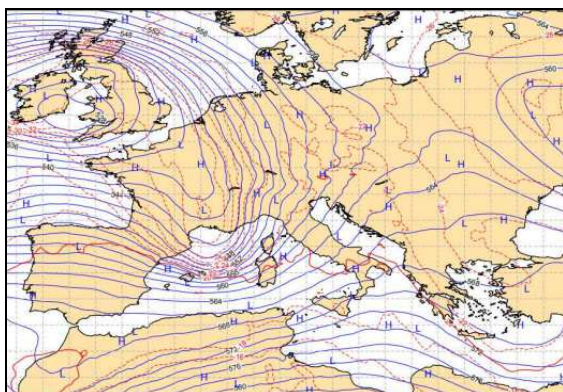


ANALISI CLIMATICA DELLA PRIMAVERA 2019



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, Walter Beozzo
Ufficio Previsioni e Pianificazione

ANALISI CLIMATICA DELLA PRIMAVERA 2019

La primavera 2019 sulla nostra regione, e più in generale in Italia, è stata complessivamente poco più calda della norma e più piovosa tuttavia con significative differenze nei singoli mesi. Marzo è stato ben più caldo della media e anche secco mentre aprile, pur essendo stato più caldo della media, è risultato decisamente molto più piovoso. Infine il mese di maggio è stato anch'esso più piovoso e soprattutto molto più freddo della 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

L'analisi sinottica sull'Europa pone in evidenza come la primavera 2019 sia stata caratterizzata dal prevalere di un'anomalia termica positiva sull'Europa settentrionale e orientale e su parte della Penisola Iberica mentre sull'Europa centrale e occidentale i valori sono stati prossimi alla media (Fig.1a). La mappa di anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) (Fig.1b) pone in evidenza delle anomalie positive sull'area Atlantica, più marcata a nord dell'Islanda, e una più lieve su gran parte dell'Europa orientale e settentrionale, mentre una lieve anomalia negativa influenza maggiormente l'Europa meridionale.

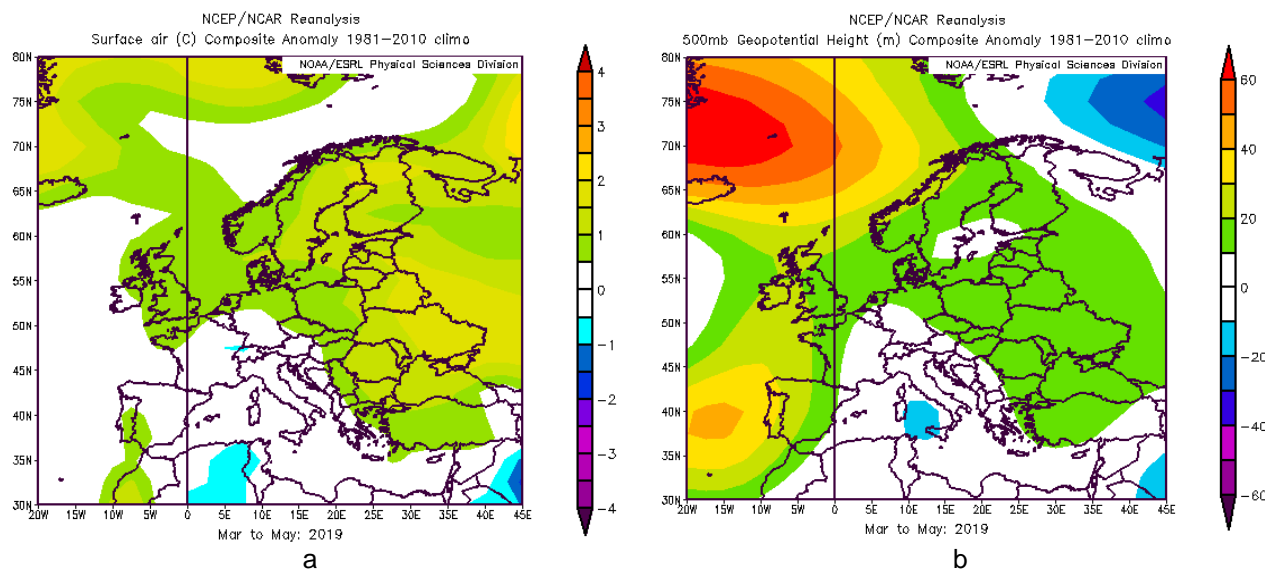


Fig.1 Anomalia della temperatura superficiale (a) e anomalia del geopotenziale a 500 hPa, circa 5500 m (b), rispetto al periodo 1981-2010 per la primavera 2019 (marzo, aprile, maggio) – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

