



ANALISI CLIMATICA DELL'ESTATE 2016



**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 2016

A livello globale l'estate continua a segnare un record di temperature, risultando la più calda dal 1880 con un mese di agosto che, superando il precedente record di luglio, si attesta come il mese più caldo mai osservato. Sulle Alpi e sulla nostra regione l'estate 2016, pur risultando poco più calda della media, è trascorsa senza particolari anomalie e con precipitazioni complessivamente superiori alla media.

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

Sul nostro continente l'estate è stata poco più calda della media e complessivamente quindi con un segnale meno intenso di quello osservato a livello globale. L'analisi sinottica sull'Europa pone in evidenza infatti come la stagione sia stata interessata dal prevalere di una lieve anomalia termica positiva, più marcata sull'Europa orientale (Fig.1a). 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, più marcata tuttavia sulle regioni occidentali e sulla Russia.

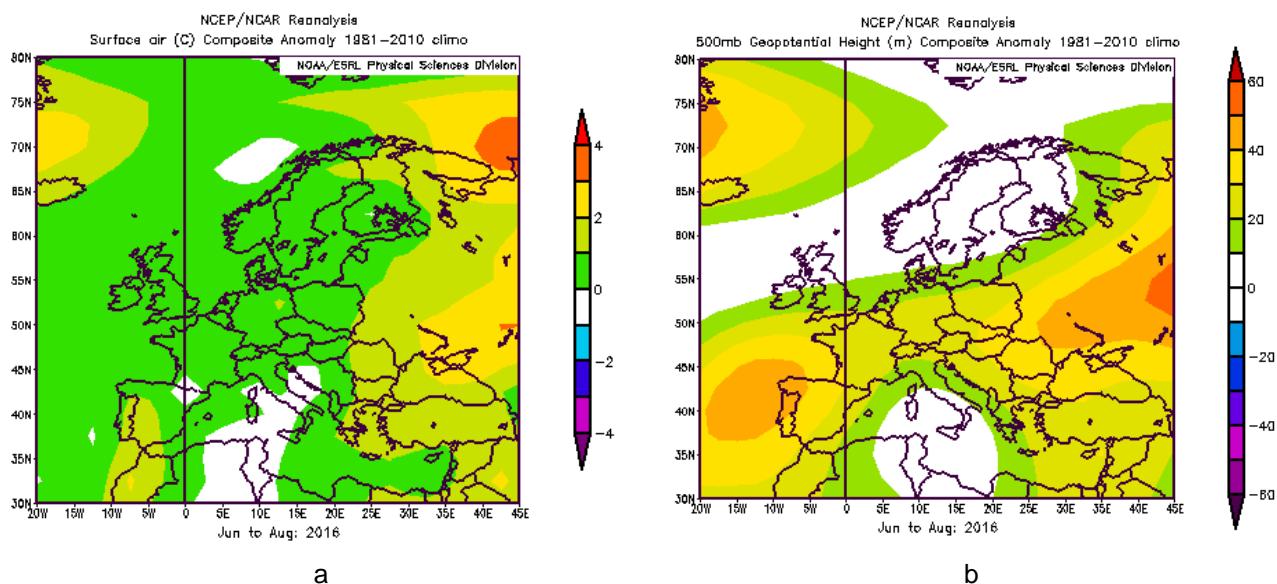


Fig.1 Anomalia della temperatura superficiale (a) e anomalia del geopotenziale a 500 hPa, circa 5500 m (b), rispetto al periodo 1981-2010 per l'estate 2016 (giugno, luglio e agosto) – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

Queste configurazioni medie dell'anomalia del geopotenziale a 500 hPa e della temperatura superficiale presentano delle significative differenze nei singoli mesi (Fig.2)

