiva del geopotenziale a 500 hPa, ad eccezione del Portogallo occidentale e delle regioni del nordest che si estendono in Russia.

Condizioni di asciutto sono continuate in gran parte della penisola iberica, in Francia attraverso il Benelux, nella Germania settentrionale e in Polonia, sebbene le anomalie siano meno pronunciate dei mesi precedenti. Le precipitazioni sono state invece molto superiori alla media nel nord dell'Islanda, nelle isole britanniche nord-occidentali, nella Norvegia sud-occidentale, in alcune parti della catena alpina e nel nord-ovest della Russia.

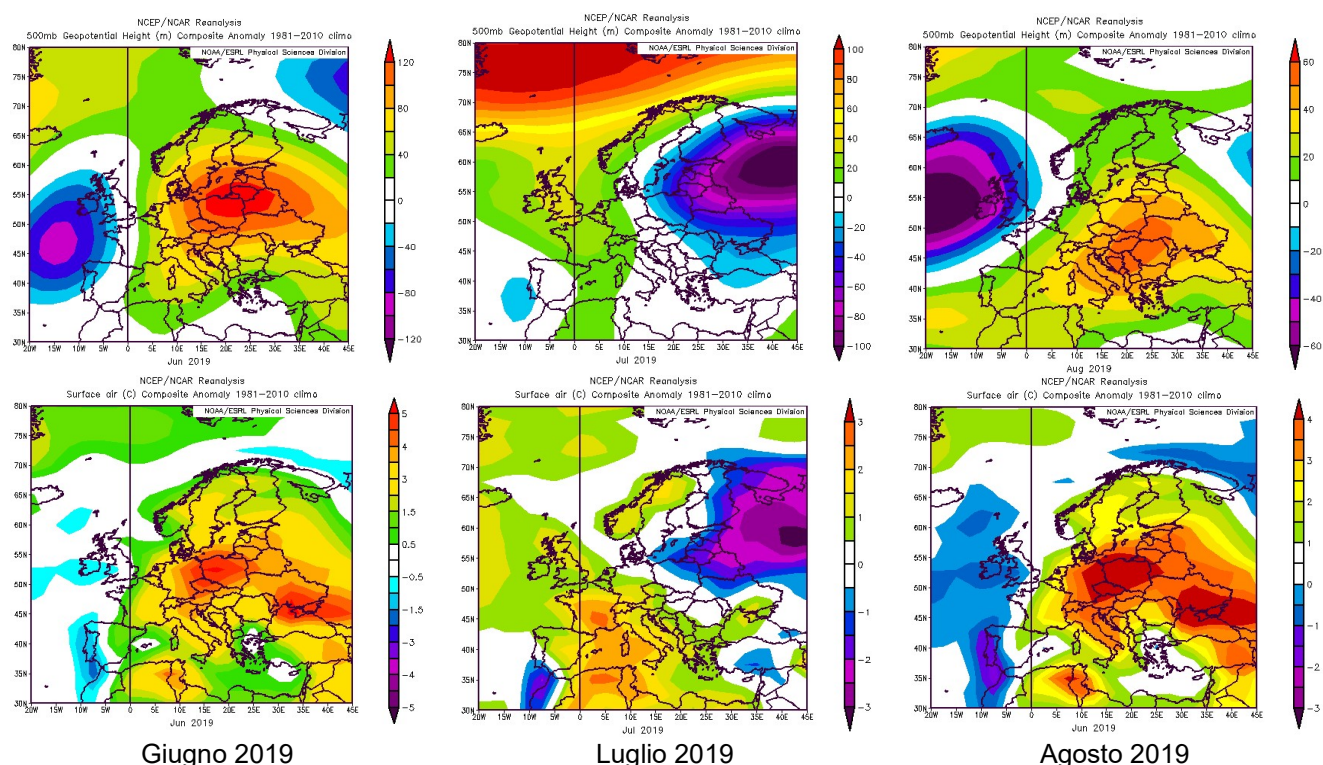


Fig.2 Anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) e anomalia della temperatura superficiale rispetto al periodo 1981-2010 per giugno, luglio e agosto 2019 – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

³ COPERNICUS Climate Change Service - Surface air temperature for July 2019

In Italia

Le analisi fornite dall'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR) pongono in evidenza come in Italia l'estate 2019 sia stata la terza più calda dal 1800 con una temperatura superiore di +1,8°C alla media del periodo di riferimento 1981-2010 e con un segnale uniforme in tutto il territorio. Significative sono state tuttavia le differenze osservate in ciascun mese.

