

ANALISI CLIMATICA DELL'AUTUNNO 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 e Walter Beozzo
Ufficio Previsioni e Pianificazione

ANALISI CLIMATICA DELL'AUTUNNO 2016

L'autunno 2016 non ha riscontrato particolari anomalie risultando in Trentino poco più caldo e meno piovoso della media. L'anomalia più significativa si è osservata nel mese di settembre che è risultato infatti molto più caldo della media e con i cali più marcati negli apporti delle precipitazioni. 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'autunno 2016 sia stato interessato da temperature che si sono scostate poco dalla media. Le variazioni più significative sono state osservate sulle aree più a est, dove è prevalsa un'anomalia fredda, e soprattutto sulle aree più a nord dove invece è prevalsa un'anomalia calda (Fig.1a) alla quale è associata una marcata anomalia positiva anche nella configurazione media del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) (Fig.1b).

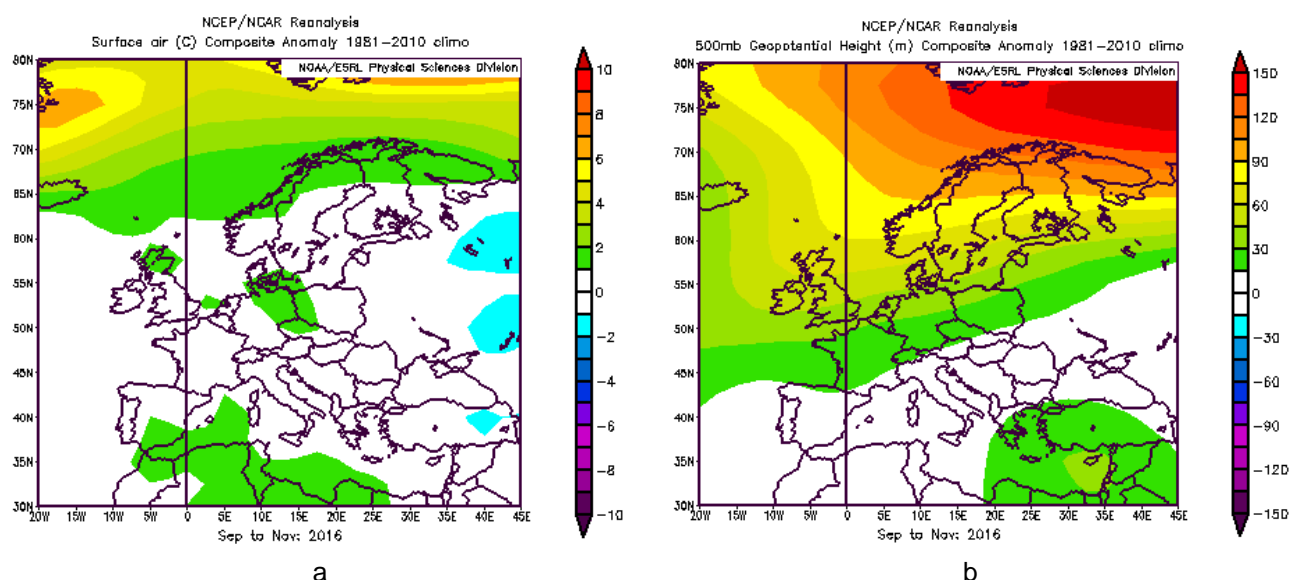


Fig.1 Anomalia della temperatura superficiale (a) e anomalia del geopotenziale a 500 hPa, circa 5500 m (b), rispetto al periodo 1981-2010 per l'autunno 2016 (settembre-novembre 2016) – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

L'andamento delle anomalie termiche e dell'anomalia del geopotenziale a 500 hPa presenta tuttavia delle significative differenze nei singoli mesi (Fig.2)

Nel mese di settembre sono prevalse anomalie termiche positive grazie anche ad una evidente anomalia positiva del geopotenziale che ha visto prevalere maggiori situazioni anticicloniche. Si è trattato di uno dei mesi di settembre più caldi dal 1910 in molti paesi come ad esempio Germania, Gran Bretagna, Olanda e Austria.