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

Nel mese di marzo le temperature in quasi tutta l'Europa sono state più calde rispetto alla media 1981-2010. Sono state molto al di sopra del normale sull'est del continente, in alcuni punti di oltre 3 °C, in corrispondenza di una marcata anomalia positiva del geopotenziale a 500 hPa. Sono state invece leggermente più fredde della media su alcune parti più settentrionali di Norvegia, Svezia e Finlandia in corrispondenza di una marcata anomalia negativa del geopotenziale.

Le precipitazioni nel nord Europa sono state generalmente superiori alla media del periodo 1981-2010, mentre la maggior parte del sud e anche la parte orientale verso il Mar Nero hanno visto precipitazioni inferiori alla media.

Nel mese di aprile le temperature sono state più calde rispetto alla media 1981-2010 in gran parte dell'Europa. Molto al di sopra del normale sono state sull'Europa centrale, orientale e settentrionale in coincidenza di una marcata anomalia positiva del geopotenziale a 500 hPa e con precipitazioni generalmente inferiori alla media che hanno reso pertanto favorevoli gli incendi in particolare in Svezia e nel Regno Unito. Temperature inferiori alla media si sono osservate su gran parte della Penisola Iberica, in corrispondenza di una significativa anomalia negativa del geopotenziale, nella Grecia sud-orientale e ad ovest e sud del Mar Nero. L'Irlanda e il sud dell'Europa hanno registrato precipitazioni prevalentemente al di sopra della media, in particolare la maggior parte delle regioni costiere del Mediterraneo. La Spagna orientale ha subito forti piogge, con conseguenti inondazioni nelle province di Alicante e Murcia.

Il mese di maggio si è caratterizzato per essere stato molto più freddo del normale in una ampia area dell'Europa centrale e meridionale in corrispondenza di una marcata ed estesa anomalia negativa del geopotenziale a 500 hPa. Forti piogge hanno interessato queste aree con valori ben sopra la media e che hanno portato a inondazioni e frane in Italia e Romania, raggiungendo livelli record in alcune località. Precipitazioni sopra la media sono state osservate anche in Scozia e nell'est dell'Ucraina.

La temperatura è stata invece più calda del normale sul Portogallo e su gran parte della Spagna e sull'Europa orientale in corrispondenza di un'anomalia positiva del geopotenziale a 500 hPa. Il mese di maggio è stato in media secco in Europa occidentale e sud-occidentale, in Islanda e Turchia.