La temperatura di giugno è stata di ben 3,3°C superiore alla media facendo del giugno 2019 il secondo più caldo dal 1800 dopo quello record del 2003. Il mese di luglio è stato il settimo più caldo con un'anomalia di circa +2°C rispetto alla media mentre il mese di agosto è stato più caldo della media di circa 1,7°C rispetto alla media.

Si è trattata di un'estate complessivamente nella media per quanto riguarda le precipitazioni con un segnale di anomalia positiva più significativa sui settori alpini nordoccidentali. Il mese di giugno è stato meno piovoso della norma su centro e nord Italia, ad eccezione delle Alpi nordoccidentali, e nella norma altrove. In luglio sono prevalse anomalie positive di precipitazione su gran parte dell'Italia mentre agosto si è segnalato come più piovoso della media sulle regioni meridionali e sulla Sardegna.

In Trentino

La stagione estiva è stata complessivamente ben più calda della media e con precipitazioni ovunque in prevalenza inferiori alla media ma con importanti differenze osservate nei singoli mesi. Il mese di giugno è stato eccezionalmente caldo e poco piovoso. Il mese di luglio è stato caldo ma più piovoso della media e infine il mese di agosto è stato ancora più caldo della media e in prevalenza meno piovoso.

L'andamento della temperatura e delle precipitazioni primaverili 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 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 2019 sia risultata tra le più calde osservate e con temperature superiori di circa +3°C alla media del periodo di riferimento per la climatologia 1961-1990. Si è trattata della seconda estate più calda dal 1925 a Lavarone e dal 1935 a Cavalese.

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.

Decisamente anomalo è risultato il mese di giugno con valori superiori di ben 4-5°C rispetto alla media. In molte stazioni si è trattato del secondo giugno più caldo in assoluto e dietro solo al record del 2003⁴. I mesi di luglio e agosto sono stati più caldi della media ma con valori più contenuti e pari a circa 1,5-2,5°C superiori alla norma.

⁴ Analisi meteorologica di Giugno 2019 - Meteotrentino

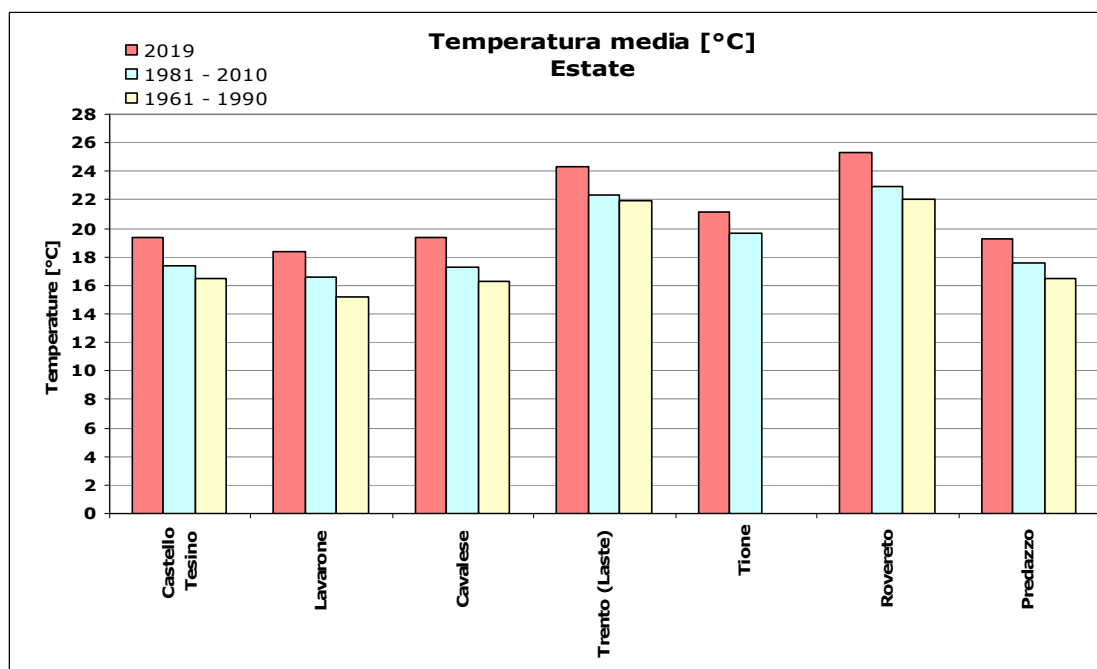


Fig.3 Temperature medie estive a confronto rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

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 l'estate sono prevalse temperature superiori alla media.

