



# ANALISI CLIMATICA DELL'ESTATE 2015



**Ottobre 2015**

	<p><b>Dipartimento Protezione Civile Servizio Prevenzione Rischi Ufficio Previsioni e Pianificazione Via Vannetti, 41 - 38100 Trento Tel. 0461/494877 – fax 0461/238305</b></p>	<p><b>Direttore:</b> Alberto Trenti <b>Hanno curato questo rapporto:</b> Roberto Barbiero Elvio Panettieri</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# ANALISI CLIMATICA DELL'ESTATE 2015

L'estate trascorsa è stata decisamente più calda delle media nella nostra regione e in molte località seconda solo all'eccezionale estate del 2003 grazie in particolare al contributo di un luglio particolarmente caldo. Le precipitazioni sono risultate in prevalenza inferiori alla media stagionale. 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 2015 sia stata interessata dal prevalere di un'anomalia termica positiva ad eccezione di Scandinavia e Gran Bretagna (Fig.1a). In molti paesi si è trattata di una delle estati più calde dall'inizio delle osservazioni: la seconda più calda in Austria, Francia, Germania e Svizzera, la terza in Germania. Mentre ad esempio in Finlandia si è registrata l'estate più fresca dal 2008.

Come mostrano le mappe di anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 (Fig.1b), la stagione è stata del resto caratterizzata dal prevalere di anomalie positive che hanno favorito situazioni anticloniche sul centro e sud Europa.

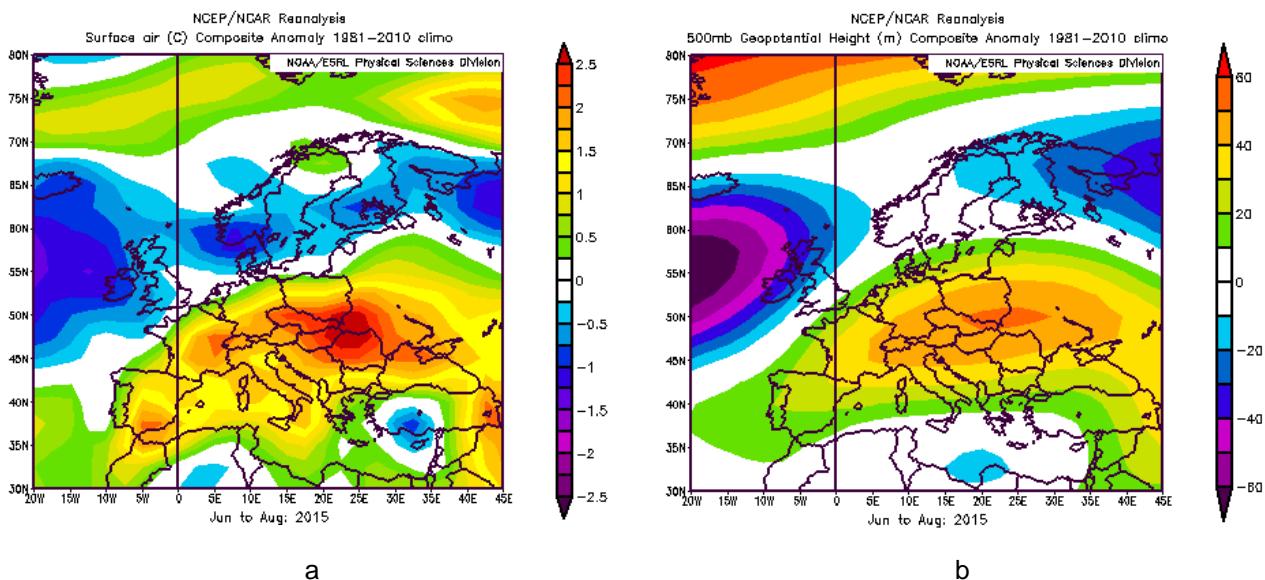


Fig.1 Anomalia della temperatura superficiale (a) e anomalia del geopotenziale a 500 hPa, circa 5500 m (b), rispetto al periodo 1981-2010 per l'estate 2015 (giugno-agosto 2015) – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