Nel mese di giugno prevalgono anomalie positive di geopotenziale su Europa settentrionale e orientale dove si osservano anche maggiori anomalie termiche positive mentre sull'Europa occidentale e meridionale le temperature si discostano poco dalla media e si osserva una lieve anomalia negativa del geopotenziale. Nel nord e centro Europa si è trattato di un mese molto più piovoso della media. Nel mese di luglio le temperature sono state perlopiù nella media con

maggiori anomalie positive sulle regioni orientali. Sul nord Europa è prevalsa un'anomalia negativa del geopotenziale che ha favorito maggiori precipitazioni rispetto alla media. Sull'Europa meridionale il prevalere di anomalie positive ha invece favorito una fase più secca della media. Infine ad agosto sono prevalse anomalie negative di geopotenziale sul nord Europa, risultata del resto più piovosa della media mentre una significativa anomalia positiva si è osservata ad ovest e soprattutto ad est del continente dove si è osservata anche un'anomalia positiva delle temperature.

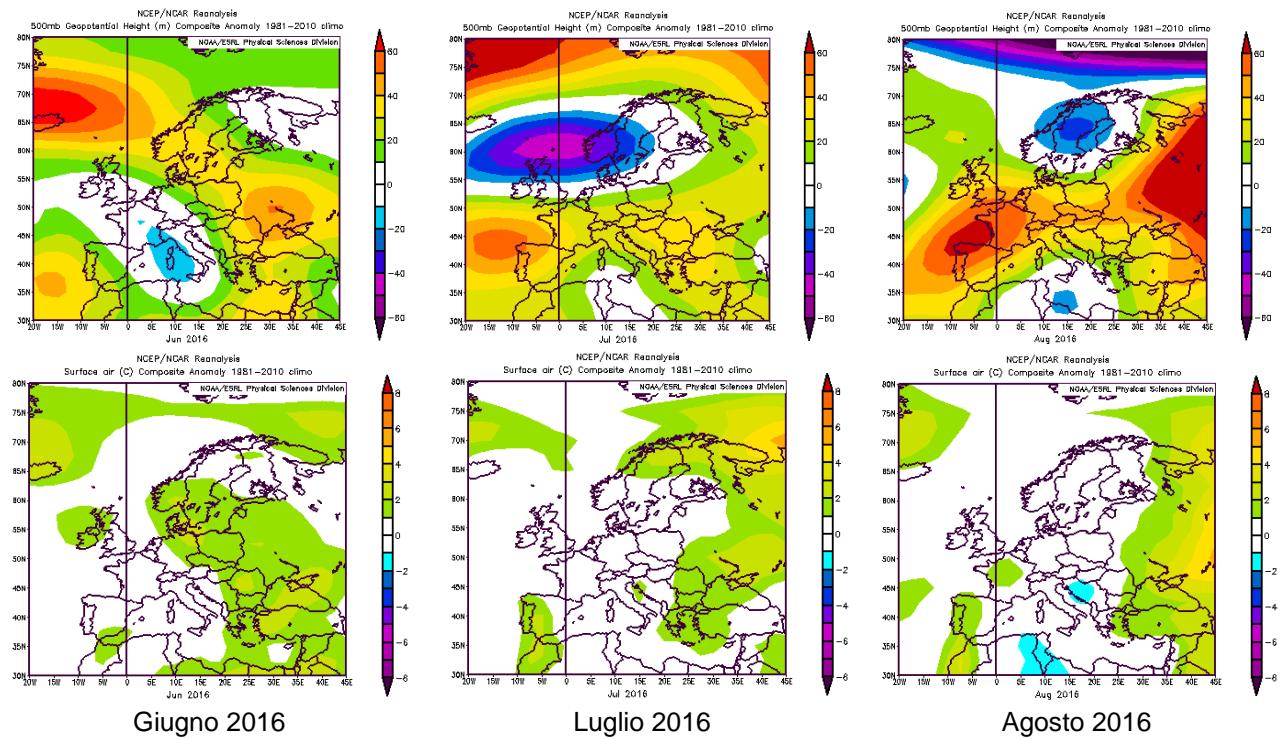


Fig.2 Anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) e anomalia della temperatura superficiale rispetto al periodo 1981-2010 per giugno, luglio e agosto 2016 – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

In Italia

Le analisi fornite dall'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR) pongono in evidenza come in Italia l'estate sia risultata più calda di circa $0,95^{\circ}\text{C}$ rispetto al valor medio del periodo di riferimento 1971-2000 e con un segnale uniforme in tutto il territorio ad eccezione della Sicilia che è risultata più fresca della media.