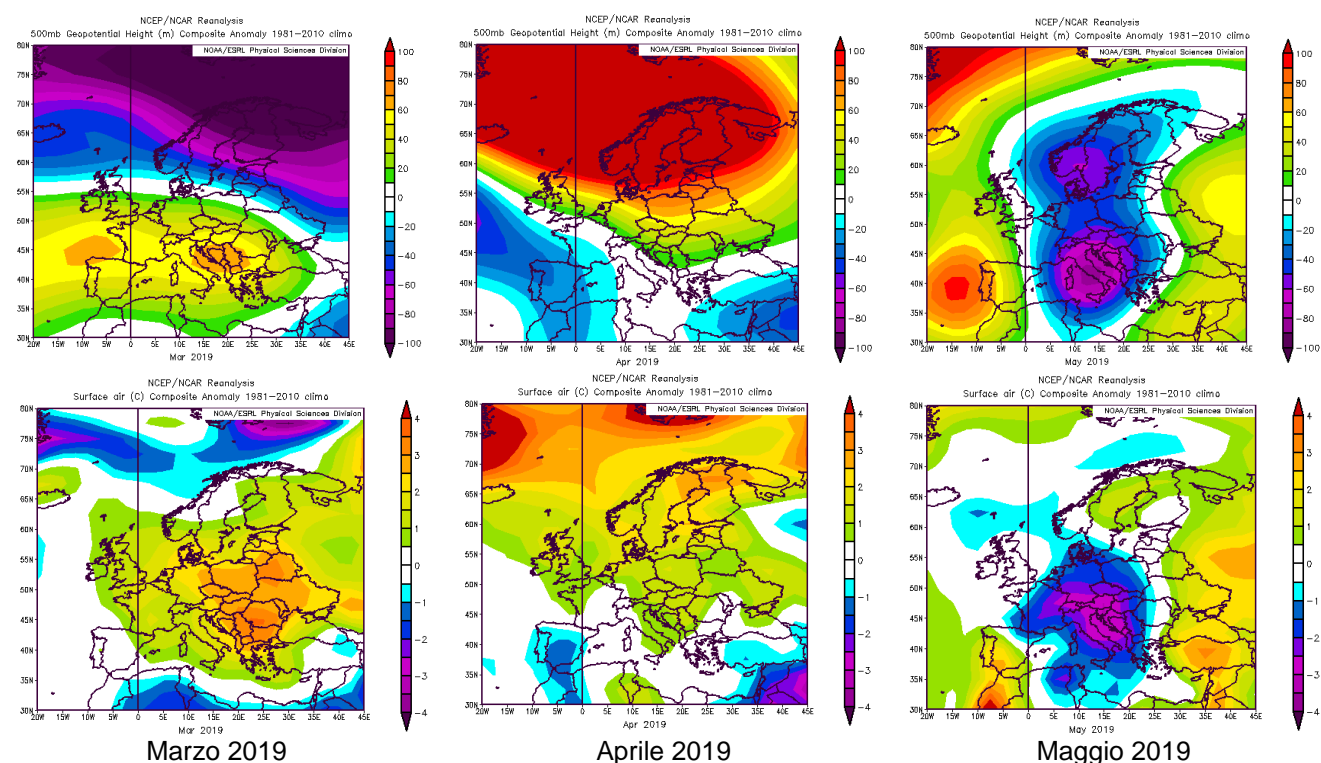


Fig.2 Anomalia del geopotenziale a 500 hPa (circa 5500 m) e anomalia della temperatura superficiale rispetto al periodo 1981-2010 per marzo, aprile e maggio 2019 – Dati forniti dal National Oceanic and Atmospheric Administration – Earth System Research Laboratory - USA

In Italia

Le analisi fornite dall'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR) pongono in evidenza come in Italia la primavera 2019 sia stata poco più calda della media con una temperatura superiore di $+0,5^{\circ}\text{C}$ alla media del periodo di riferimento 1971-2000 e con un segnale uniforme in tutto il territorio. Significative sono state tuttavia le differenze osservate in ciascun mese.

La temperatura di marzo è stata superiore alla media di circa $1,8^{\circ}\text{C}$ con un segnale uniforme su tutto il territorio e risultando il nono marzo più caldo dal 1800. Il mese di aprile è stato anch'esso più caldo con circa $+1,1^{\circ}\text{C}$ rispetto alla media di riferimento e un segnale uniforme su tutto il territorio. Il mese di maggio è invece stato decisamente più freddo con un'anomalia di circa $-1,6^{\circ}\text{C}$ rispetto alla media del periodo di riferimento 1971-2000 e sempre con un segnale uniforme su tutto il territorio.

In Trentino

La stagione primaverile è stata complessivamente poco più calda della media e ben più piovosa ma con importanti differenze osservate nei singoli mesi. Il mese di marzo è risultato infatti molto più caldo e più secco della media. Il mese di aprile è stato più caldo della media ma decisamente molto più piovoso, infine il mese di maggio è stato più piovoso e molto più freddo della media.

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 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 la primavera 2019 sia risultata con temperature vicine o di poco superiori alla media del periodo di riferimento per la climatologia 1961-1990.

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. Significative differenze si sono riscontrate nei singoli mesi. Il mese di marzo è risultato con temperature ben superiori alla media fino a circa $+2,8^{\circ}\text{C}$ a Rovereto e $+2,6^{\circ}\text{C}$ a Cavalese e Pieve Tesino. Anche il mese di aprile è risultato più caldo ma con valori che si sono scostati meno dalla media, fino a $+1^{\circ}\text{C}$ circa nella maggior parte delle località esaminate. Il mese di maggio è stato invece decisamente più freddo con valori fino a $-2,3^{\circ}\text{C}$ a Trento Laste e $-2,0^{\circ}\text{C}$ a Predazzo inferiori alla media di riferimento.