Questa configurazione media presenta tuttavia delle significative differenze nei singoli mesi (Fig.2). Il mese di giugno è stato più caldo della media in gran parte dell'Europa sudoccidentale e orientale mentre è stato più freddo sull'area Baltica e sul nord Europa ed è evidente il contributo dell'anomalia positiva del geopotenziale a 500 hPa su gran parte dell'Europa ad eccezione proprio dell'anomalia negativa marcata sulla Scandinavia e sul Mediterraneo orientale. Nel mese di luglio si sono osservate anomalie positive di temperatura su Europa centrale e meridionale associata ad una marcata anomalia positiva del geopotenziale a 500 hPa che ha favorito il prevalere di condizioni anticloniche. Temperature inferiori alla media invece si sono osservate sul Nord Europa in corrispondenza ad una marcata anomalia negativa del geopotenziale a 500 hPa.

Infine nel mese di agosto si nota una evidente anomalia positiva di temperatura che interessa gran parte dell'Europa interessata del resto da una marcata anomalia positiva anche del geopotenziale a 500 hPa centrata sulla Scandinavia. Solo su Gran Bretagna e parte della Spagna e del Portogallo si osservano anomalie negative di temperatura in corrispondenza di una marcata anomalia negativa del geopotenziale a 500 hPa centrata sull'Atlantico.