I mesi di giugno e luglio sono stati entrambi di poco superiori alla media, rispettivamente di circa $+1,0$ e $+1,4^{\circ}\text{C}$ e con un segnale uniforme sul territorio. Il mese di agosto è risultato complessivamente poco più caldo della media, circa $+0,4^{\circ}\text{C}$, con un segnale positivo prevalente a nord ed uno negativo prevalente a sud.

Per quanto riguarda le precipitazioni, gli apporti stagionali sono stati complessivamente nella media tuttavia con un'anomalia negativa maggiore sulle regioni Tirreniche e nordoccidentali ed un'anomalia positiva sulle regioni Adriatiche e sul sud Italia.

I singoli mesi si sono discostati poco dalla media tuttavia con significative differenze e disomogeneità a livello regionale dovute alla prevalente natura temporalesca dei fenomeni osservati del resto tipici della stagione.

In Trentino

La stagione estiva nel suo complesso non ha evidenziato particolari anomalie registrando sia temperature che precipitazioni di poco superiori alla media. Sono tuttavia da porre in evidenza significative differenze tra i singoli mesi e tra le località prese in esame.

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 2016 sia risultata con temperature perlopiù di poco superiori alla media del periodo di riferimento per la climatologia 1961-1990 con scostamenti di circa +1/+1,5°C.

I valori osservati risultano sostanzialmente in media invece con quelli del periodo più recente 1981-2010 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.

Osservando i singoli mesi si evidenziano alcune differenze. Pur risultando sostanzialmente tutti poco più caldi della media si può osservare come il contributo maggiore venga da luglio, con scostamento più significativo a Lavarone pari a +2,0°C, e il contributo minore venga da agosto, con scostamento rispetto alla media di circa +1,0°C per la maggior parte delle località.