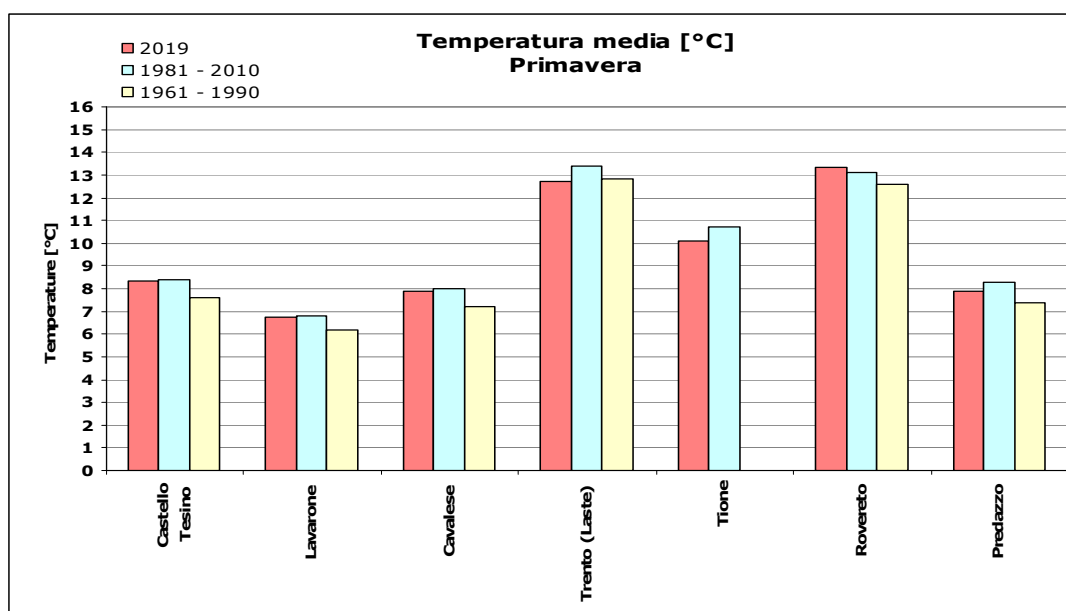


Fig.3 Temperature medie primaverili a confronto rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

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, il mese di marzo è stato caratterizzato dal prevalere di temperature superiori alla media.

Aprile è stato caratterizzato da una certa variabilità con un prevalere di anomalie fredde nella prima metà del mese e una successiva fase più calda per poi concludere con alcune giornate di anomalia fredda a fine mese. Maggio si è distinto invece per il prevalere di anomalie fredde con valori ben al di sotto della media del periodo registrati in particolare nella giornata del 5 maggio.