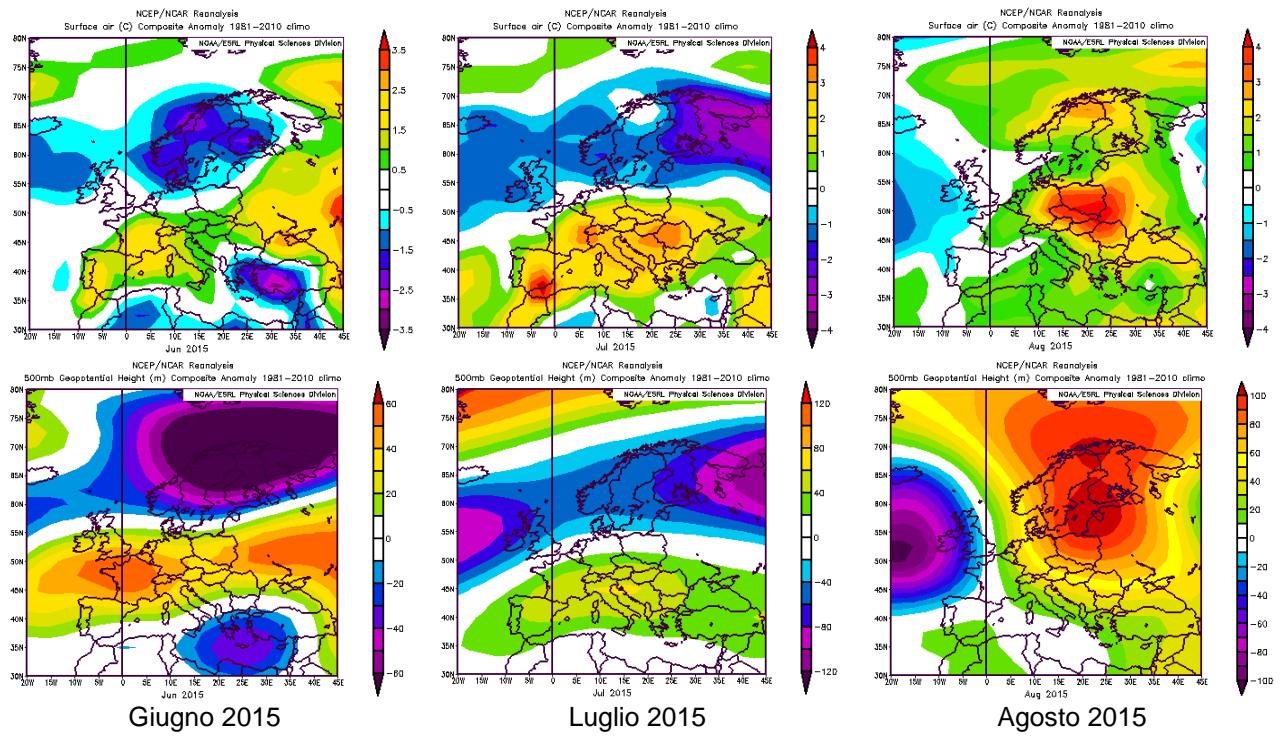


Fig.2 Anomalia della temperatura superficiale (sopra) e del geopotenziale a 500 hPa, circa 5500 m, (sotto) e anomalia rispetto al periodo 1981-2010 per giugno, luglio e agosto 2015 – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

## In Italia

Le analisi fornite dall'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR) pongono in evidenza come in Italia l'estate 2015 sia stata la terza più calda dal 1800 con una temperatura superiore di +2,3°C alla media del periodo di riferimento 1971-2000 e con un segnale omogeneo su tutte le regioni.

Tutti i singoli mesi hanno contribuito all'anomalia positiva estiva risultando infatti più miti della media. Il contributo maggiore tuttavia viene da luglio, il più caldo in assoluto dal 1880, con +3,5°C rispetto alla media. Il mese di giugno ha registrato valori superiori alla media di circa +1,8°C mentre agosto è stato più caldo di circa +1,3°C

Per quanto riguarda le precipitazioni gli apporti stagionali sono stati sostanzialmente nella media con un segnale tuttavia diverso tra le regioni. Sulle regioni settentrionali e sulle regioni adriatiche gli apporti sono stati in prevalenza inferiori alla media mentre sulle regioni tirreniche centrali e meridionali sono stati superiori alla media. Nel mese di giugno le precipitazioni sono state complessivamente nella media ma con valori inferiori sulle regioni settentrionali e più variabili altrove. Nel mese di luglio le precipitazioni sono state inferiori del 32% con un segnale omogeneo su tutte le regioni. Infine nel mese di agosto gli apporti sono stati superiori del 37% con un segnale tuttavia disomogeneo sulle varie regioni a conferma dell'incidenza degli eventi temporaleschi e convettivi tipici della stagione.

## In Trentino

La stagione estiva è stata molto più calda della media, specie in luglio, ma meno piovosa pur con delle differenze tra i singoli mesi e le singole 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 livello internazionale viene sempre più utilizzato e che a breve diverrà il nuovo periodo standard di riferimento.

### Le temperature

I dati osservati per la nostra regione (Tab.1 e 2, Fig.3) mostrano come l'estate 2015 sia risultata molto calda con valori superiori di circa 2-3°C rispetto alla media del periodo di riferimento per la climatologia 1961-1990 e risultando tra le estati più calde delle serie storiche. Ad esempio a Lavarone è stata la seconda più calda dal 1925, a Cavalese la seconda più calda dal 1935 e a Rovereto la seconda più calda dal 1935. In tutti i casi l'estate più calda rimane quella eccezionale del 2003.

Pur riscontrando sempre anomalie positive, 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 tuttavia l'anomalia è stata più marcata in luglio, con scostamenti di ben 3-5°C rispetto alla media del periodo 1961-1990, che è risultato in diverse località il luglio più caldo mai osservato.