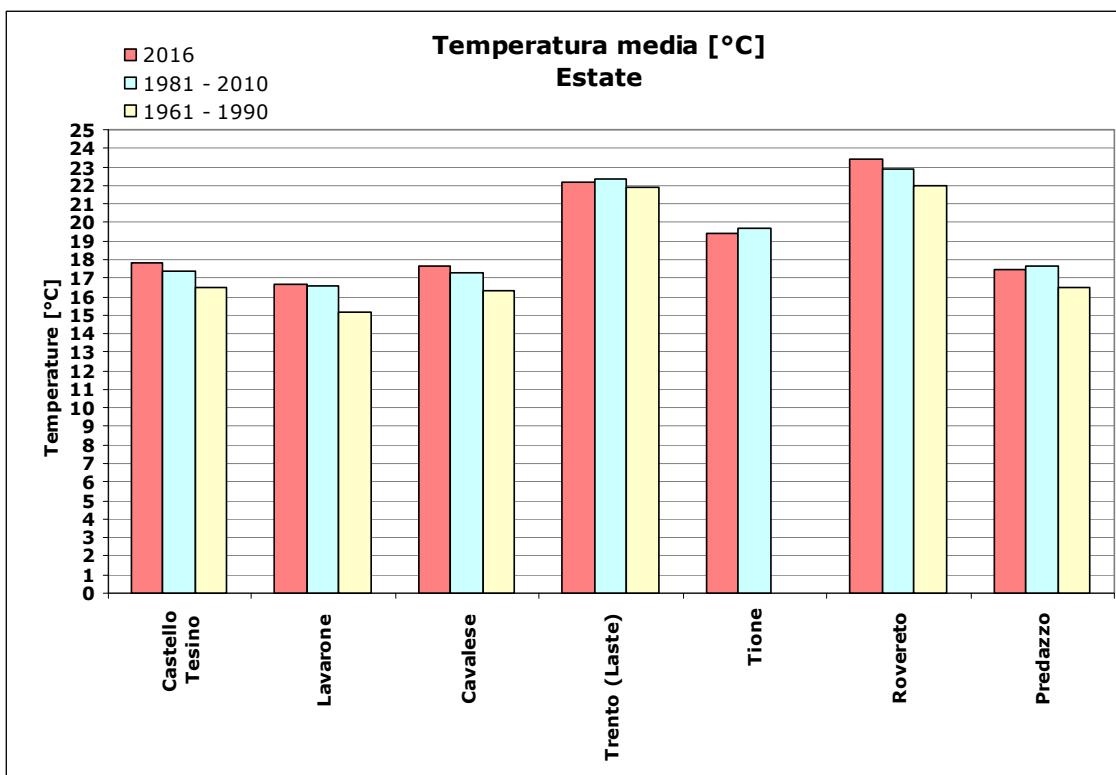


Fig.3 Temperature medie estive a confronto rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

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, non emergono particolari anomalie. Le temperature infatti si sono mantenute altalenanti su valori prossimi alla media e i valori maggiori si sono raggiunti nelle giornate del 24 giugno e successivamente del 9 luglio quando sono stati misurati in entrambi i casi 33,2°C di massima.

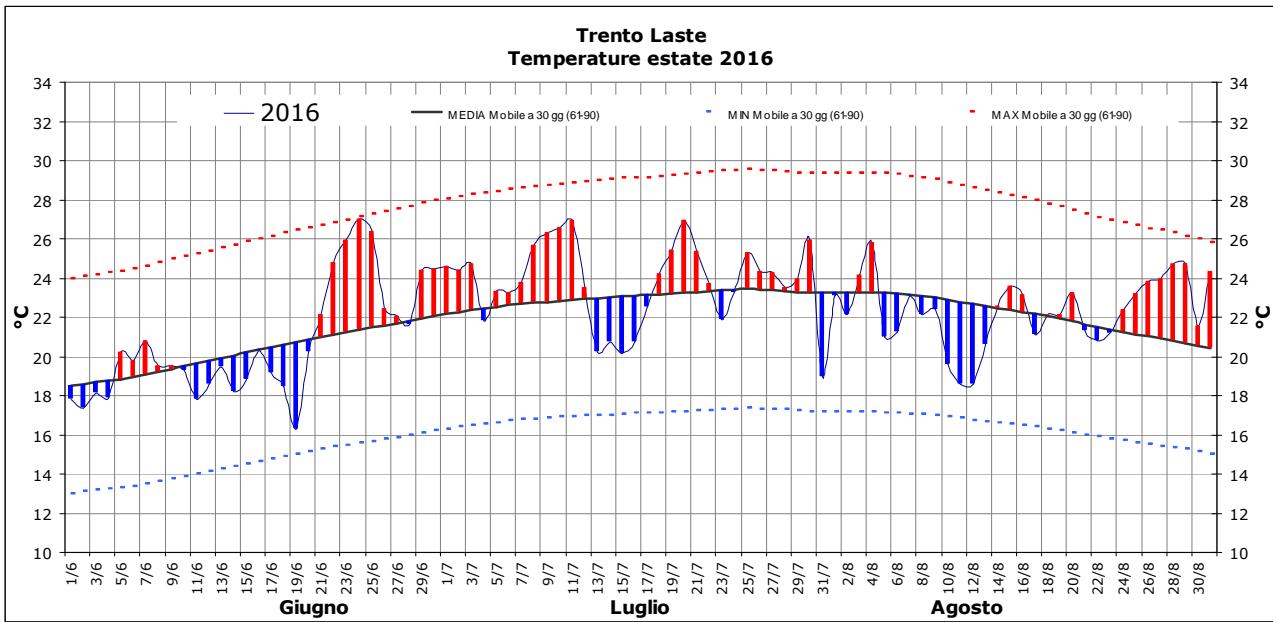


Fig.4 Andamento della temperatura giornaliera ($^{\circ}\text{C}$) per la stazione di Trento Laste (giugno-agosto 2016) espressa come anomalia rispetto alla media del periodo 1961-1990