Nel mese di ottobre le temperature sono state in prevalenza inferiori alla media specie sull'Europa centrale ed orientale in coincidenza anche del prevalere di un'anomalia negativa del geopotenziale a 500hPa. Temperature superiori alla media si sono osservate invece sulla penisola Iberica e soprattutto sulle regioni più a nord coincidente con una marcata anomalia positiva del geopotenziale nella regione Artica. Le regioni Scandinave si sono distinte per aver registrato uno dei mesi di ottobre meno piovosi dall'inizio delle misurazioni.

Il mese di novembre è stato caratterizzato dal prevalere di una lieve anomalia negativa del geopotenziale e da temperature che si sono scostate poco dalla media con valori più freddi solo nelle regioni orientali. Da notare l'anomalia termica positiva ancora marcata sulle estreme regioni Artiche.

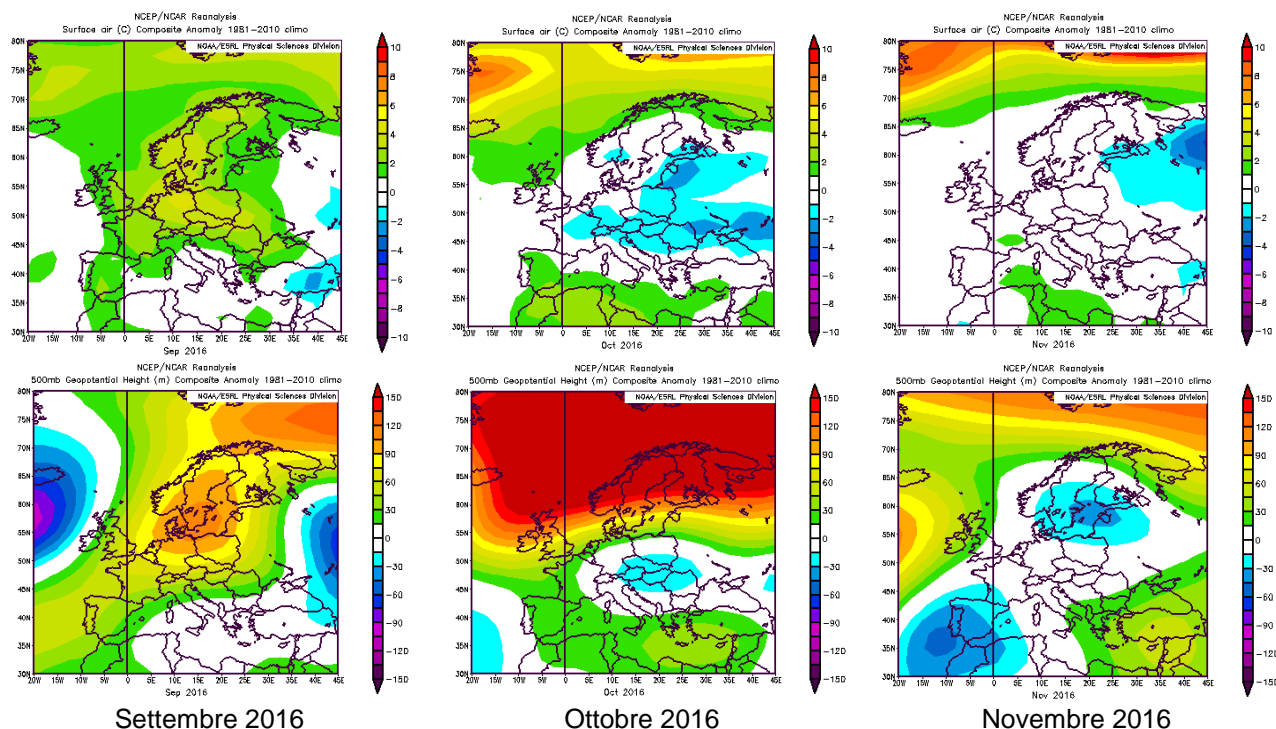


Fig.2 Anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) e anomalia della temperatura superficiale rispetto al periodo 1981-2010 per settembre, ottobre e novembre 2016– Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

In Italia

Le analisi fornite dall'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR) pongono in evidenza come in Italia l'autunno 2016 sia stato caratterizzato da una temperatura superiore di +1,1°C alla media del periodo di riferimento 1971-2000 e con un segnale uniforme in tutto il territorio.