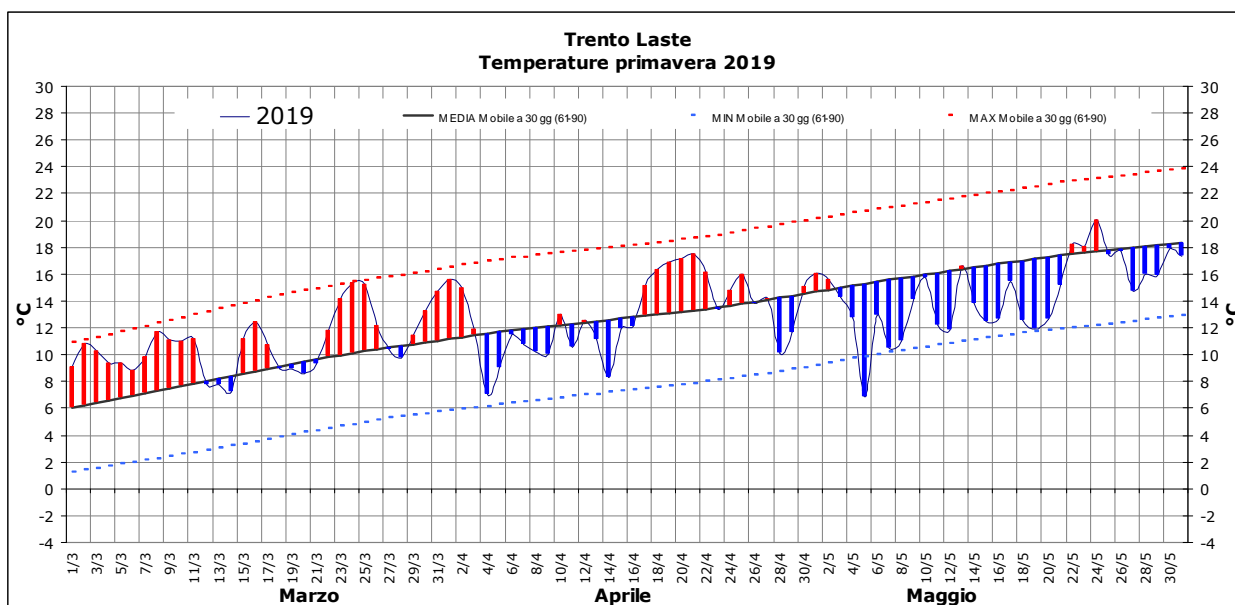


Fig.4 Andamento della temperatura giornaliera (°C) per la stazione di Trento Laste (marzo-maggio 2019) espressa come anomalia rispetto alla media del periodo 1961-1990

Le precipitazioni

Per quanto riguarda le precipitazioni gli apporti nella primavera sono stati ovunque in prevalenza superiori alla media (Tab.3 e 4, Fig. 5). Gli scarti maggiori si sono osservati a Predazzo, +90% rispetto alla media 1961-1990, e a Pieve Tesino con +66%. Da sottolineare come a Trento Laste sia risultata la terza primavera più piovosa dal 1921 e la quarta a Cavalese e Predazzo.

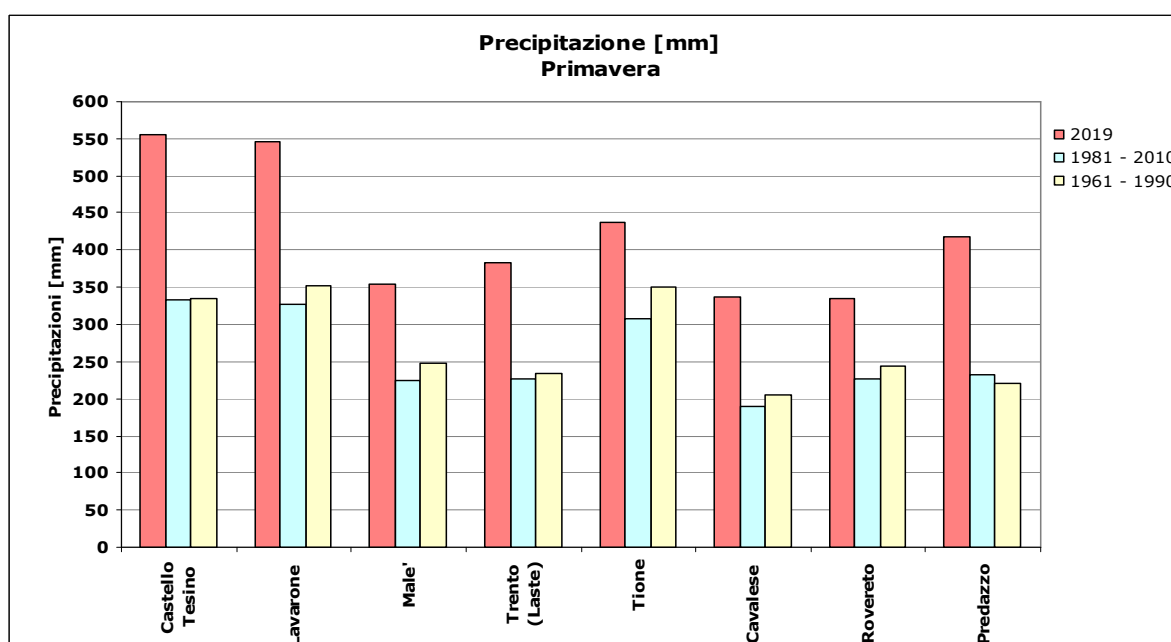


Fig.5 Precipitazioni primaverili a confronto rispetto alle medie del periodo 1981-2010 e 1961-1990

Andando ad analizzare i singoli mesi si osserva che nel mese di marzo le precipitazioni sono state decisamente inferiori alla media con scarti maggiori a Lavarone, -76%, a Rovereto, -75%, e a Pieve Tesino, -72%.