Le precipitazioni

Per quanto riguarda le precipitazioni nell'estate 2016 gli apporti sono stati in prevalenza superiori alla media (Tab.3 e 4, Fig. 5), con anomalie positive più significative a Predazzo, +44%, a Cavalese, +29%, e a Rovereto, +28%.

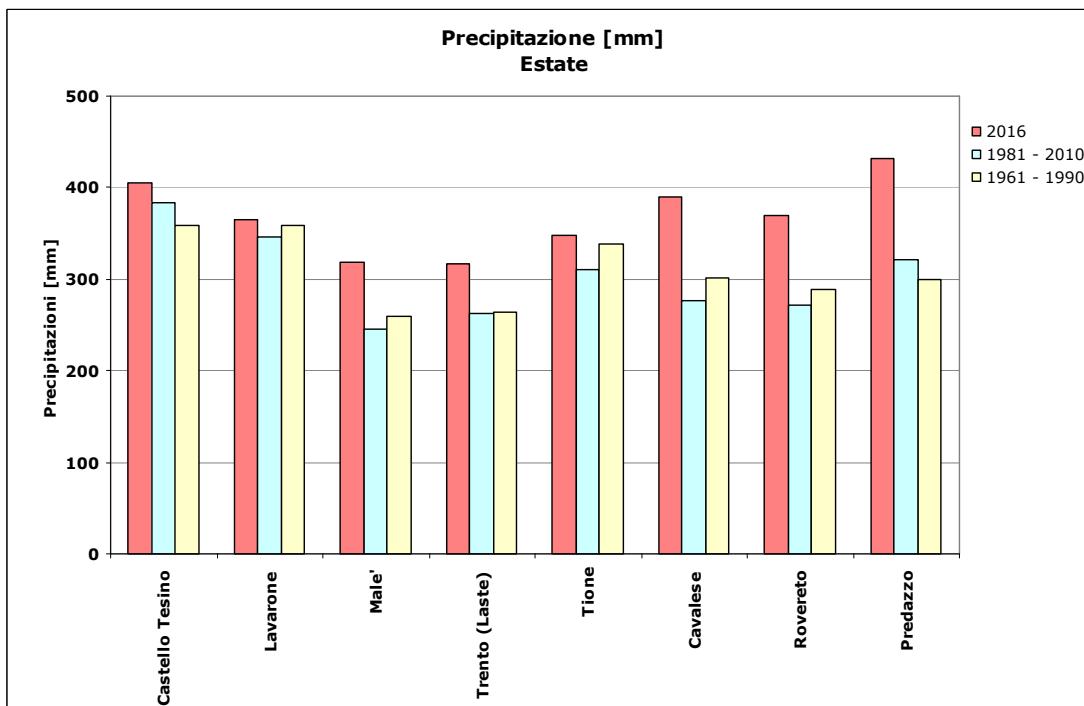


Fig.5 Precipitazioni estive a confronto rispetto alle medie del periodo 1981-2010 e 1961-1990

Andando ad analizzare i singoli mesi si osserva innanzitutto come vi siano delle differenze tra le varie località dovute alla natura prevalentemente temporalesca delle precipitazioni che possono evidenziare variazioni significative a livello locale. Tuttavia è possibile notare come il contributo maggiore giunga dal mese di agosto con apporti maggiori a Predazzo, +70%, Cavalese, +59%, e

Malè, +50%. Nel mese di giugno le anomalie sono state perlopiù positive, fino ad un massimo di +43% a Predazzo, ma anche con apporti inferiori alla media come nel caso di Lavarone, -13%. Nel mese di luglio si osserva la maggiore variabilità con anomalie sia positive, fino a un massimo di +18% a Predazzo, che negative, fino a un massimo di -25% a Pieve Tesino.