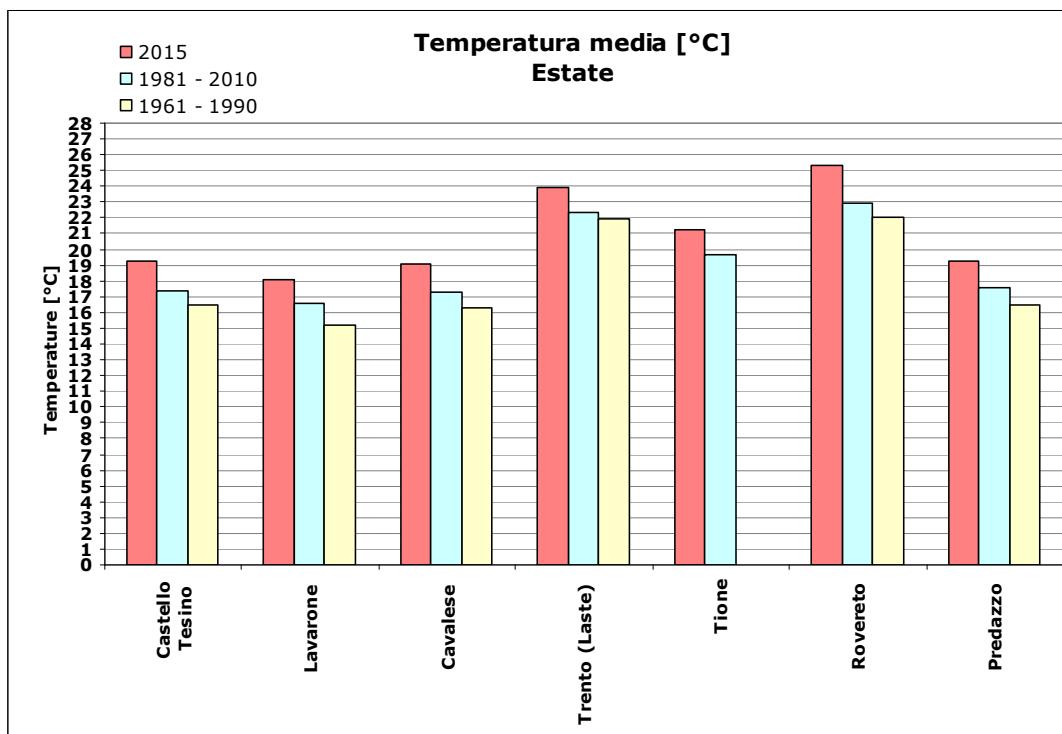


Fig.3 Temperature medie estive a confronto rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

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 gran parte della stagione estiva i valori sono stati in prevalenza superiori alla media, specie nel mese di luglio, tuttavia con delle anomalie negative nella seconda decade sia di giugno che di agosto.