Nel mese di aprile invece le precipitazioni sono state abbondanti e decisamente superiori alla media con anomalie fino a ben +230% a Predazzo, e +185% a Pieve Tesino.

Anche il mese di maggio è stato in prevalenza più piovoso della media con scostamenti più significativi a Predazzo, fino a +75%, e a Cavalese, +68%.

Nei mesi di aprile e maggio sono da porre in evidenza anche gli apporti di neve in montagna che hanno contribuito a rendere l'innevamento primaverile abbondantemente sopra la media¹.

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 frequenti giornate piovose nei mesi di aprile e maggio nei quali spicca l'eccezionale contributo della giornata del 4 aprile, pari a 101,6 mm, che costituisce la massima precipitazione giornaliera osservata nel mese di aprile dal 1921.

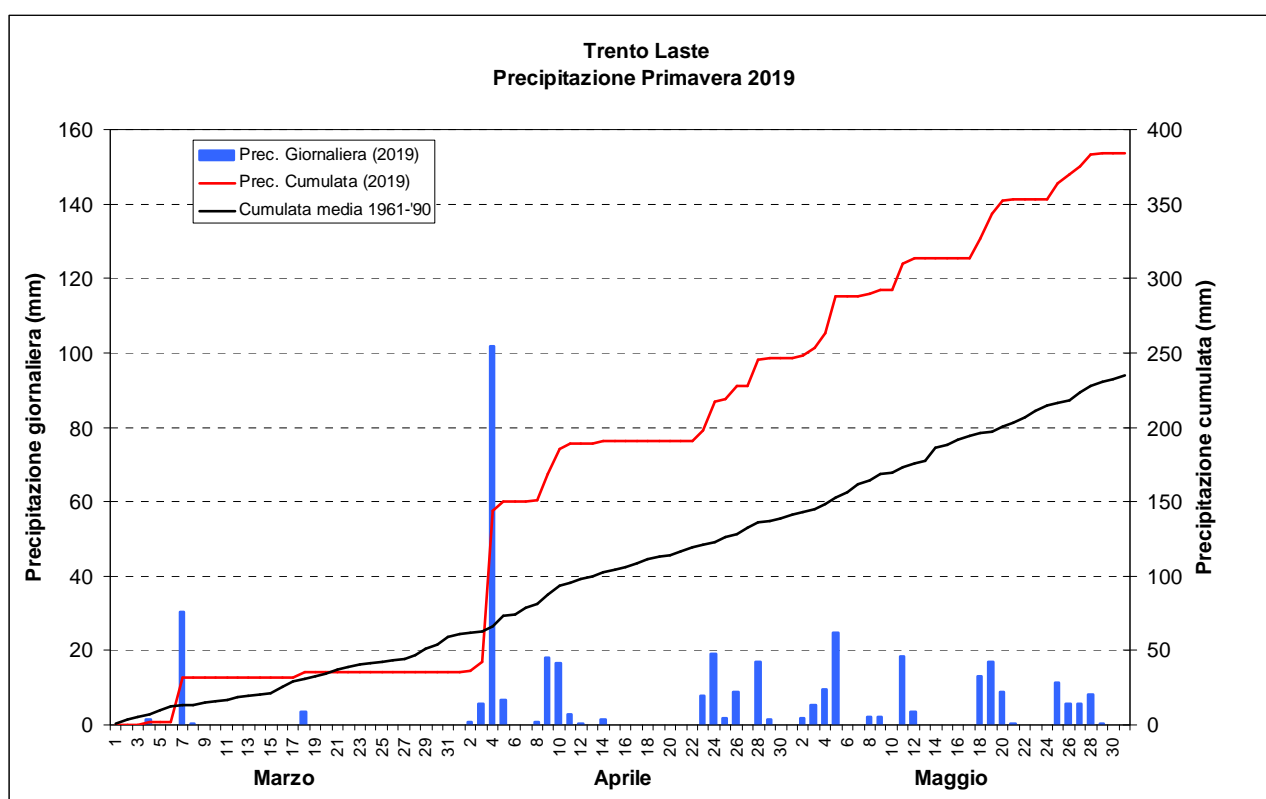


Fig.6 Andamento delle precipitazioni giornaliere per la stazione di Trento Laste e del valore cumulato primaverile, pari a 383,8 mm, a confronto con la cumulata media del periodo 1961-1990, pari a 234,7 mm.