Come si può osservare dall'andamento delle precipitazioni giornaliere misurate presso la stazione di Trento Laste (fig.6) l'apporto stagionale è stato complessivamente superiore alla media con contributo maggiore ad agosto, pari a 128,2 mm, ma relativo al minor numero di giornate piovose (7) tuttavia con i valori giornalieri più elevati, fino a 36 mm nella giornata del 5 agosto che ha segnato la massima precipitazione giornaliera misurata. Il mese luglio ha dato il minor apporto complessivo, pari a 77,6 mm, con 9 giornate di pioggia. Infine il mese di giugno pur con il maggior numero di giorni piovosi, pari a 13, ha contribuito con un apporto inferiore a quello di agosto e pari a 110,2 mm.

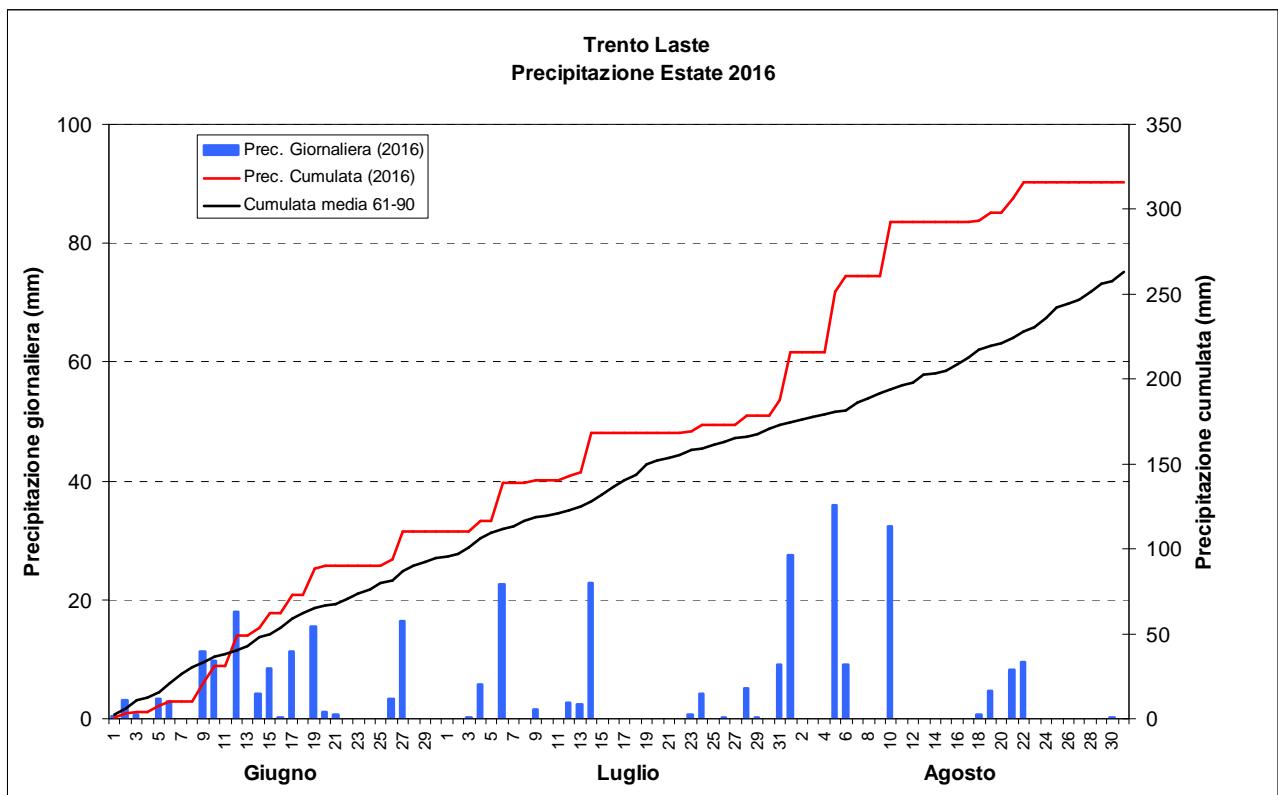


Fig.6 Andamento delle precipitazioni giornaliere per la stazione di Trento Laste e del valore cumulato estivo, pari a 316,0 mm, a confronto con la cumulata media del periodo 1961-1990, pari a 263,8 mm.

Tabelle di temperatura

Estate	2016		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	17.8	1.4	0.4	12/62	20.2	2003	51/62	13.7	1955
Lavarone	1155	1925	16.7	1.5	0.1	16/91	19.4	2003	76/91	12.9	1954
Trento (Laste)	312	1920	22.2	0.3	0.0	34/94	24.9	2003	61/94	19.0	1977
Cavalese	958	1935	17.6	1.3	0.3	14/82	20.3	2003	69/82	13.6	1956
Tione	533	1975	19.4	--	-0.3	21/40	22.8	2003	20/40	16.9	1977
Rovereto	203	1935	23.4	1.4	0.5	12/76	26.5	2003	65/76	20.6	1968
Predazzo	1000	1925	17.5	1.0	-0.1	25/91	20.6	1928	67/91	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 22,2°C si colloca alla posizione 34° nella classifica costituita da 94 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 22,2°C si colloca alla posizione 61° nella classifica costituita da 94 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 Tesino ¹	775	1955	Temperatura media	16.2	19.2	18.1	17.8