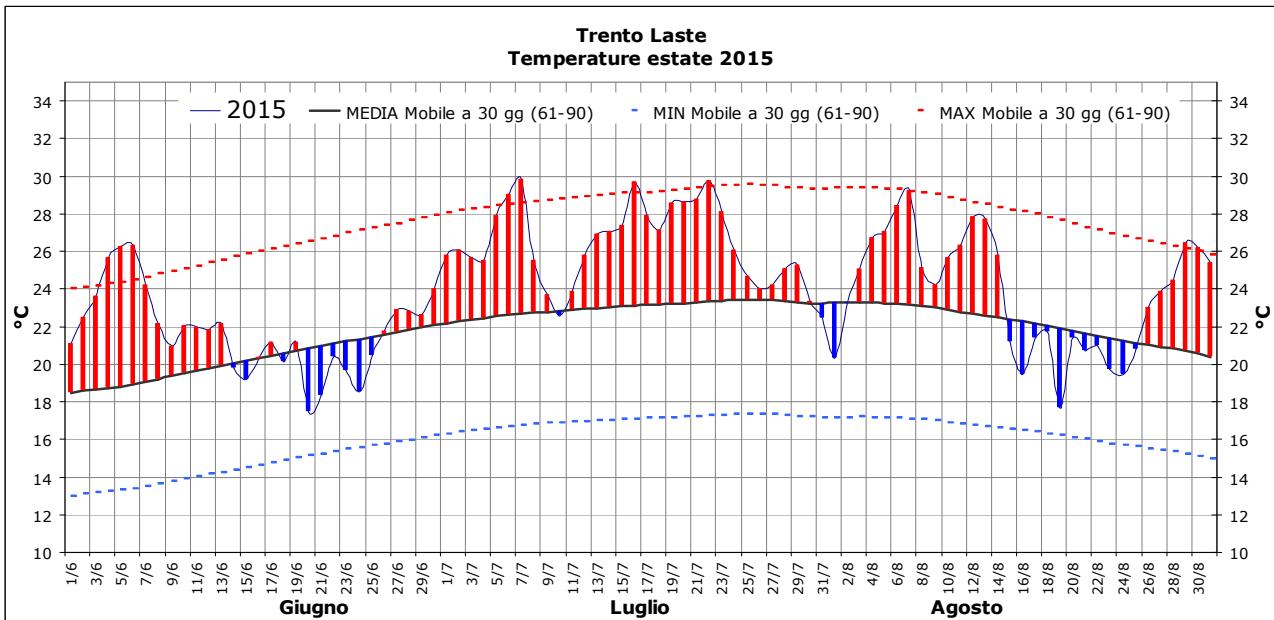


Fig.4 Andamento della temperatura giornaliera ( $^{\circ}\text{C}$ ) per la stazione di Trento Laste (giugno - agosto 2015) espressa come anomalia rispetto alla media del periodo 1961-1990

## Le precipitazioni

Per quanto riguarda la precipitazione l'estate 2015 è stata in prevalenza meno piovosa della media (Tab.3 e 4, Fig. 5): fino a -37% nel caso di Lavarone e -32% a Pieve Tesino, Tione e Rovereto.

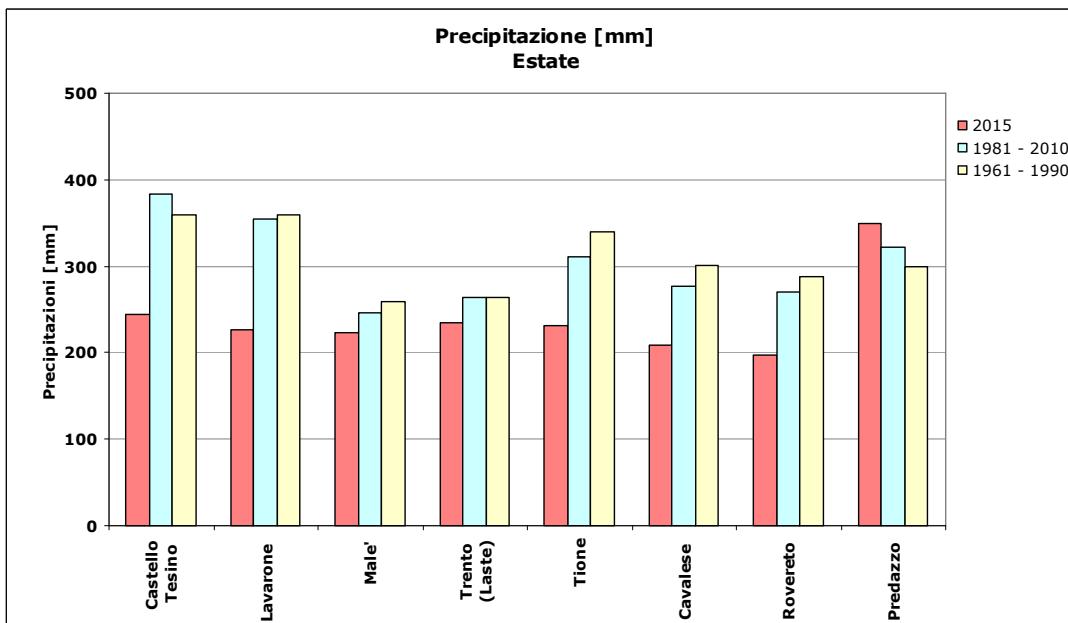


Fig.5 Precipitazioni estive a confronto rispetto alle medie del periodo 1981-2010 e 1961-1990

Interessante è notare come lo scostamento dalle medie del periodo 1981-2010 evidenzia complessivamente un lieve minor calo delle precipitazioni e quindi segnala come mediamente anche le estati del trentennio più recente siano generalmente poco più piovose di quelle del trentennio 1961-1990.

Andando ad analizzare i singoli mesi si osservano importanti differenze anche tra le varie località dovute del resto al prevalere in estate di fenomeni convettivi e temporaleschi che possono indurre significative differenze a livello locale.

Nel mese di giugno si osservano sia stazioni che hanno osservato precipitazioni inferiori alla media come nel caso di Lavarone, -45%, Pieve Tesino, -41%, e Tione, -31%, ma anche stazioni con valori superiori alla media come nel caso di Predazzo, Trento Laste e Malè, circa +32%.