¹ Approfondimenti sono disponibili nella relazione "Nevicate ottobre 2018 - maggio 2019" a cura di Meteotrentino

Tabelle di temperatura

Primavera 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	8.4	0.7	-0.1	30/65	10.8	2007	36/65	5.6	1970
Lavarone	1155	1925	6.7	0.5	-0.1	41/94	9.7	2011	54/94	3.4	1951
Trento (Laste)	312	1920	12.7	-0.1	-0.6	61/95	15.1	1999	37/95	10.7	1970
Cavalese	958	1935	7.9	0.7	0.0	32/85	9.8	2017	54/85	4.3	1958
Tione	533	1975	10.1	--	-0.6	29/41	12.7	2007	13/41	8.8	1987
Rovereto	203	1935	13.3	0.7	0.2	28/83	15.3	2017	56/83	10.9	1970
Predazzo	1000	1925	7.9	0.4	-0.4	43/94	12.0	1927	52/94	3.1	1962

Tab.1 Temperatura media primaverile 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 12,7°C si colloca alla posizione 61° nella classifica costituita da 95 osservazioni che vede come massimo valore quello pari a 15,1°C osservato nel 1999
- 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 12,7°C si colloca alla posizione 37° nella classifica costituita da 95 osservazioni che vede come minimo valore quello pari a 10,7°C osservato nel 1970

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	Marzo °C	Aprile °C	Maggio °C	Primavera °C
Pieve Tesino¹	775	1955	Temperatura media	6.5	8.4	10.1	8.4
			Anomalia 1961 - 1990	2.6	0.9	-1.4	0.7
			Anomalia 1981 - 2010	1.8	0.4	-2.4	-0.1
Lavarone	1155	1925	Temperatura media	5.0	6.7	8.5	6.7
			Anomalia 1961 - 1990	2.5	0.8	-1.7	0.5
			Anomalia 1981 - 2010	2.1	0.4	-2.7	-0.1
Trento (Laste)	312	1920	Temperatura media	10.8	13.0	14.5	12.7
			Anomalia 1961 - 1990	1.9	0.2	-2.3	-0.1
			Anomalia 1981 - 2010	1.3	-0.1	-3.1	-0.6
Cavalese	958	1935	Temperatura media	6.0	8.2	9.7	7.9
			Anomalia 1961 - 1990	2.6	1.1	-1.6	0.7
			Anomalia 1981 - 2010	1.8	0.7	-2.6	0.0
Tione	533	1975	Temperatura media	7.7	10.5	12.1	10.1
			Anomalia 1961 - 1990	-	-	-	-
			Anomalia 1981 - 2010	0.9	0.2	-2.7	-0.6
Rovereto	203	1935	Temperatura media	11.1	13.6	15.4	13.3
			Anomalia 1961 - 1990	2.8	1.0	-1.6	0.7
			Anomalia 1981 - 2010	2.1	0.7	-2.4	0.2
Predazzo	1000	1925	Temperatura media	6.1	8.2	9.3	7.9
			Anomalia 1961 - 1990	2.5	0.8	-2.0	0.4
			Anomalia 1981 - 2010	1.6	0.3	-3.2	-0.4

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

Primavera 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	556.4	66%	67%	3/75	731.4	2013	73/75	108.4	2003
Lavarone	1155	1921	545.0	55%	66%	5/98	667.8	2013	95/98	88.6	1997
Male'	720	1921	353.6	42%	57%	12/98	507.6	1983	88/98	62.4	1945
Trento (Laste)	312	1921	383.8	63%	69%	3/98	496.4	2013	97/98	71.8	1944
Tione	533	1921	437.2	25%	42%	18/98	883.2	1927	82/98	108.4	1997
Cavalese	958	1921	336.2	64%	78%	4/98	386.7	1926	96/98	76.0	2003
Rovereto	203	1921	335.2	37%	48%	13/97	479.7	1926	86/97	81.8	1997
Predazzo	1000	1921	417.2	90%	80%	4/98	493.2	2013	96/98	36.2	1960