			Anomalia 1961 - 1990	1.3	1.8	1.0	1.4
			Anomalia 1981 - 2010	0.3	1.0	0.0	0.4
Lavarone	1155	1925	Temperatura media	15.1	18.3	16.7	16.7
			Anomalia 1961 - 1990	1.4	2.0	1.0	1.5
			Anomalia 1981 - 2010	0.2	0.7	-0.6	0.1
Trento (Laste)	312	1920	Temperatura media	20.6	23.8	22.3	22.2
			Anomalia 1961 - 1990	0.2	0.6	0.1	0.3
			Anomalia 1981 - 2010	-0.4	0.4	-0.2	0.0
Cavalese	958	1935	Temperatura media	16.1	18.9	17.7	17.6
			Anomalia 1961 - 1990	1.3	1.6	0.9	1.3
			Anomalia 1981 - 2010	0.3	0.7	-0.1	0.3
Tione	533	1975	Temperatura media	18.2	20.7	19.5	19.4
			Anomalia 1961 - 1990	-	-	-	-
			Anomalia 1981 - 2010	-0.1	-0.1	-0.7	-0.3
Rovereto	203	1935	Temperatura media	21.9	25.2	23.2	23.4
			Anomalia 1961 - 1990	1.2	1.9	1.0	1.4
			Anomalia 1981 - 2010	0.4	1.3	-0.3	0.5
Predazzo	1000	1925	Temperatura media	15.9	18.7	17.9	17.5
			Anomalia 1961 - 1990	1.1	1.1	0.9	1.0
			Anomalia 1981 - 2010	-0.1	0.1	-0.3	-0.1

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	2016	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	405.4	13%	6%	27/72	696.0	2014	46/72	204.2	1978
Lavarone	1155	1921	365.0	2%	3%	41/96	685.6	2002	56/96	204.2	1980
Male'	720	1921	318.6	23%	29%	17/96	457.2	1946	80/96	138.8	1983
Trento (Laste)	312	1921	316.0	20%	20%	25/96	464.7	1937	72/96	115.4	1928
Tione	533	1921	347.2	3%	12%	32/96	765.6	1924	65/96	161.0	1983
Cavalese	958	1921	389.2	29%	41%	8/96	512.8	1966	89/96	137.6	1928
Rovereto	203	1921	370.2	28%	37%	15/95	469.6	1937	81/95	104.0	1983
Predazzo	1000	1921	431.4	44%	34%	7/96	551.6	2014	90/96	87.4	1971