Nel mese di luglio sono invece state registrate ovunque precipitazioni inferiori alla media: ad esempio fino a -69% a Cavalese e -59% a Trento Laste.

Il mese di agosto ha visto un prevalere di località con valori inferiori alla media, fino a -59% a Rovereto e -44% a Lavarone, ma anche località con valori superiori alla media: fino a +46% a Predazzo e +10% a Cavalese.

Come si può osservare dall'andamento delle precipitazioni giornaliere misurate presso la stazione di Trento Laste (fig.6) le giornate interessate da precipitazioni sono state frequenti specie in giugno e agosto e merita di essere segnalato l'episodio temporalesco del pomeriggio del 6 giugno che ha contribuito con ben 64 mm alle precipitazioni del mese. Complessivamente l'apporto stagionale, pari a 234,6 mm, è stato comunque inferiore alla media (263,2 mm).

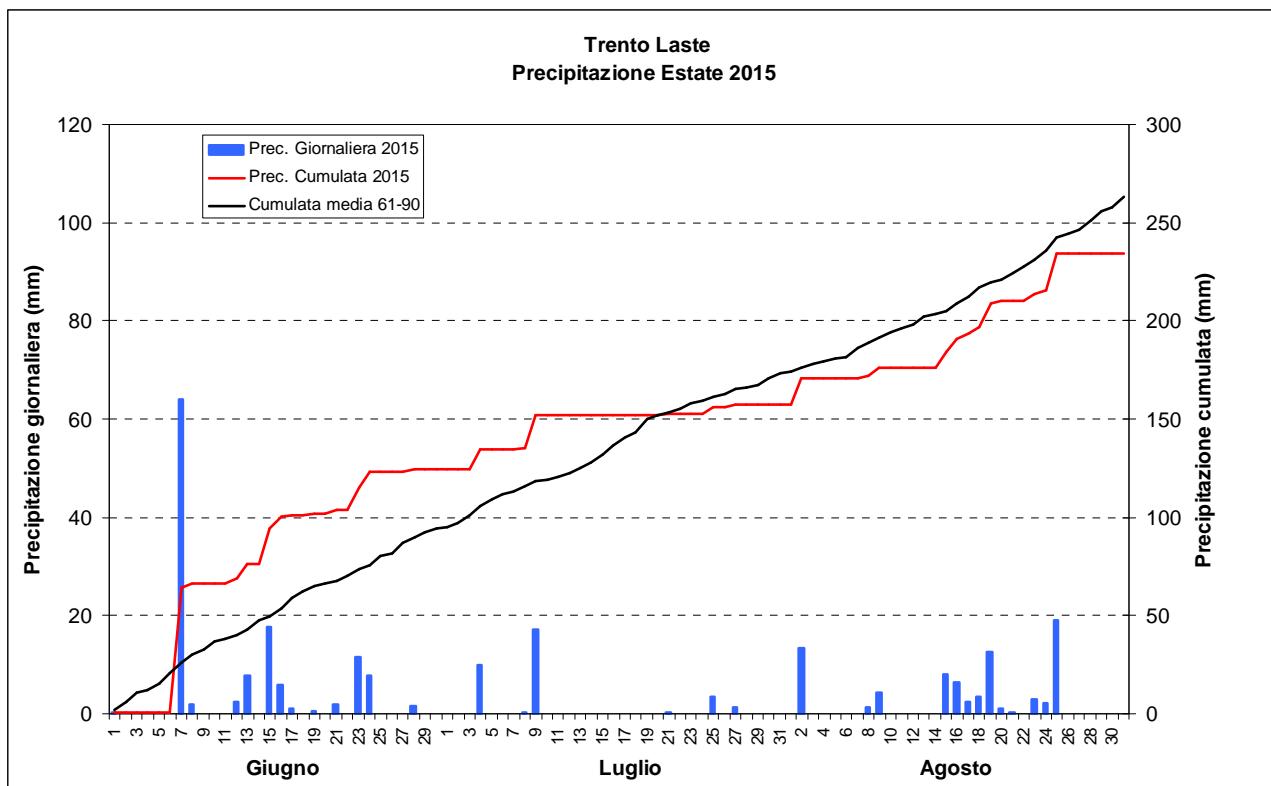


Fig.6 Andamento delle precipitazioni giornaliere per la stazione di Trento Laste e del valore cumulato estivo, pari a 234,6 mm, a confronto con la cumulata media del periodo 1961-1990, pari a 263,2 mm.