Nel mese di giugno spicca l'ondata di calore dei giorni 25-30 giugno con massimo raggiunto nella giornata del 27 giugno, risultata in molte località trentine la più calda mai osservata nel mese di giugno.

Nel mese di luglio sono prevalse anomalie positive ad eccezione della seconda decade risultata più fresca della norma. Analogamente nel mese di agosto sono prevalse le giornate con anomalie positive.

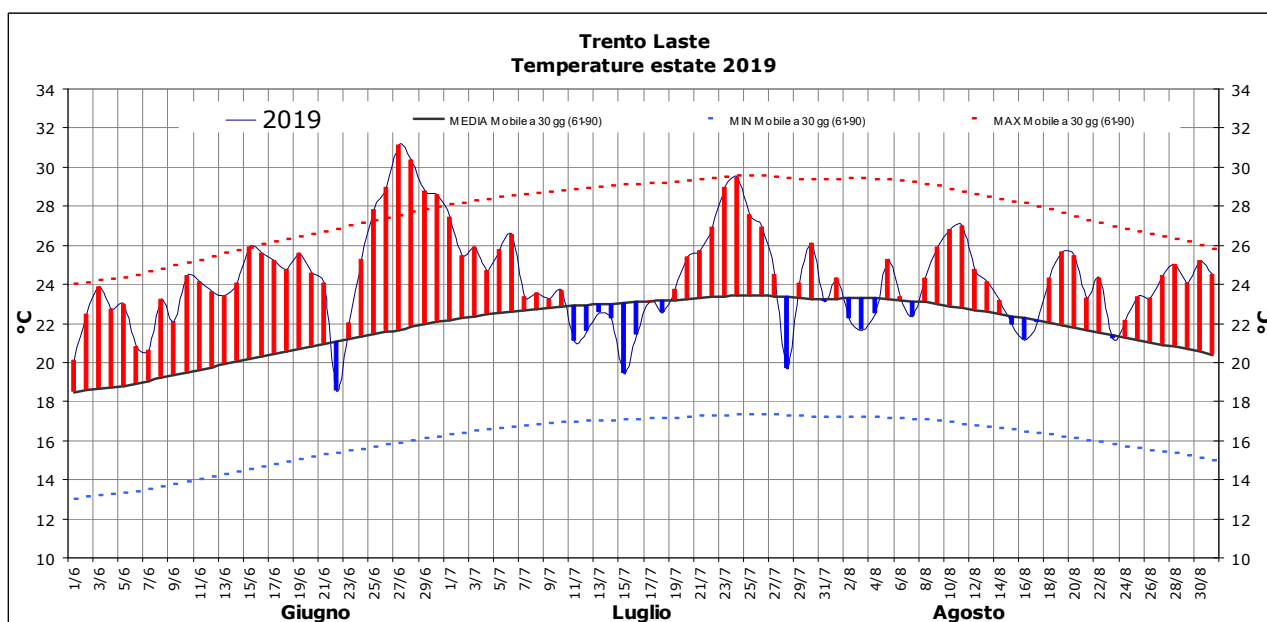


Fig.4 Andamento della temperatura giornaliera (°C) per la stazione di Trento Laste (giugno-agosto 2019) espressa come anomalia rispetto alla media del periodo 1961-1990

Le precipitazioni

Per quanto riguarda le precipitazioni gli apporti nell'estate sono stati ovunque in prevalenza inferiori alla media (Tab.3 e 4, Fig. 5). Gli scarti maggiori si sono osservati a Malè, -32% rispetto alla media 1961-1990, e a Lavarone con -29%.