Tab.3 Precipitazione totale estive 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 316,0 mm si colloca alla posizione 25° nella classifica costituita da 96 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 316,0 mm si colloca alla posizione 72° nella classifica costituita da 96 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	173.2	78.2	154.0	405.4	Cumulata	173.2	78.2	154.0	405.4
	Valore medio 1961 - 1990	133.5	104.9	120.9	359.3	Anomalia 1961 - 1990	30%	-25%	27%	13%
	Valore medio 1981 - 2010	139.7	115.4	127.9	383.1	Anomalia 1981 - 2010	24%	-32%	20%	6%
Lavarone	Cumulata	116.6	84.6	163.8	365.0	Cumulata	116.6	84.6	163.8	365.0
	Valore medio 1961 - 1990	133.4	106.6	119.1	359.1	Anomalia 1961 - 1990	-13%	-21%	38%	2%
	Valore medio 1981 - 2010	128.5	109.3	117.1	354.8	Anomalia 1981 - 2010	-9%	-23%	40%	3%
Male'	Cumulata	94.2	92.0	132.4	318.6	Cumulata	94.2	92.0	132.4	318.6
	Valore medio 1961 - 1990	87.9	83.3	88.2	259.3	Anomalia 1961 - 1990	7%	10%	50%	23%
	Valore medio 1981 - 2010	83.8	84.4	77.9	246.1	Anomalia 1981 - 2010	12%	9%	70%	29%
Trento (Laste)	Cumulata	110.2	77.6	128.2	316.0	Cumulata	110.2	77.6	128.2	316.0
	Valore medio 1961 - 1990	94.4	78.3	91.1	263.8	Anomalia 1961 - 1990	17%	-1%	41%	20%
	Valore medio 1981 - 2010	92.3	87.0	83.5	262.7	Anomalia 1981 - 2010	19%	-11%	54%	20%
Tione	Cumulata	101.6	109.0	136.6	347.2	Cumulata	101.6	109.0	136.6	347.2
	Valore medio 1961 - 1990	109.2	109.2	120.3	338.7	Anomalia 1961 - 1990	-7%	0%	14%	3%
	Valore medio 1981 - 2010	104.5	106.0	100.1	310.7	Anomalia 1981 - 2010	-3%	3%	36%	12%
Cavalese	Cumulata	121.8	115.8	151.6	389.2	Cumulata	121.8	115.8	151.6	389.2
	Valore medio 1961 - 1990	103.8	101.6	95.3	300.7	Anomalia 1961 - 1990	17%	14%	59%	29%
	Valore medio 1981 - 2010	93.0	95.7	87.0	275.7	Anomalia 1981 - 2010	31%	21%	74%	41%
Rovereto	Cumulata	129.2	97.8	143.2	370.2	Cumulata	129.2	97.8	143.2	370.2
	Valore medio 1961 - 1990	92.0	91.5	104.8	288.3	Anomalia 1961 - 1990	40%	7%	37%	28%
	Valore medio 1981 - 2010	93.9	89.6	87.5	271.1	Anomalia 1981 - 2010	38%	9%	64%	37%
Predazzo	Cumulata	145.4	116.6	169.4	431.4	Cumulata	145.4	116.6	169.4	431.4
	Valore medio 1961 - 1990	101.4	98.8	99.7	299.9	Anomalia 1961 - 1990	43%	18%	70%	44%
	Valore medio 1981 - 2010	104.8	113.9	103.0	321.7	Anomalia 1981 - 2010	39%	2%	64%	34%

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 invernali 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 invernali 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