Tab.3 Precipitazione totale primaverile 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 383,8 mm si colloca alla posizione 3° nella classifica costituita da 98 osservazioni che vede come massimo valore quello pari a 496,4 mm osservato nel 2013
- 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 383,8 mm si colloca alla posizione 97° nella classifica costituita da 98 osservazioni che vede come minimo valore quello pari a 71,8 mm osservato nel 1944

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	Mar	Apr	Mag	Primavera	Valore	Mar	Apr	Mag	Primavera
Pieve Tesino¹	Cumulata	23.6	322.8	210.0	556.4	Cumulata	23.6	322.8	210.0	556.4
	Valore medio 1961 - 1990	84.6	113.4	136.9	334.9	Anomalia 1961 - 1990	-72%	185%	53%	66%
	Valore medio 1981 - 2010	71.5	122.5	142.2	332.2	Anomalia 1981 - 2010	-67%	163%	48%	67%
Lavarone	Cumulata	21.8	314.8	208.4	545.0	Cumulata	21.8	314.8	208.4	545.0
	Valore medio 1961 - 1990	89.2	118.2	144.6	352.0	Anomalia 1961 - 1990	-76%	166%	44%	55%
	Valore medio 1981 - 2010	77.7	114.8	135.6	328.0	Anomalia 1981 - 2010	-72%	174%	54%	66%
Male'	Cumulata	35.4	186.4	131.8	353.6	Cumulata	35.4	186.4	131.8	353.6
	Valore medio 1961 - 1990	58.7	84.5	105.1	248.3	Anomalia 1961 - 1990	-40%	121%	25%	42%
	Valore medio 1981 - 2010	51.5	79.8	93.7	225.0	Anomalia 1981 - 2010	-31%	134%	41%	57%
Trento (Laste)	Cumulata	35.6	211.0	137.2	383.8	Cumulata	35.6	211.0	137.2	383.8
	Valore medio 1961 - 1990	59.5	79.7	95.6	234.8	Anomalia 1961 - 1990	-40%	165%	44%	63%
	Valore medio 1981 - 2010	54.0	78.1	94.6	226.7	Anomalia 1981 - 2010	-34%	170%	45%	69%
Tione	Cumulata	43.0	241.2	153.0	437.2	Cumulata	43.0	241.2	153.0	437.2
	Valore medio 1961 - 1990	94.5	119.7	136.0	350.3	Anomalia 1961 - 1990	-55%	101%	12%	25%
	Valore medio 1981 - 2010	72.9	113.6	121.5	308.1	Anomalia 1981 - 2010	-41%	112%	26%	42%
Cavalese	Cumulata	21.6	151.8	162.8	336.2	Cumulata	21.6	151.8	162.8	336.2
	Valore medio 1961 - 1990	46.0	61.5	97.2	204.6	Anomalia 1961 - 1990	-53%	147%	68%	64%
	Valore medio 1981 - 2010	41.0	61.2	86.8	189.0	Anomalia 1981 - 2010	-47%	148%	88%	78%
Rovereto	Cumulata	16.2	174.2	144.8	335.2	Cumulata	16.2	174.2	144.8	335.2
	Valore medio 1961 - 1990	65.9	81.7	96.3	243.9	Anomalia 1961 - 1990	-75%	113%	50%	37%
	Valore medio 1981 - 2010	55.2	80.1	90.8	226.1	Anomalia 1981 - 2010	-71%	117%	59%	48%
Predazzo	Cumulata	19.2	222.2	175.8	417.2	Cumulata	19.2	222.2	175.8	417.2
	Valore medio 1961 - 1990	52.0	67.4	100.7	220.1	Anomalia 1961 - 1990	-63%	230%	75%	90%
	Valore medio 1981 - 2010	47.9	77.5	106.0	231.4	Anomalia 1981 - 2010	-60%	187%	66%	80%

Tab.4 Precipitazione cumulata per i singoli mesi primaverili 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