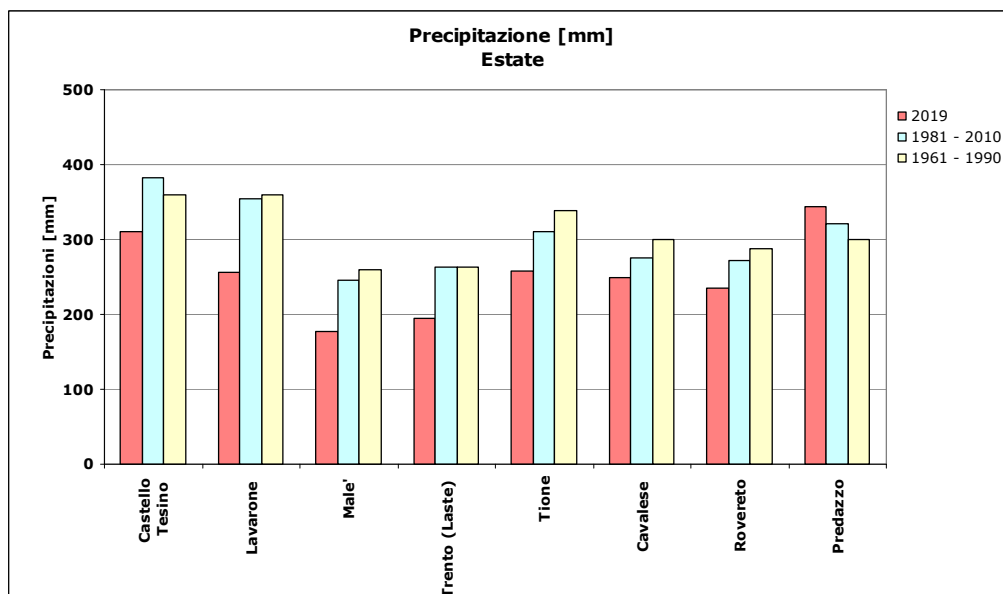


Fig.5 Precipitazioni estive a confronto rispetto alle medie del periodo 1981-2010 e 1961-1990

Andando ad analizzare i singoli mesi si osserva che nel mese di giugno le precipitazioni sono state decisamente inferiori alla media con scarti maggiori a Trento Laste, -87%, a Rovereto, -83%, e a Malè e Cavalese, -76%.

Nel mese di luglio invece le precipitazioni sono state in prevalenza superiori alla media con anomalie fino a +82% a Predazzo, e +59% a Trento Laste. La prevalente natura temporalesca degli eventi ha tuttavia fatto sì che in alcune località le precipitazioni fossero nella norma o anche lievemente inferiori.

Il mese di agosto è stato in prevalenza meno piovoso della media con scostamenti più significativi a Tione, -45%, e a Trento Laste e Lavarone, circa -35%. Anche in questo mese la prevalente natura temporalesca degli eventi ha fatto sì che in alcune località le precipitazioni fossero nella norma o lievemente superiori.

Come si può osservare dall'andamento delle precipitazioni giornaliere misurate presso la stazione di Trento Laste (fig.6) l'apporto stagionale è stato complessivamente inferiore alla media con scarsità di pioggia a giugno e più frequenti giornate piovose nel mese di luglio e in minor parte ad agosto. Il contributo più significativo alla stagione è senza dubbio dovuto alle piogge del mese di luglio.