## Tabelle di temperatura

Estate	2015		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 <sup>1</sup>	775	1955	19.3	2.9	1.9	2/61	20.2	2003	60/61	13.7	1955
Lavarone	1155	1925	18.1	2.8	1.5	2/90	19.4	2003	89/90	12.9	1954
Trento (Laste)	312	1920	23.9	2.1	1.7	5/93	24.9	2003	89/93	19.0	1977
Cavalese	958	1935	19.1	2.7	1.8	2/81	20.3	2003	80/81	13.6	1956
Tione	533	1975	21.2	--	1.5	3/39	22.8	2003	37/39	16.9	1977
Rovereto	203	1935	25.3	3.3	2.4	2/75	26.5	2003	74/75	20.6	1968
Predazzo	1000	1925	19.3	2.8	1.7	4/90	20.6	1928	87/90	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 23,9°C si colloca alla posizione 5° nella classifica costituita da 93 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 23,9°C si colloca alla posizione 89° nella classifica costituita da 93 osservazioni che vede come minimo valore quello pari a 19,0°C osservato nel 1977

<sup>1</sup> 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 <sup>1</sup>	775	1955	Temperatura media	17.3	21.4	19.4	19.3
			Anomalia 1961 - 1990	2.3	3.9	2.3	2.9
			Anomalia 1981 - 2010	1.4	3.1	1.3	1.9
Lavarone	1155	1925	Temperatura media	16.0	20.0	18.2	18.1
			Anomalia 1961 - 1990	2.2	3.7	2.6	2.8
			Anomalia 1981 - 2010	1.1	2.4	1.0	1.5
Trento (Laste)	312	1920	Temperatura media	21.7	26.3	23.8	23.9
			Anomalia 1961 - 1990	1.4	3.2	1.6	2.1
			Anomalia 1981 - 2010	0.7	3.0	1.3	1.7
Cavalese	958	1935	Temperatura media	16.8	21.6	18.9	19.1
			Anomalia 1961 - 1990	1.9	4.3	2.0	2.7
			Anomalia 1981 - 2010	1.0	3.4	1.0	1.8
Tione	533	1975	Temperatura media	19.0	23.4	21.3	21.2
			Anomalia 1961 - 1990	-	-	-	-
			Anomalia 1981 - 2010	0.7	2.7	1.1	1.5
Rovereto	203	1935	Temperatura media	23.1	28.0	24.9	25.3
			Anomalia 1961 - 1990	2.4	4.7	2.8	3.3
			Anomalia 1981 - 2010	1.7	4.0	1.4	2.4
Predazzo	1000	1925	Temperatura media	17.1	21.6	19.2	19.3
			Anomalia 1961 - 1990	2.3	4.0	2.2	2.8
			Anomalia 1981 - 2010	1.1	3.0	1.0	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

<sup>1</sup> 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	2015	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 <sup>1</sup>	775	1942	244.4	-32%	-36%	65/71	696.0	2014	7/71	204.2	1978
Lavarone	1155	1921	226.4	-37%	-36%	90/95	685.6	2002	6/95	204.2	1980
Male'	720	1921	224.2	-14%	-9%	64/95	457.2	1946	32/95	138.8	1983
Trento (Laste)	312	1921	234.6	-11%	-11%	66/95	464.7	1937	30/95	115.4	1928
Tione	533	1921	231.8	-32%	-25%	79/95	765.6	1924	17/95	161.0	1983
Cavalese	958	1921	209.4	-30%	-24%	88/95	512.8	1966	8/95	137.6	1928
Rovereto	203	1921	197.2	-32%	-27%	81/94	469.6	1937	14/94	104.0	1983
Predazzo	1000	1921	349.2	16%	9%	33/95	551.6	2014	63/95	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 234,6 mm si colloca alla posizione 66° nella classifica costituita da 95 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 234,6 mm si colloca alla posizione 30° nella classifica costituita da 95 osservazioni che vede come minimo valore quello pari a 115,4 mm osservato nel 1928

<sup>1</sup> 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
<b>Pieve Tesino<sup>1</sup></b>	Cumulata	79.4	65.6	99.4	244.4	Cumulata	79.4	65.6	99.4	244.4
	Valore medio 1961 - 1990	133.5	104.9	120.9	359.3	Anomalia 1961 - 1990	-41%	-37%	-18%	-32%
	Valore medio 1981 - 2010	139.7	115.4	127.9	383.1	Anomalia 1981 - 2010	-43%	-43%	-22%	-36%
<b>Lavarone</b>	Cumulata	73.4	86.6	66.4	226.4	Cumulata	73.4	86.6	66.4	226.4
	Valore medio 1961 - 1990	133.4	106.6	119.1	359.1	Anomalia 1961 - 1990	-45%	-19%	-44%	-37%
	Valore medio 1981 - 2010	128.5	109.3	117.1	354.8	Anomalia 1981 - 2010	-43%	-21%	-43%	-36%
<b>Male'</b>	Cumulata	115.6	47.8	60.8	224.2	Cumulata	115.6	47.8	60.8	224.2
	Valore medio 1961 - 1990	87.9	83.3	88.2	259.3	Anomalia 1961 - 1990	32%	-43%	-31%	-14%
	Valore medio 1981 - 2010	83.8	84.4	77.9	246.1	Anomalia 1981 - 2010	38%	-43%	-22%	-9%
<b>Trento (Laste)</b>	Cumulata	124.8	32.4	77.4	234.6	Cumulata	124.8	32.4	77.4	234.6
	Valore medio 1961 - 1990	94.4	78.3	91.1	263.8	Anomalia 1961 - 1990	32%	-59%	-15%	-11%
	Valore medio 1981 - 2010	92.3	87.0	83.5	262.7	Anomalia 1981 - 2010	35%	-63%	-7%	-11%
<b>Tione</b>	Cumulata	75.2	51.4	105.2	231.8	Cumulata	75.2	51.4	105.2	231.8
	Valore medio 1961 - 1990	109.2	109.2	120.3	338.7	Anomalia 1961 - 1990	-31%	-53%	-13%	-32%
	Valore medio 1981 - 2010	104.5	106.0	100.1	310.7	Anomalia 1981 - 2010	-28%	-52%	5%	-25%
<b>Cavalese</b>	Cumulata	73.6	31.2	104.6	209.4	Cumulata	73.6	31.2	104.6	209.4
	Valore medio 1961 - 1990	103.8	101.6	95.3	300.7	Anomalia 1961 - 1990	-29%	-69%	10%	-30%
	Valore medio 1981 - 2010	93.0	95.7	87.0	275.7	Anomalia 1981 - 2010	-21%	-67%	20%	-24%
<b>Rovereto</b>	Cumulata	81.6	72.6	43.0	197.2	Cumulata	81.6	72.6	43.0	197.2
	Valore medio 1961 - 1990	92.0	91.5	104.8	288.3	Anomalia 1961 - 1990	-11%	-21%	-59%	-32%
	Valore medio 1981 - 2010	93.9	89.6	87.5	271.1	Anomalia 1981 - 2010	-13%	-19%	-51%	-27%
<b>Predazzo</b>	Cumulata	135.2	68.8	145.2	349.2	Cumulata	135.2	68.8	145.2	349.2
	Valore medio 1961 - 1990	101.4	98.8	99.7	299.9	Anomalia 1961 - 1990	33%	-30%	46%	16%
	Valore medio 1981 - 2010	104.8	113.9	103.0	321.7	Anomalia 1981 - 2010	29%	-40%	41%	9%

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 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 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)

<sup>1</sup> 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