Il mese di settembre è risultato il tredicesimo più caldo dal 1800, con uno scarto dalle medie di +1,4°C. Il mese è risultato più caldo della norma soprattutto sulle regioni del centro e nord Italia e sulla Sardegna. Un clima più fresco si è avuto invece sulle regioni del sud dove le temperature sono risultate comunque in media o poco al di sotto. Il mese di ottobre è risultato complessivamente più caldo della media di circa +0,6°C con un segnale più significativo sulle regioni del centro e sud Italia risultando invece nella media sul nord Italia. Il mese di novembre è risultato il diciassettesimo più caldo dal 1800 con uno scarto dalla media di +1,4°C e con un segnale uniforme su tutte le regioni.

Per quanto riguarda le precipitazioni gli apporti stagionali sono stati complessivamente nella media tuttavia con significative differenze tra le varie regioni. Un segnale di precipitazioni inferiori alla media prevale sulle regioni Tirreniche, sulla Sardegna e sulle regioni nord occidentali mentre un segnale con precipitazioni superiore alla media prevale sulle regioni del sud Italia.

Il mese di settembre è risultato poco più piovoso della media, con un'eccedenza totale di precipitazioni pari al +14% rispetto alla media. Il mese ha visto tuttavia l'Italia praticamente divisa in due sotto il profilo delle precipitazioni: le regioni del centro-nord hanno avuto un clima più secco del normale, soprattutto al nord-ovest, mentre molta pioggia è caduta al Sud, in particolare sui settori Peninsulari.

Nel mese di ottobre le precipitazioni a livello nazionale sono state inferiori della media del 21% con apporti differenziati tra le regioni. Sono risultate infatti decisamente inferiori alla media sulle regioni nord occidentali, su Sardegna e Sicilia mentre altrove è prevalso un segnale superiore alla media. Nel mese di novembre le precipitazioni a livello nazionale sono state superiori alla media del 28% con contributi variabili nelle singole regioni ma con scarti positivi rispetto alla media soprattutto sulle regioni nord occidentali.

In Trentino

La stagione autunnale è stata complessivamente poco più calda e meno piovosa della media pur con delle differenze tra i singoli mesi e le singole località prese in esame.

L'andamento della temperatura e delle precipitazioni autunnali 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 più recente 1981-2010 che viene considerato sempre più come nuovo periodo standard di riferimento internazionale.

Le temperature

I dati osservati per la nostra regione (Tab.1 e 2, Fig.3) mostrano come l'autunno 2016 sia risultato poco più mite della media del periodo di riferimento per la climatologia 1961-1990 con scostamenti più significativi osservati a Rovereto, pari a +1,7°C, e Trento Laste, pari a 1,4°C, risultando in entrambi i casi inferiori di circa 1°C all'anomalia osservata nell'autunno del 2014 risultato il più caldo dall'inizio delle misurazioni.

I singoli mesi hanno mostrato tuttavia un andamento termico differenziato.

Il mese di settembre è risultato decisamente più caldo della media con anomalie fino a +2,9°C a Rovereto e +2,3°C a Lavarone. Il mese di ottobre è invece risultato in prevalenza poco più fresco della media con anomalie fino a -0,9°C sia a Predazzo che a Cavalese.

Nel mese di novembre sono prevalse anomalie positive con intensità differente tra le varie località e risultando più significative a Trento Laste, +1,9°C, e a Rovereto, +1,8°C.

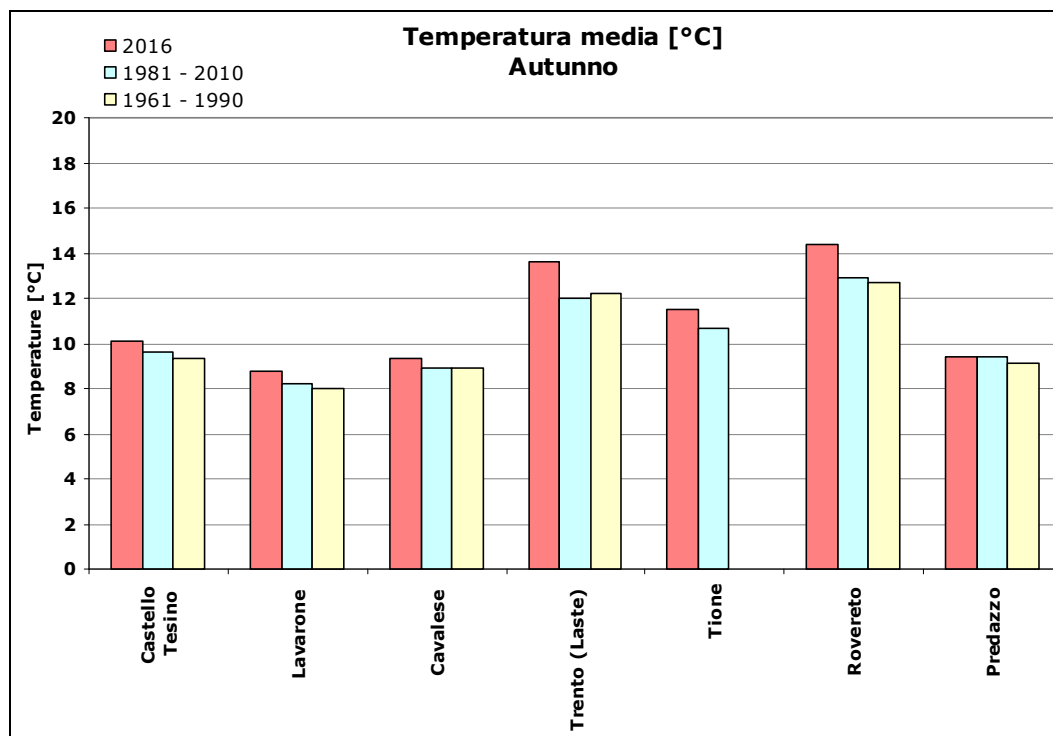


Fig.3 Temperature medie autunnali a confronto rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

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 del mese di settembre i valori sono stati superiori alla media senza tuttavia rilevare particolari anomalie. Il mese di ottobre si è distinto per il prevalere di anomalie negative nella prima parte del mese e successivamente invece per il prevalere di anomalie positive nella seconda parte. Il mese di novembre si è distinto per una prima metà con valori perlopiù inferiori alla media e una seconda parte con valori ben superiori alla media e con una settimana circa di giornate (22-28 novembre) con valori che sono risultati superiori anche alla media dei valori massimi di riferimento.

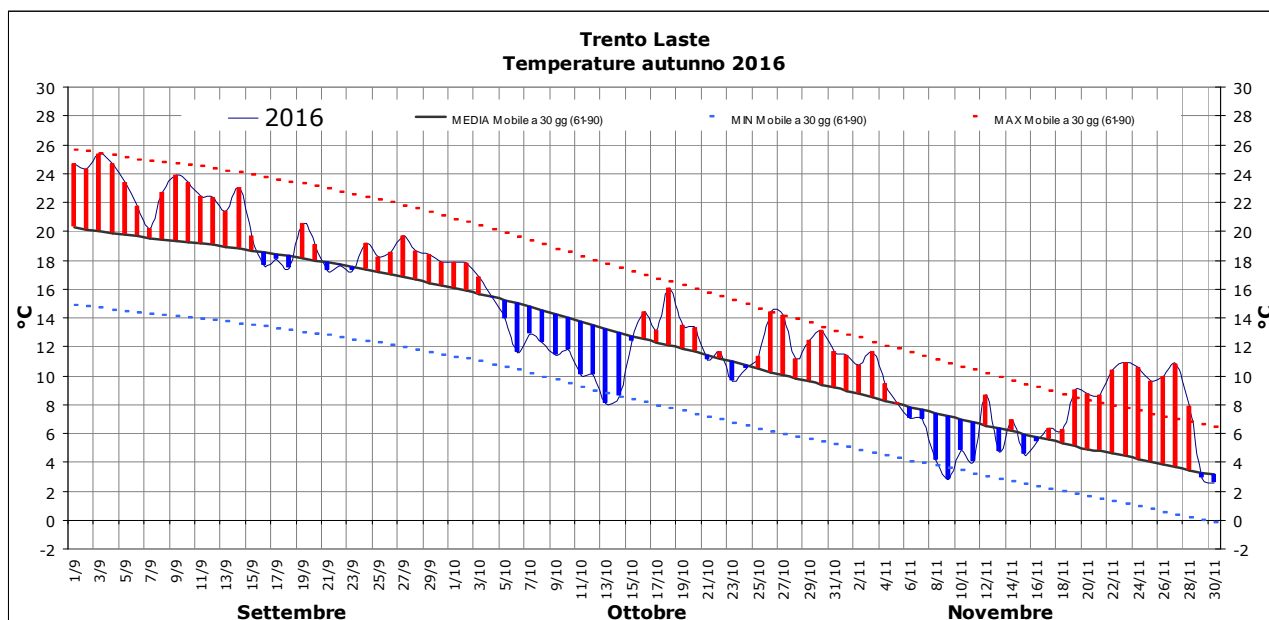


Fig.4 Andamento della temperatura giornaliera (°C) per la stazione di Trento Laste (settembre – novembre 2016) espressa come anomalia rispetto alla media del periodo 1961-1990

Le precipitazioni

Per quanto riguarda la precipitazione l'autunno 2016 è stato in generale meno piovoso della media (Tab.3 e 4, Fig. 5) con anomalia negativa, rispetto alla media 1961-1990, fino a -30% a Malè, -24% a Trento Laste e -21% a Lavarone.

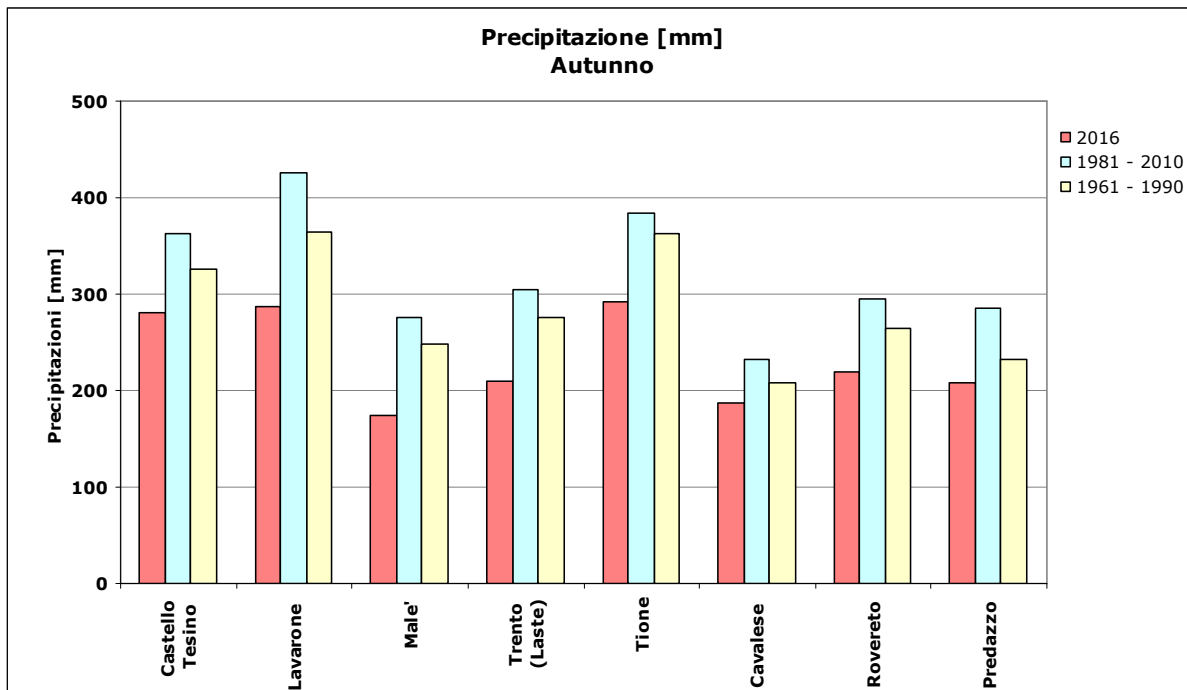


Fig.5 Precipitazioni autunnali a confronto rispetto alle medie del periodo 1981-2010 e 1961-1990

Interessante è notare come lo scostamento dalle medie del periodo 1981-2010 evidenzia complessivamente un maggiore calo delle precipitazioni e quindi segnala come mediamente gli autunni del trentennio più recente siano generalmente poco più piovosi di quelli del trentennio 1961-1990.

Andando ad analizzare i singoli mesi emerge in particolare l'anomalia di settembre con apporti di precipitazione inferiori alla media fino a -74% a Tione, -68% a Malè e -64% a Rovereto.

Nel mese di ottobre gli apporti sono stati variabili e sono risultati in alcune località di poco superiori alla media, fino a +24% a Predazzo, e in altre di poco inferiori, fino a -19% a Malè.

Nel mese di novembre gli apporti sono stati in prevalenza inferiori alla media con scostamenti significativi in alcune località come nel caso di Predazzo, -49%, e Cavalese, -31%.

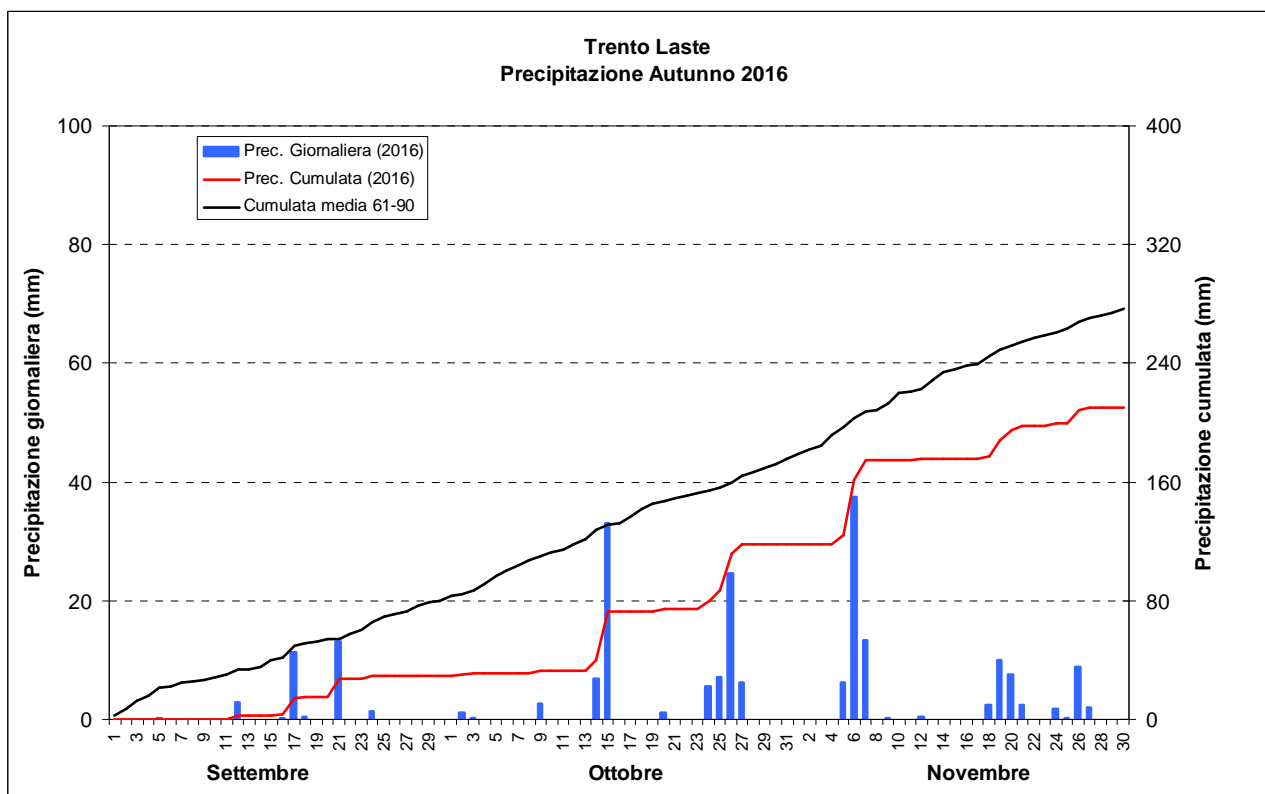


Fig.6 Andamento delle precipitazioni giornaliere per la stazione di Trento Laste e del valore cumulato autunnale, pari a 210,4 mm, a confronto con la cumulata media del periodo 1961-1990, pari a 276,9 mm.

Come si può osservare dall'andamento delle precipitazioni giornaliere misurate presso la stazione di Trento Laste (fig.6) gli apporti più significativi sono riconducibili a tre eventi in particolare: i temporali e rovesci che hanno interessato la zona nei giorni 14-15 ottobre e 25-26 ottobre e successivamente le precipitazioni del 5-7 novembre con i primi apporti di neve in montagna e localmente anche a bassa quota.

Per quanto riguarda il mese di settembre vale la pena tuttavia segnalare che durante la nottata tra il 20 e 21 settembre un evento temporalesco ha interessato la zona nord di Trento e solo grazie alla presenza di alcune stazioni meteorologiche nell'area e al supporto delle immagini radar, è stato possibile osservarne il carattere di eccezionalità per l'intensità oraria e suboraria. L'evento osservato, classificabile nella categoria dei temporali a singola cella con forte componente di origine orografica, è descritto in uno specifico report.

Tabelle di temperatura

Autunno 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	10.1	0.8	0.5	15/62	11.5	2014	48/62	6.8	1955
Lavarone	1155	1925	8.8	0.8	0.6	16/92	10.8	2011	77/92	4.6	1952
Trento (Laste)	312	1920	13.6	1.4	1.6	13/95	14.8	2014	83/95	10.1	1972
Cavalese	958	1935	9.3	0.4	0.4	23/82	11.0	2006	60/82	4.9	1952
Tione	533	1975	11.5	--	0.8	7/39	13.0	1982	33/39	8.8	1978
Rovereto	203	1935	14.4	1.7	1.4	7/78	15.5	2014	72/78	9.6	1952
Predazzo	1000	1925	9.4	0.3	0.0	34/92	13.6	1926	59/92	4.6	1952

Tab.1 Temperatura media autunnale 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 13,6°C si colloca alla posizione 13° nella classifica costituita da 95 osservazioni che vede come massimo valore quello pari a 14,8°C osservato nel 2014
- 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 13,6°C si colloca alla posizione 83° nella classifica costituita da 95 osservazioni che vede come minimo valore quello pari a 10,1°C osservato nel 1972

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	Settembre °C	Ottobre °C	Novembre °C	Autunno °C
Pieve Tesino¹	775	1955	Temperatura media	16.3	9.2	4.8	10.1
			Anomalia 1961 - 1990	2.0	-0.5	0.7	0.8
			Anomalia 1981 - 2010	2.0	-0.8	0.2	0.5
Lavarone	1155	1925	Temperatura media	15.0	7.8	3.6	8.8
			Anomalia 1961 - 1990	2.3	-0.5	0.6	0.8
			Anomalia 1981 - 2010	2.0	-0.7	0.4	0.6
Trento (Laste)	312	1920	Temperatura media	20.6	12.7	7.5	13.6
			Anomalia 1961 - 1990	2.1	0.3	1.9	1.4
			Anomalia 1981 - 2010	2.8	0.3	1.6	1.6
Cavalese	958	1935	Temperatura media	15.7	8.4	3.7	9.3
			Anomalia 1961 - 1990	1.7	-0.9	0.2	0.4
			Anomalia 1981 - 2010	1.9	-0.8	0.1	0.4
Tione	533	1975	Temperatura media	17.8	10.7	6.0	11.5
			Anomalia 1961 - 1990	-	-	-	-
			Anomalia 1981 - 2010	2.0	-0.6	1.1	0.8
Rovereto	203	1935	Temperatura media	21.4	13.3	8.4	14.4
			Anomalia 1961 - 1990	2.9	0.4	1.8	1.7
			Anomalia 1981 - 2010	2.7	0.0	1.6	1.4
Predazzo	1000	1925	Temperatura media	15.7	8.7	3.8	9.4
			Anomalia 1961 - 1990	1.6	-0.9	0.2	0.3
			Anomalia 1981 - 2010	1.6	-1.2	-0.2	0.0

Tab.2 Temperatura media stagionale e per i singoli mesi autunnali 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

Autunno 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	280.4	-14%	-23%	48/71	719.2	1976	24/71	120.0	1954
Lavarone	1155	1921	287.6	-21%	-33%	67/96	988.1	1960	30/96	25.0	1921
Male'	720	1921	175.0	-30%	-36%	77/96	634.6	1960	20/96	26.3	1921
Trento (Laste)	312	1921	210.4	-24%	-31%	69/96	732.4	2000	28/96	13.6	1921
Tione	533	1921	291.8	-20%	-24%	63/96	1098.8	1976	34/96	42.3	1921
Cavalese	958	1921	187.2	-10%	-19%	63/96	577.7	2000	34/96	73.2	1977
Rovereto	203	1921	219.4	-17%	-26%	65/96	631.8	1976	32/96	31.7	1921
Predazzo	1000	1921	208.4	-10%	-27%	63/96	674.6	2002	34/96	46.7	1972

Tab.3 Precipitazione totale autunnale 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 210,4 mm si colloca alla posizione 69° nella classifica costituita da 96 osservazioni che vede come massimo valore quello pari a 732,4 mm osservato nel 2000
- 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 210,4 mm si colloca alla posizione 28° nella classifica costituita da 96 osservazioni che vede come minimo valore quello pari a 13,6 mm osservato nel 1921

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	Set	Ott	Nov	Autunno	Valore	Set	Ott	Nov	Autunno
Pieve Tesino¹	Cumulata	83.4	107.0	90.0	280.4	Cumulata	83.4	107.0	90.0	280.4
	Valore medio 1961 - 1990	99.3	112.4	113.4	325.1	Anomalia 1961 - 1990	-16%	-5%	-21%	-14%
	Valore medio 1981 - 2010	121.4	131.3	113.9	362.3	Anomalia 1981 - 2010	-31%	-19%	-21%	-23%
Lavarone	Cumulata	50.2	127.8	109.6	287.6	Cumulata	50.2	127.8	109.6	287.6
	Valore medio 1961 - 1990	97.7	136.9	130.6	365.1	Anomalia 1961 - 1990	-49%	-7%	-16%	-21%
	Valore medio 1981 - 2010	117.2	154.4	154.9	426.5	Anomalia 1981 - 2010	-57%	-17%	-29%	-33%
Male'	Cumulata	23.8	67.6	83.6	175.0	Cumulata	23.8	67.6	83.6	175.0
	Valore medio 1961 - 1990	75.2	83.7	90.2	249.1	Anomalia 1961 - 1990	-68%	-19%	-7%	-30%
	Valore medio 1981 - 2010	81.4	93.4	100.3	275.1	Anomalia 1981 - 2010	-71%	-28%	-17%	-36%
Trento (Laste)	Cumulata	29.2	88.4	92.8	210.4	Cumulata	29.2	88.4	92.8	210.4
	Valore medio 1961 - 1990	79.6	96.8	100.2	276.6	Anomalia 1961 - 1990	-63%	-9%	-7%	-24%
	Valore medio 1981 - 2010	82.3	116.7	106.1	305.1	Anomalia 1981 - 2010	-65%	-24%	-13%	-31%
Tione	Cumulata	26.8	116.2	148.8	291.8	Cumulata	26.8	116.2	148.8	291.8
	Valore medio 1961 - 1990	102.2	122.7	137.9	362.8	Anomalia 1961 - 1990	-74%	-5%	8%	-20%
	Valore medio 1981 - 2010	107.2	136.4	139.6	383.1	Anomalia 1981 - 2010	-75%	-15%	7%	-24%
Cavalese	Cumulata	64.4	76.6	46.2	187.2	Cumulata	64.4	76.6	46.2	187.2
	Valore medio 1961 - 1990	70.3	70.9	66.6	207.8	Anomalia 1961 - 1990	-8%	8%	-31%	-10%
	Valore medio 1981 - 2010	76.6	88.0	67.1	231.7	Anomalia 1981 - 2010	-16%	-13%	-31%	-19%
Rovereto	Cumulata	28.2	97.4	93.8	219.4	Cumulata	28.2	97.4	93.8	219.4
	Valore medio 1961 - 1990	78.9	90.9	94.5	264.4	Anomalia 1961 - 1990	-64%	7%	-1%	-17%
	Valore medio 1981 - 2010	83.7	113.0	97.9	294.6	Anomalia 1981 - 2010	-66%	-14%	-4%	-26%
Predazzo	Cumulata	70.6	96.4	41.4	208.4	Cumulata	70.6	96.4	41.4	208.4
	Valore medio 1961 - 1990	73.9	77.7	80.6	232.3	Anomalia 1961 - 1990	-5%	24%	-49%	-10%
	Valore medio 1981 - 2010	84.8	100.3	99.9	285.0	Anomalia 1981 - 2010	-17%	-4%	-59%	-27%

Tab.4 Precipitazione cumulata per i singoli mesi autunnali 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 perchè i relativi dati possano garantire la continuità alla serie storica originale