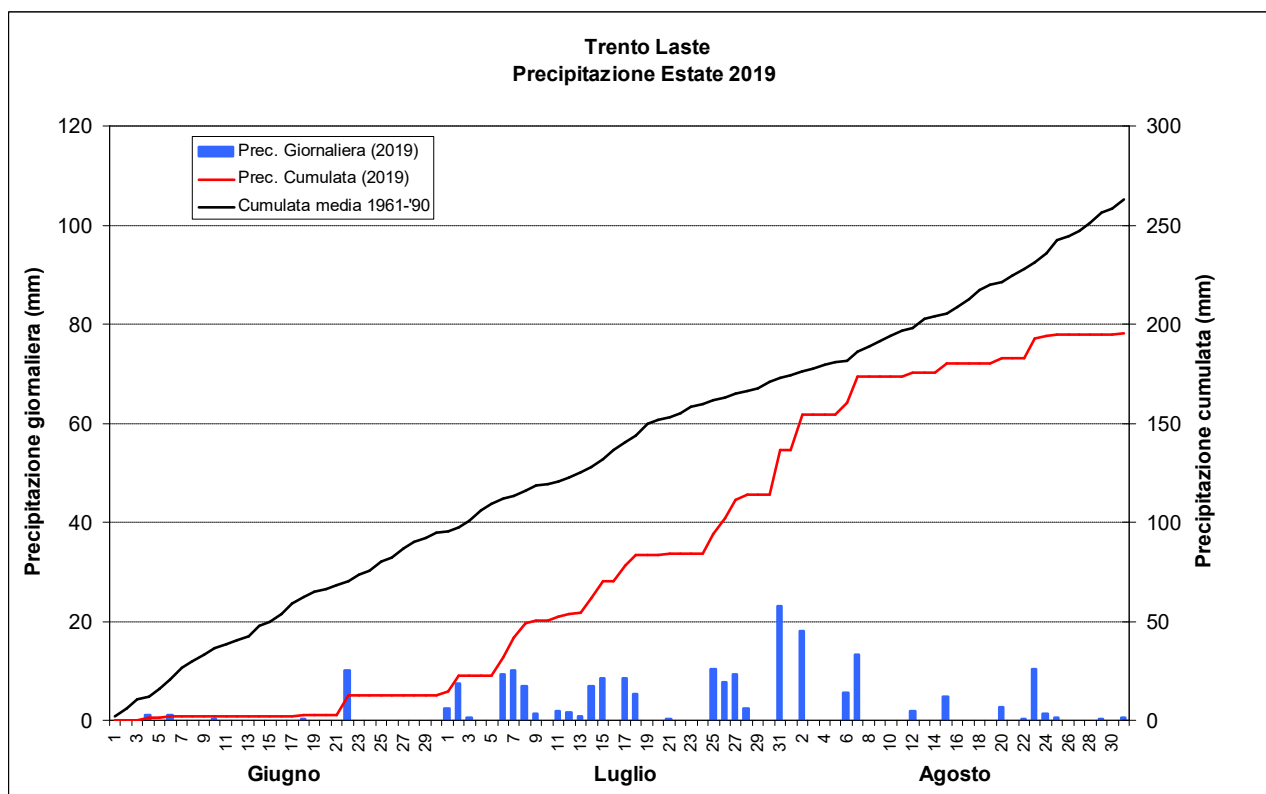


Fig.6 Andamento delle precipitazioni giornaliere per la stazione di Trento Laste e del valore cumulato estivo, pari a 195,4 mm, a confronto con la cumulata media del periodo 1961-1990, pari a 263,8 mm.

Tabelle di temperatura

Estate 2019		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	19,4	2,9	2,0	2/65	20,2	2003	64/65	13,7	1955
Lavarone	1155	1925	18,4	3,2	1,9	2/94	19,4	2003	93/94	12,9	1954
Trento (Laste)	312	1920	24,3	2,4	2,0	5/95	24,9	2003	93/95	19,0	1977
Cavalese	958	1935	19,4	3,1	2,1	2/85	20,3	2003	84/85	13,6	1956
Tione	533	1975	21,1	--	1,4	4/43	22,8	2003	40/43	16,9	1977
Rovereto	203	1935	25,3	3,2	2,3	3/79	26,5	2003	77/79	20,6	1968
Predazzo	1000	1925	19,3	2,9	1,7	4/94	20,6	1928	91/94	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 24,3°C si colloca alla posizione 5° 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 24,3°C si colloca alla posizione 93° 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 perchè 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	19,3	19,4	19,5	19,4
			Anomalia 1961 - 1990	4,4	2,0	2,4	2,9
			Anomalia 1981 - 2010	3,4	1,2	1,4	2,0
Lavarone	1155	1925	Temperatura media	18,5	18,5	18,3	18,4
			Anomalia 1961 - 1990	4,7	2,2	2,7	3,2
			Anomalia 1981 - 2010	3,6	0,9	1,1	1,9
Trento (Laste)	312	1920	Temperatura media	24,5	24,4	23,8	24,3
			Anomalia 1961 - 1990	4,2	1,3	1,7	2,4
			Anomalia 1981 - 2010	3,5	1,1	1,4	2,0
Cavalese	958	1935	Temperatura media	19,5	19,8	18,9	19,4
			Anomalia 1961 - 1990	4,7	2,4	2,1	3,1
			Anomalia 1981 - 2010	3,7	1,5	1,1	2,1
Tione	533	1975	Temperatura media	20,7	21,4	21,2	21,1
			Anomalia 1961 - 1990	-	-	-	-
			Anomalia 1981 - 2010	2,4	0,7	1,1	1,4
Rovereto	203	1935	Temperatura media	25,6	25,4	24,7	25,3
			Anomalia 1961 - 1990	4,9	2,2	2,5	3,2
			Anomalia 1981 - 2010	4,2	1,5	1,2	2,3
Predazzo	1000	1925	Temperatura media	19,6	19,4	19,0	19,3
			Anomalia 1961 - 1990	4,8	1,8	2,0	2,9
			Anomalia 1981 - 2010	3,6	0,8	0,8	1,7

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 perchè i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale

Tabelle di precipitazione

Estate 2019		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	310,6	-14%	-19%	59/75	696,0	2014	17/75	204,2	1978
Lavarone	1155	1921	256,0	-29%	-28%	80/98	685,6	2002	20/98	204,2	1980
Male'	720	1921	177,6	-32%	-28%	87/98	457,2	1946	13/98	138,8	1983
Trento (Laste)	312	1921	195,4	-26%	-26%	89/98	464,7	1937	11/98	115,4	1928
Tione	533	1921	258,2	-24%	-17%	76/98	765,6	1924	24/98	161,0	1983
Cavalese	958	1921	249,0	-17%	-10%	78/98	512,8	1966	22/98	137,6	1928
Rovereto	203	1921	235,8	-18%	-13%	70/97	469,6	1937	29/97	104,0	1983
Predazzo	1000	1921	343,8	15%	7%	37/98	551,6	2014	63/98	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 195,4 mm si colloca alla posizione 89° 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 195,4 mm si colloca alla posizione 11° 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 perchè 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 Tesino ¹	Cumulata	61,6	152,0	97,0	310,6	Cumulata	61,6	152,0	97,0	310,6
	Valore medio 1961 - 1990	133,5	104,9	120,9	359,3	Anomalia 1961 - 1990	-54%	45%	-20%	-14%
	Valore medio 1981 - 2010	139,7	115,4	127,9	383,1	Anomalia 1981 - 2010	-56%	32%	-24%	-19%
Lavarone	Cumulata	44,2	132,6	79,2	256,0	Cumulata	44,2	132,6	79,2	256,0
	Valore medio 1961 - 1990	133,4	106,6	119,1	359,1	Anomalia 1961 - 1990	-67%	24%	-34%	-29%
	Valore medio 1981 - 2010	128,5	109,3	117,1	354,8	Anomalia 1981 - 2010	-66%	21%	-32%	-28%
Male'	Cumulata	21,4	75,0	81,2	177,6	Cumulata	21,4	75,0	81,2	177,6
	Valore medio 1961 - 1990	87,9	83,3	88,2	259,3	Anomalia 1961 - 1990	-76%	-10%	-8%	-32%
	Valore medio 1981 - 2010	83,8	84,4	77,9	246,1	Anomalia 1981 - 2010	-74%	-11%	4%	-28%
Trento (Laste)	Cumulata	12,4	124,2	58,8	195,4	Cumulata	12,4	124,2	58,8	195,4
	Valore medio 1961 - 1990	94,4	78,3	91,1	263,8	Anomalia 1961 - 1990	-87%	59%	-35%	-26%
	Valore medio 1981 - 2010	92,3	87,0	83,5	262,7	Anomalia 1981 - 2010	-87%	43%	-30%	-26%
Tione	Cumulata	28,8	163,4	66,0	258,2	Cumulata	28,8	163,4	66,0	258,2
	Valore medio 1961 - 1990	109,2	109,2	120,3	338,7	Anomalia 1961 - 1990	-74%	50%	-45%	-24%
	Valore medio 1981 - 2010	104,5	106,0	100,1	310,7	Anomalia 1981 - 2010	-72%	54%	-34%	-17%
Cavalese	Cumulata	25,2	103,8	120,0	249,0	Cumulata	25,2	103,8	120,0	249,0
	Valore medio 1961 - 1990	103,8	101,6	95,3	300,7	Anomalia 1961 - 1990	-76%	2%	26%	-17%
	Valore medio 1981 - 2010	93,0	95,7	87,0	275,7	Anomalia 1981 - 2010	-73%	8%	38%	-10%
Rovereto	Cumulata	15,4	117,0	103,4	235,8	Cumulata	15,4	117,0	103,4	235,8
	Valore medio 1961 - 1990	92,0	91,5	104,8	288,3	Anomalia 1961 - 1990	-83%	28%	-1%	-18%
	Valore medio 1981 - 2010	93,9	89,6	87,5	271,1	Anomalia 1981 - 2010	-84%	31%	18%	-13%
Predazzo	Cumulata	72,0	179,6	92,2	343,8	Cumulata	72,0	179,6	92,2	343,8
	Valore medio 1961 - 1990	101,4	98,8	99,7	299,9	Anomalia 1961 - 1990	-29%	82%	-8%	15%
	Valore medio 1981 - 2010	104,8	113,9	103,0	321,7	Anomalia 1981 - 2010	-31%	58%	-11%	7%

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 perchè i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale