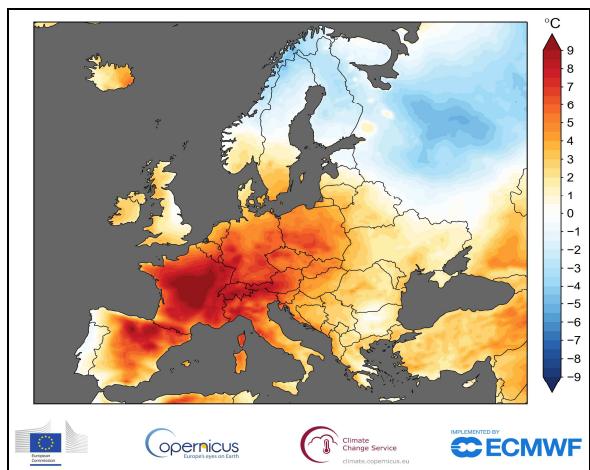
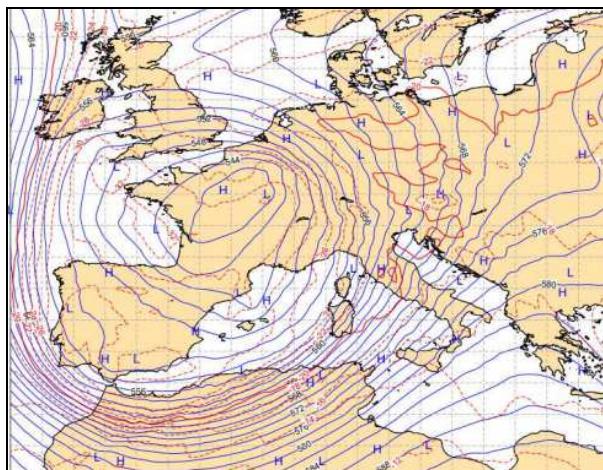




# ANALISI CLIMATICA DEL 2019



**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  
Walter Beozzo  
Elvio Panettieri

# ANALISI CLIMATICA DEL 2019

## Sommario

Il 2019 in Trentino è stato ancora un anno più caldo della media, con località che hanno registrato tra i valori più elevati nell'ultimo secolo: a Levico è risultato il più caldo in assoluto dal 1930, a Trento Laste e al Careser è risultato il secondo anno più caldo rispettivamente dal 1920 e dal 1930. Anche le precipitazioni e il numero di giornate piovose sono state complessivamente superiori alla media. Spiccano nel corso dell'anno un mese di maggio con freddo anomalo e conseguenti danni al settore agricolo, l'ondata di calore di giugno, risultato uno dei più caldi e secchi dell'ultimo secolo, e le precipitazioni eccezionali di novembre.

A livello globale il 2019 è stato il secondo anno più caldo in assoluto dal 1850. La temperatura media globale è stata di 1,1°C superiore alla media del 1850-1900, che viene assunto come periodo di riferimento del livello pre-industriale dall'Accordo sul Clima di Parigi. In Italia il 2019 è stato invece il quarto anno più caldo dal 1800 con un'anomalia di circa +0,96°C rispetto alla media del periodo di riferimento 1981-2010.

Il 2019 in Trentino è stato più caldo di circa 1,5-2°C rispetto alla media del periodo 1961-1990. La stagione invernale è stata più calda della media, con temperature decisamente anomale nel mese di febbraio. La primavera è stata poco più calda della media con marzo caldo, aprile poco più caldo o nella media e maggio invece molto più freddo. L'estate è stata ben più calda della media specie grazie al contributo del mese di giugno che è stato eccezionalmente caldo. L'autunno è stato più caldo della media grazie in particolare al contributo di ottobre, mentre settembre e novembre sono stati poco più caldi della norma. Infine anche dicembre è risultato più caldo della media.

Il 2019 è stato un anno con precipitazioni superiori alla media con incrementi significativi ad esempio a Predazzo, +67%, a Trento Laste, +44%, e a Castello Tesino, +42%. La stagione invernale ha registrato precipitazioni inferiori alla media. La primavera è stata invece ben più piovosa con importanti differenze osservate nei singoli mesi: marzo è stato più secco della media, aprile molto più piovoso, infine maggio è stato più piovoso della media. La stagione estiva è stata caratterizzata da precipitazioni inferiori alla media ma con importanti differenze nei singoli mesi: giugno è stato poco piovoso, luglio è stato più piovoso della media e infine il mese di agosto è stato in prevalenza meno piovoso. La stagione autunnale ha registrato precipitazioni ben superiori alla media grazie all'eccezionalità del mese di novembre. Infine il mese di dicembre ha fatto osservare precipitazioni di poco superiori alla media.

Per quanto riguarda le nevicate la stagione invernale 2018-'19 ha registrato valori inferiori alla media con apporti più consistente nel mese di febbraio. Nuovi apporti di neve in montagna si sono misurati in primavera, con le maggiori cumulate mensili che si sono verificate di fatto in aprile. Verso fine anno l'eccezionale apporto delle precipitazioni di novembre hanno fatto superare i massimi accumuli di neve fresca sinora rilevati nel mese. Nuove importanti nevicate si sono infine verificate in dicembre.

Nel rapporto di seguito viene fornita una descrizione introduttiva relativa alle principali osservazioni dell'andamento climatico del 2019 a livello globale ed europeo (I) e per l'Italia (II).

Viene poi descritta in modo approfondito l'analisi climatica del 2019 per il Trentino (III) corredata da tabelle e grafici di riferimento relativi ai dati di temperatura e precipitazione di alcune delle stazioni della rete meteorologica di Meteotrentino di riferimento per la climatologia.

Infine viene fornita una descrizione dell'andamento climatico osservato presso la stazione meteorologica di Trento Laste (IV).

Informazioni più dettagliate per le singole stagioni e i singoli mesi sono invece riportate nei relativi report di analisi climatica stagionale e di analisi meteorologica mensile.

## I. Nel mondo e in Europa

L'analisi fornita dall'Organizzazione Mondiale della Meteorologia<sup>1</sup> pone in evidenza come il 2019 sia risultato il secondo anno più caldo dall'inizio delle osservazioni nel 1850. Il 2016 rimane l'anno più caldo a causa della combinazione con un evento particolarmente intenso di El Niño.

In base ai valori forniti da differenti data sets di riferimento utilizzati (Fig.1), la temperatura media globale nel 2019 si è assestata con un'anomalia di circa 1,1°C rispetto all'era pre-industriale (1850-1990). L'andamento delle temperature evidenzia un'accelerazione del trend di aumento dall'inizio degli anni '80 e la temperatura media degli anni 2015-2019 è stata la più elevata su periodi di cinque anni dall'inizio delle osservazioni.

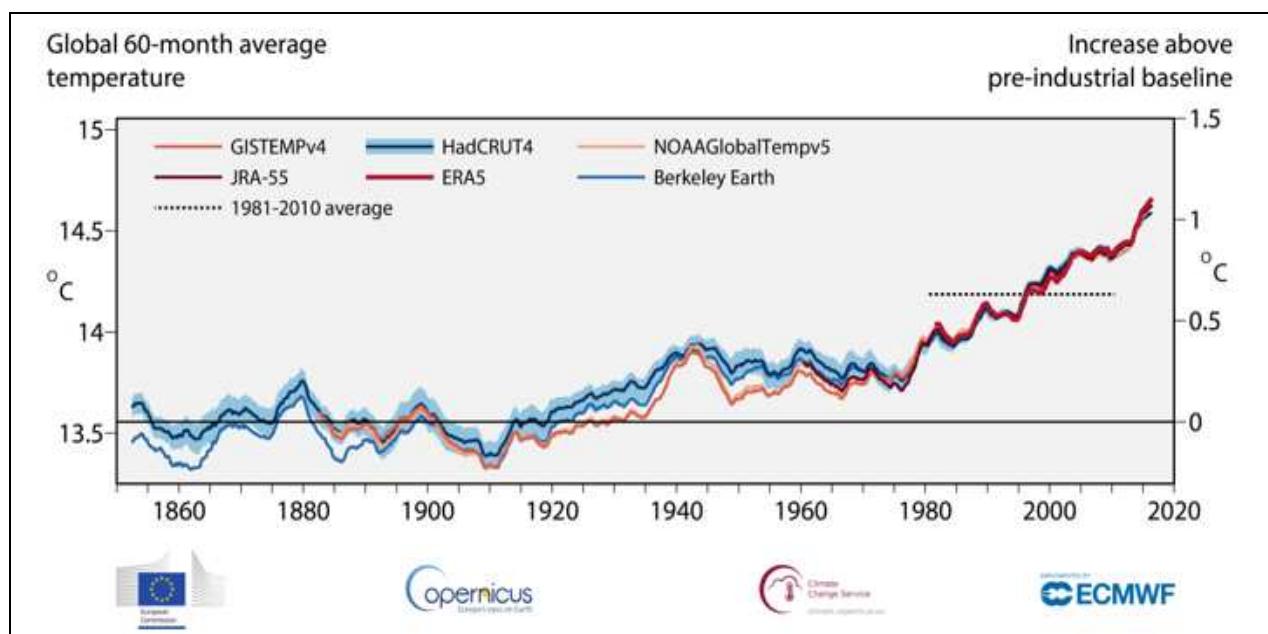


Fig.1 Andamento della temperatura globale (asse di sinistra) e variazione dal periodo preindustriale (asse di destra) in base a set di dati diversi: ERA-Interim (Copernicus Climate Change Service, ECMWF); GISTEMP (NASA); HadCRUT4 (Met Office Hadley Center), NOAAGlobalTemp (NOAA); e JRA-55 (JMA).

Osservando l'andamento mese per mese delle temperature globali (Fig.2) si nota come il mese di febbraio abbia determinato un rallentamento del riscaldamento mentre successivamente tutti i mesi forniscono un contributo a determinare la media annuale che si assesta seconda al solo 2016.

<sup>1</sup> Provisional Statement on the State of the Global Climate in 2019 – (World Meteorological Organization)

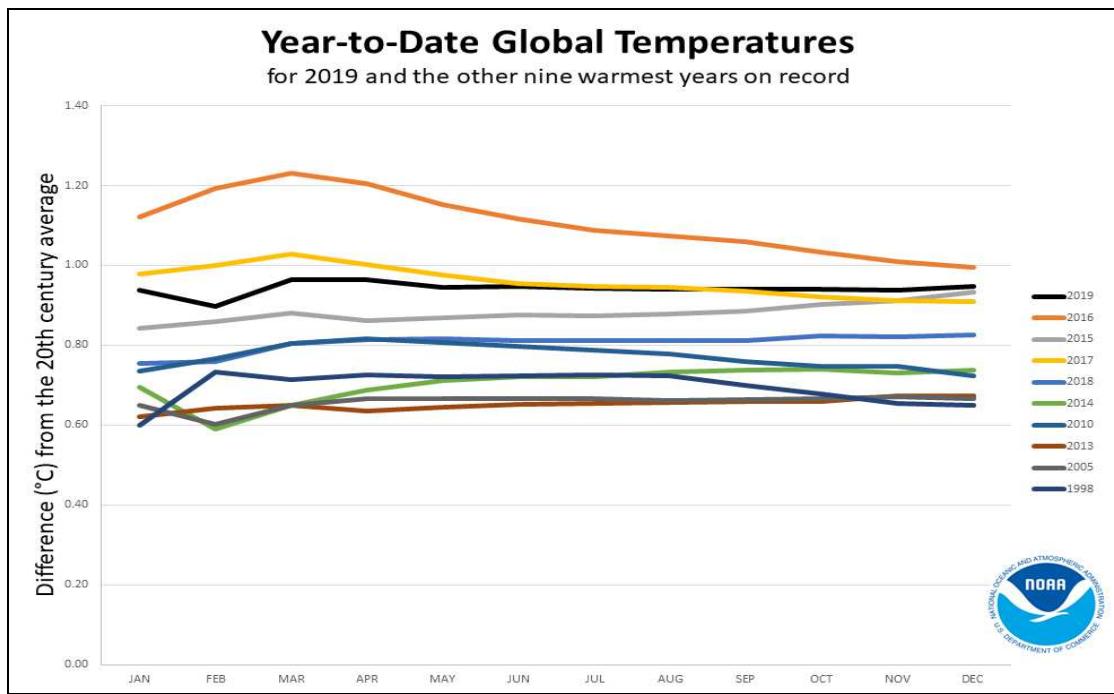


Fig.2 Confronto tra le anomalie di temperatura da inizio anno per il 2019 (linea nera) con quelle che si riferiscono gli altri nove anni più caldi mai registrati. Ogni mese lungo ogni linea rappresenta l'anomalia della temperatura media da inizio anno: il valore di gennaio è l'anomalia della temperatura media di gennaio, il valore di febbraio è l'anomalia media di gennaio e febbraio insieme e così via.

I dati del *Copernicus Climate Change Service*<sup>2</sup>, relativi alla distribuzione spaziale dell'andamento termico globale (Fig.3), mostrano come le temperature superficiali del 2019 siano state superiori di 0,59 °C rispetto alla media registrata nel periodo 1981-2010.

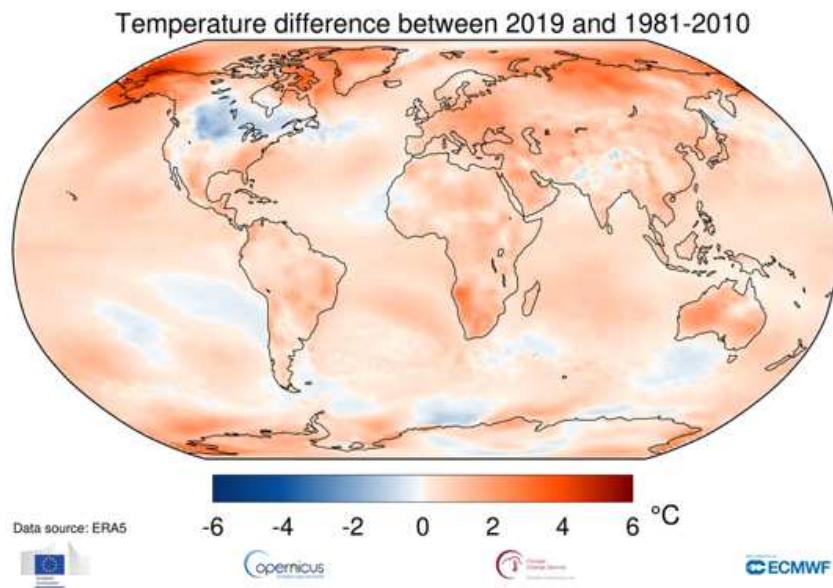


Fig.3 Anomalie della temperatura media annuale nel 2019 rispetto al periodo 1981-2010 (Source: Copernicus Climate Change Service, ECMWF)

<sup>2</sup> Surface air temperature for December 2019 (Copernicus Climate Change Service/ECMWF, 2019)

Il riscaldamento più pronunciato si è verificato sulla maggior parte dell'Artico, con un picco sopra e vicino all'Alaska, nell'estremo nord-est del Canada e sulle parti centrali della Siberia settentrionale. Le temperature sono state sopra la media in quasi tutta l'Europa (Fig.4), che fanno complessivamente del 2019 l'anno più caldo mai osservato, con un'anomalia di 1,2°C sopra la media 1981-2010, leggermente superiore rispetto a quelle osservate nel 2014, 2015 e 2018. Temperature sopra la media si sono osservate anche sulla maggior parte delle altre aree di terra e oceano, specialmente in Medio Oriente, Africa meridionale, Australia e alcune parti dell'Antartico; mentre sotto la media sono state su alcune aree terrestri e oceaniche, in particolare sul Canada centrale e sud-orientale.

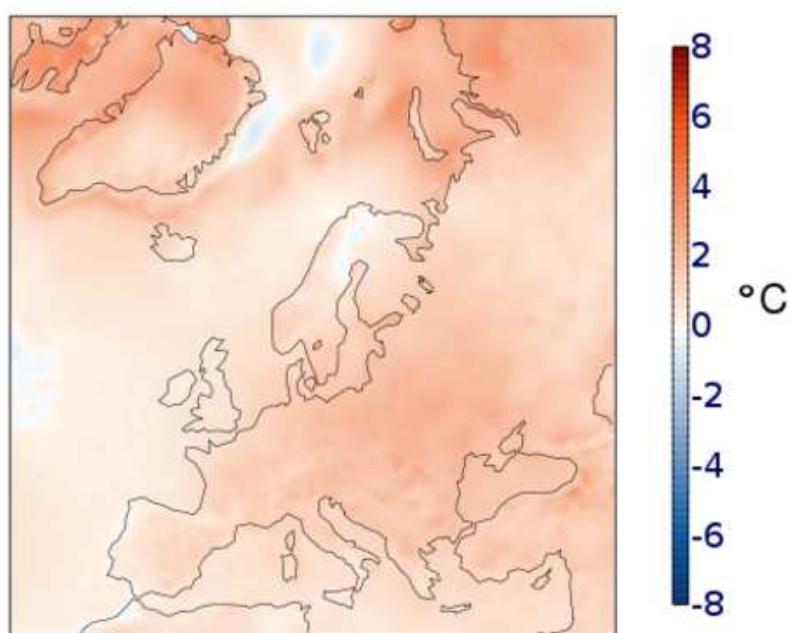


Fig.4 Anomalie della temperatura media globale annuale in Europa nel 2019 rispetto al periodo 1981-2010  
(Source: Copernicus Climate Change Service, ECMWF)

## II. In Italia

Le analisi fornite dall'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC-CNR) pongono in evidenza come il 2019 sia stato il quarto anno più caldo dal 1800 con un'anomalia di circa +0,96°C rispetto alla media del periodo di riferimento 1981-2010 (Fig.5). Il più caldo rimane il 2018 con un'anomalia di 1,2°C. Il segnale positivo è stato omogeneo in tutte le regioni, ma meno significativo sulle regioni meridionali, tuttavia è possibile rilevare alcune differenze stagionali.

La temperatura dell'inverno 2018-'19 è stata sostanzialmente nella media. Il mese di dicembre è stato prevalentemente più caldo della media, gennaio si è distinto per essere stato fresco mentre febbraio è risultato più caldo della media. La primavera è stata poco più calda della media. I mesi di marzo e aprile sono stati più caldi della media mentre spicca il mese di maggio che è risultato decisamente più freddo rispetto alla media. L'estate è stata la terza più calda dal 1800 grazie in particolare al contributo di giugno, il secondo più caldo mai osservato, ma anche con un importante apporto a luglio, il settimo più caldo, e seppur inferiore, ad agosto. L'autunno 2019 è stato il quarto più caldo dal 1800 con anomalie positive in settembre e novembre ma soprattutto in ottobre, risultato il più caldo mai osservato. Infine l'anno si è chiuso ancora con un'anomalia positiva significativa: il mese di dicembre è stato infatti il secondo più caldo mai osservato.

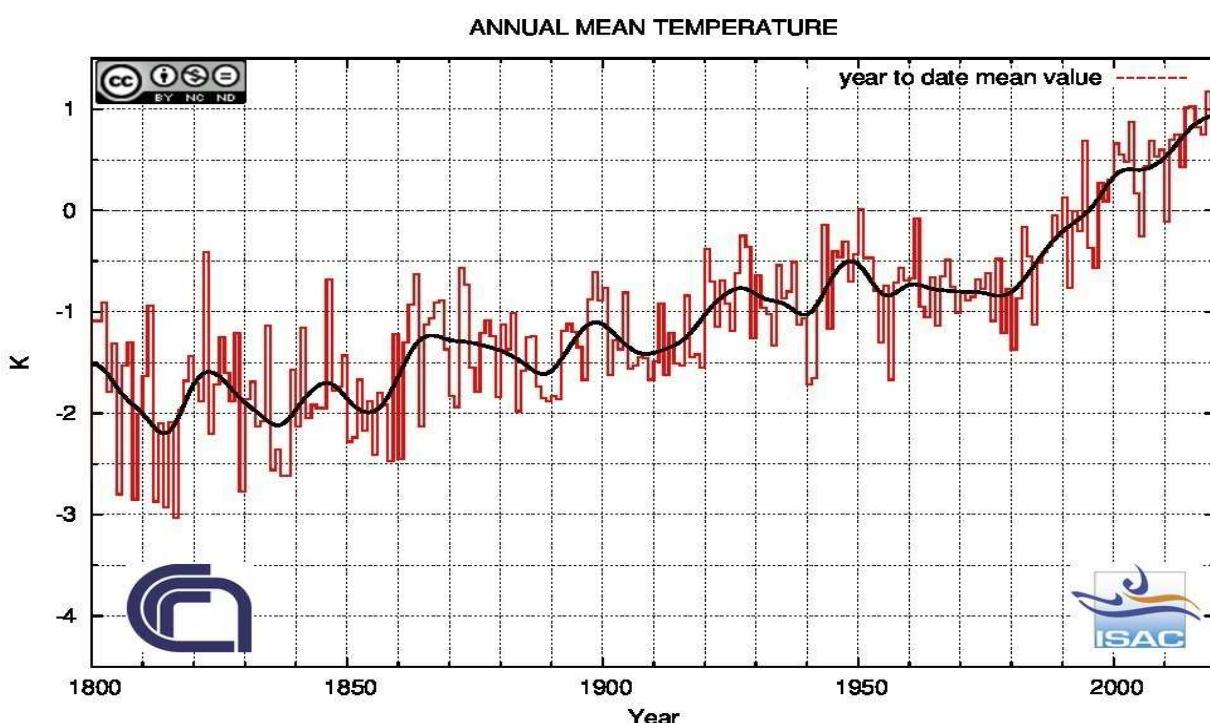


Fig.5 Anomalie della temperatura media annua dal 1800 al 2019 in Italia rispetto al periodo 1981-2010

Per quanto riguarda le precipitazioni gli apporti annuali sono stati prevalentemente superiori alla media senza segnali particolarmente rilevanti nelle singole stagioni e nei singoli mesi ad eccezione del mese di novembre caratterizzato da precipitazioni decisamente eccezionali su gran parte dell'Italia e tali da influire sull'apporto complessivo annuale.

### **III. In Trentino**

Il 2019 in Trentino è stato più caldo della media con località che hanno registrato tra i valori più elevati nell'ultimo secolo, e con precipitazioni superiori alla media.

#### **III.1 Le temperature**

Le analisi per la nostra regione indicano un'anomalia positiva di circa 1,5-2°C rispetto alla media del periodo 1961-1990<sup>3</sup> (tab.1 e Fig.6) con scostamento fino a +2,3°C nel caso della stazione di Careser e 1,9°C nel caso di Rovereto. Il 2019 si colloca tra i più caldi in molte località. A Levico è risultato il più caldo in assoluto dal 1930, a Trento Laste e al Careser è risultato il secondo anno più caldo rispettivamente dal 1920 e dal 1930, mentre al terzo posto tra i più caldi risulta a Lavarone, dal 1925, e a Cavalese, dal 1935.

**Temperatura annuale**

<b>Stazione</b>	<b>Quota (m)</b>	<b>Media annuale 2019 (°C)</b>	<b>Anomalia 1981-2010 (°C)</b>	<b>Anomalia 1961-1990 (°C)</b>	<b>Rank</b>	<b>Valore max (°C) e Anno</b>
Castello Tesino	801	10,0	0,9	1,6	6° posto	10.4 nel 2011
Lavarone	1155	8,9	1,1	1,7	3° posto	9.7 nel 2011
Cavalese	958	9,6	1,0	1,6	3° posto	9.8 nel 1994
Trento (Laste)	312	13,8	1,2	1,5	2° posto	13.9 nel 2015
Tione	533	11,2	0,6	n.d.	9° posto	12.2 nel 1982
Pinzolo	760	10,0	1,1	n.d.	8° posto	10.6 nel 2015
Levico	502	12,8	1,6	1,8	1° posto	Come nel 2018
Rovereto	203	14,4	1,4	1,9	4° posto	14.9 nel 2015
Careser (diga)	2600	1,0	1,4	2,3	2° posto	1.8 nel 2015
Folgaria	1121	9,5	0,8	1,5	8° posto	10.1 nel 2011
Predazzo	1000	9,5	0,6	1,4	7° posto	9.9 nel 2015

Tab.1 Temperature medie annuali e anomalia rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

Nota sui dati mancanti evidenziati nelle tabelle:

a) n.d.: dati non disponibili in quanto le anomalie non sono calcolabili per il periodo 1961-1990 poiché le osservazioni sono iniziate in anni successivi

<sup>3</sup> I commenti dei dati del Trentino sono riferiti al confronto con i valori medi del periodo 1961-1990 di riferimento per la climatologia, tuttavia i dati riportati nei grafici fanno riferimento anche al periodo più recente 1981-2010 per un confronto più completo.

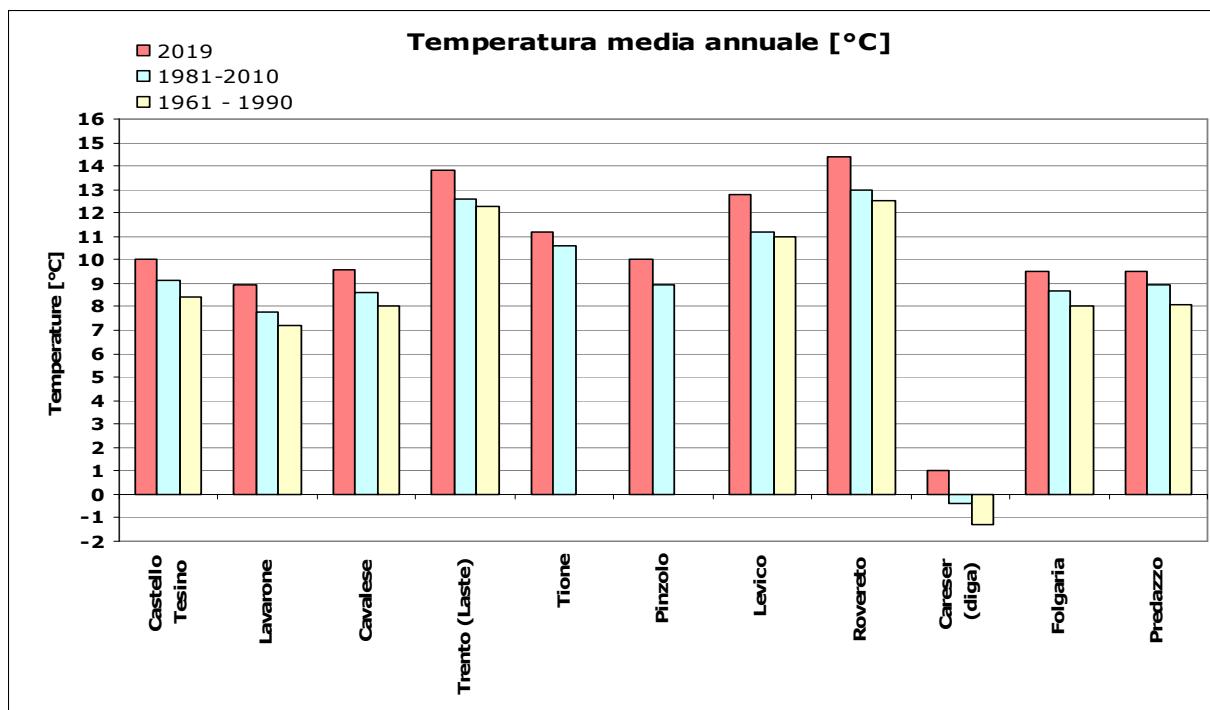


Fig.6 Temperature medie annuali a confronto rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

Significative differenze si sono tuttavia osservate a livello stagionale (Fig.7).

La stagione invernale<sup>4</sup> è stata più calda della media, con temperature decisamente anomale nel mese di febbraio. La primavera è stata complessivamente poco più calda della media con importanti differenze osservate nei singoli mesi: marzo è stato più caldo, aprile poco più caldo o nella media, e maggio invece molto più freddo. La stagione estiva è stata complessivamente ben più calda della media specie grazie al contributo del mese di giugno che è stato eccezionalmente caldo. L'autunno è stato complessivamente più caldo della media grazie in particolare al contributo di ottobre, mentre settembre e novembre sono stati poco più caldi della norma. Infine anche dicembre è risultato più caldo della media.

<sup>4</sup> Dal punto di vista climatico si considera come stagione invernale il trimestre dicembre, gennaio e febbraio.

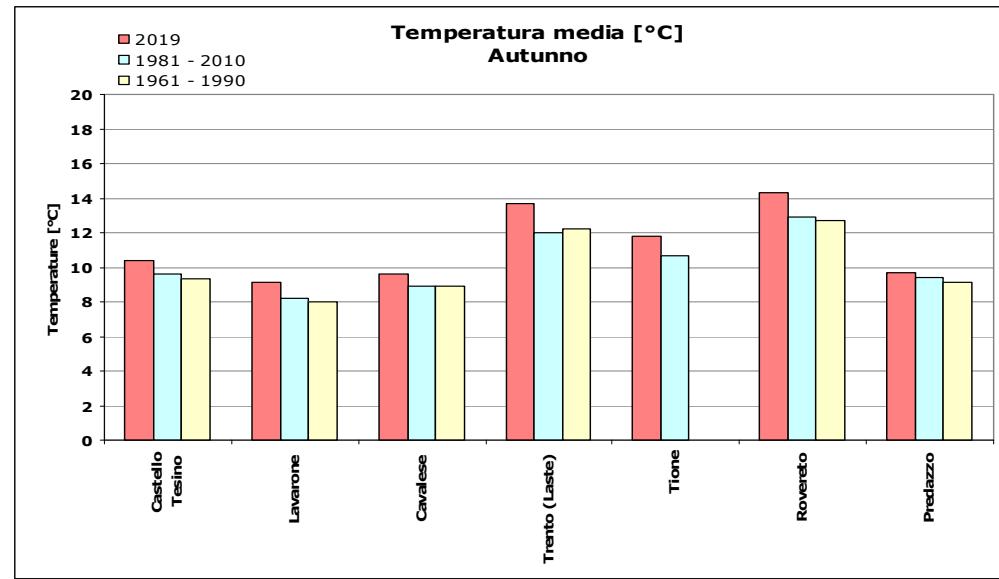
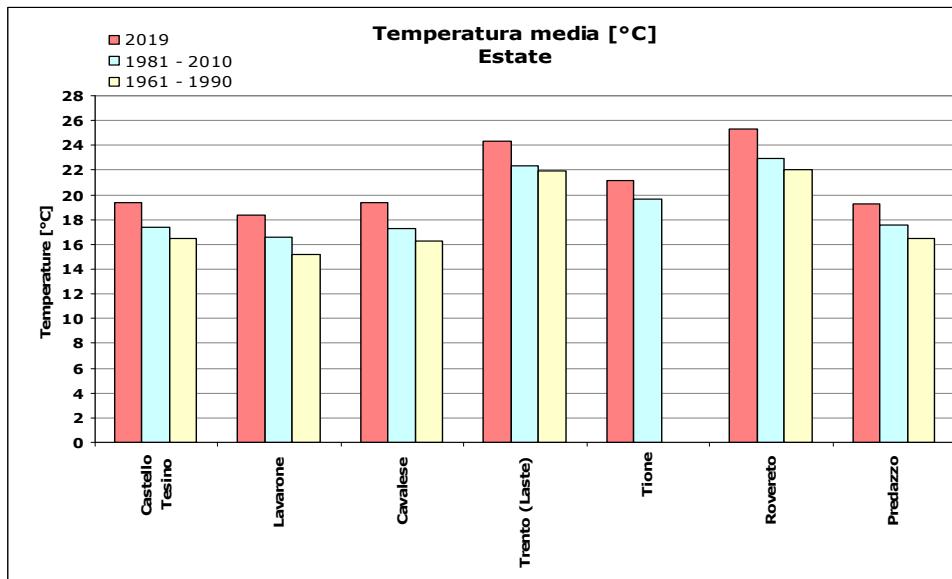
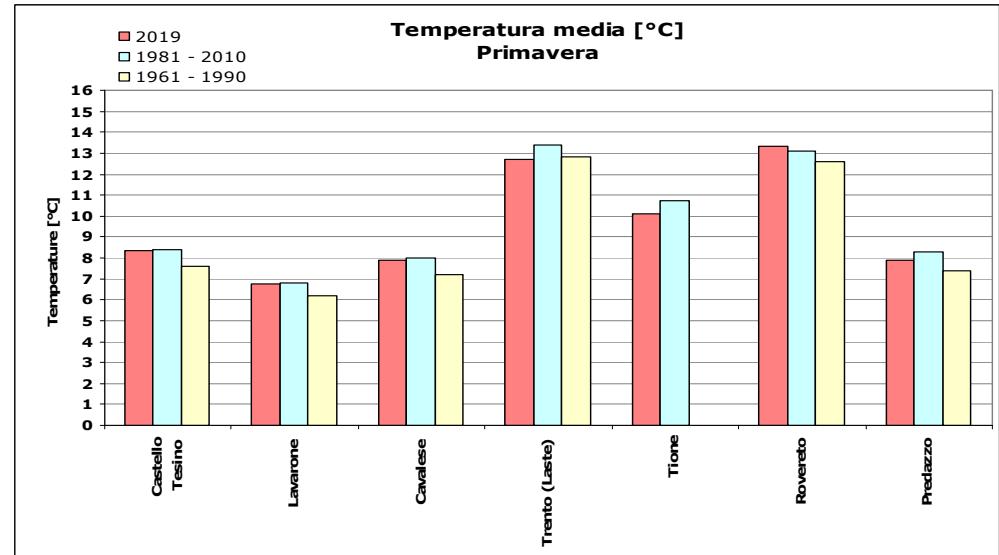
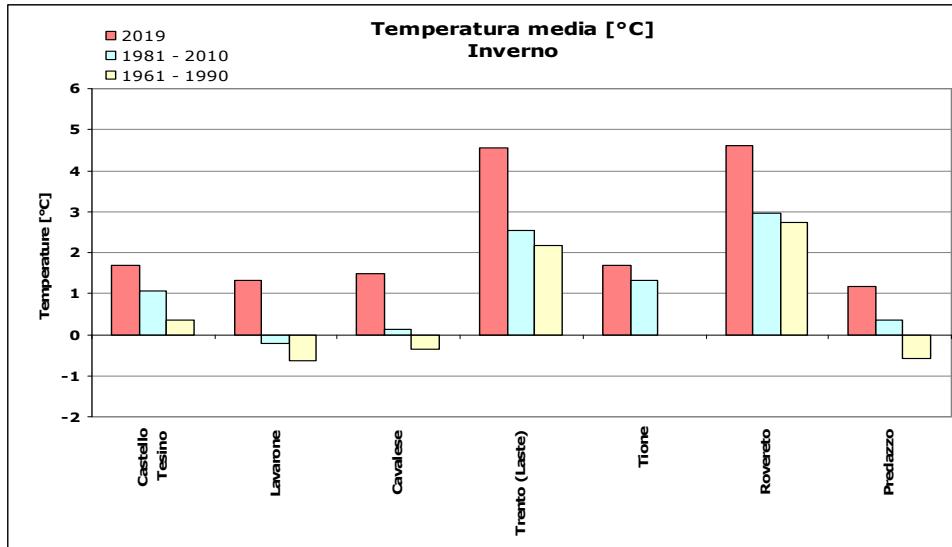


Fig.7 Temperature medie stagionali a confronto rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

### III.2 Le precipitazioni

Il 2019 è stato un anno con precipitazioni superiori alla media (tab.2, Fig.8). Scostamenti significativi sono stati riscontrati a Predazzo, +67%, a Trento Laste, +44%, e a Castello Tesino, +42%. Il numero di giornate con precipitazioni (>1mm/giorno) è stato in prevalenza superiore alla media nelle località esaminate (tab.2) che hanno registrato fino ad un numero pari a 28 giorni in più rispetto al periodo 1961-1990 a Predazzo, +24 giorni a Malè, +22 giorni a Lavarone e +21 giorni a Cavalese.

Andando a considerare gli andamenti stagionali (Fig.9) si osservano importanti differenze.

La stagione invernale<sup>5</sup> ha registrato precipitazioni inferiori alla media con contributi significativi osservati nelle sole prime tre giornate di febbraio. La primavera è stata invece ben più piovosa con importanti differenze osservate nei singoli mesi: marzo è stato più secco della media, aprile decisamente molto più piovoso, infine maggio è stato più piovoso della media.

La stagione estiva è stata complessivamente caratterizzata da precipitazioni in prevalenza inferiori alla media ma con importanti differenze nei singoli mesi: giugno è stato poco piovoso, luglio è stato più piovoso della media e infine il mese di agosto è stato in prevalenza meno piovoso. La stagione autunnale ha registrato precipitazioni ben superiori alla media grazie all'eccezionalità del mese di novembre, risultato in molte località il più piovoso nell'ultimo secolo di dati disponibili. Infine il mese di dicembre ha fatto osservare precipitazioni di poco superiori alla media.

Precipitazione annuale

Stazione	Quota (m)	Totale annuo 2019 (mm)	Anomalia 1981 – 2010 (%)	Anomalia 1961 – 1990 (%)
Castello Tesino	801	1735	35 %	42 %
Lavarone	1155	1800	37 %	38 %
Male'	720	1205	36 %	33 %
Trento (Laste)	312	1340	43 %	44 %
Tione	533	1631	37 %	30 %
Cavalese	958	1086	37 %	32 %
Rovereto	203	1270	33 %	30 %
Predazzo	1000	1449	53 %	67 %

Giorni piovosi (n°)

Stazione	Quota (m)	Giorni piovosi (n°)		
		Totale annuo 2019	Anomalia 1981-2010	Anomalia 1961-1990
Castello Tesino	801	115	13	10
Lavarone	1155	123	24	22
Male'	720	109	23	24
Trento (Laste)	312	93	11	10
Tione	533	109	13	13
Cavalese	958	110	23	21
Rovereto	203	97	12	10
Predazzo	1000	117	23	28

Tab.2 Precipitazione totale annua (sopra) e numero di giorni piovosi (sotto) per alcune stazioni con relative anomalie rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

<sup>5</sup> Dal punto di vista climatico si considera come stagione invernale il trimestre dicembre, gennaio e febbraio.

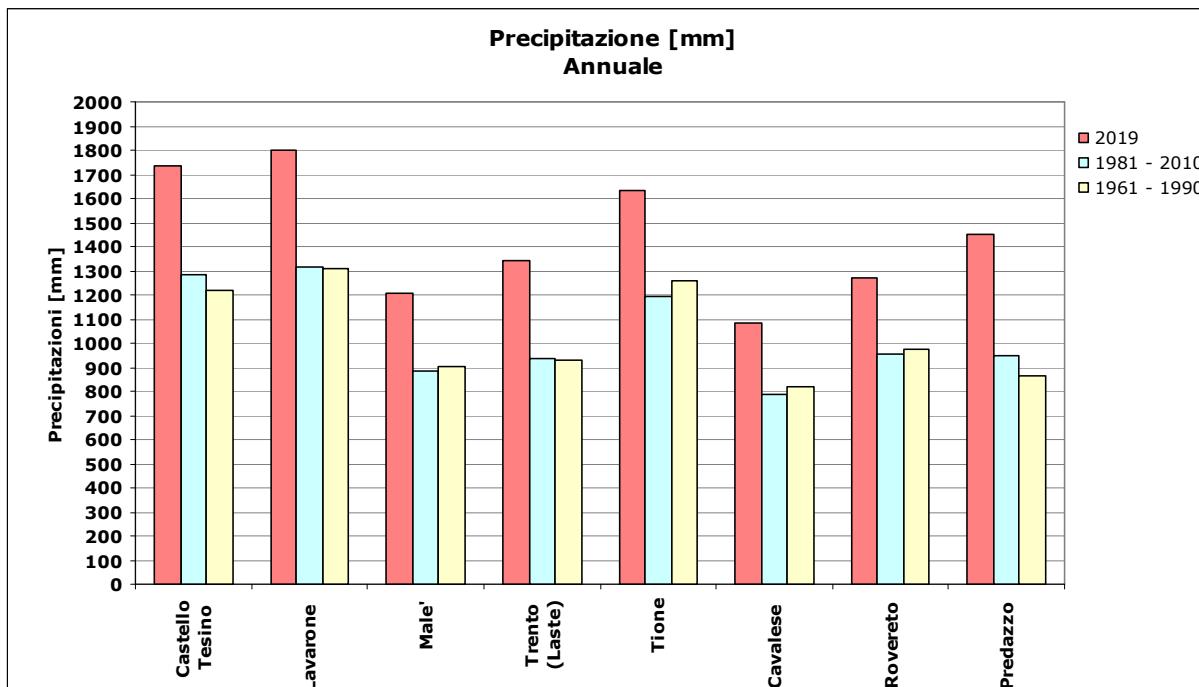


Fig.8 Precipitazioni annuali a confronto rispetto alle medie del periodo 1981-2010 e 1961-1990

Per quanto riguarda le nevicate<sup>6</sup> la stagione invernale<sup>5</sup> ha registrato valori inferiori alla media sia sui settori orientali, fino a 204 cm a Passo Valles e 208 cm a Passo Rolle, sia su quelli occidentali, fino a 173 cm a Passo Tonale.

Analizzando i singoli mesi si può verificare come di fatto degli apporti siano giunti da tutti i mesi dell'inverno ma in maniera meno significativa dal mese di dicembre e invece più consistente dal mese di febbraio: fino a 136 cm a Passo Valles, 121 cm a Passo Tonale e 119 cm a Passo Rolle.

Dopo gli apporti della stagione invernale, importanti nuovi apporti di neve in montagna si sono misurati in primavera. Le maggiori cumulate mensili di neve fresca si sono verificate in aprile insieme alle maggiori nevicate giornaliere che hanno raggiunto e in alcuni casi superato il metro. Maggio, mese solitamente scarso di neve ha fornito quantitativi di neve fresca superiori a quelli di marzo con valori cumulati di mezzo metro in tutti i settori.

Verso fine anno, all'inizio della nuova stagione nevosa, occorre mettere in evidenza l'eccezionale apporto delle precipitazioni di novembre che hanno contribuito alle quote medio-alte a copiose nevicate che hanno decisamente superato i massimi accumuli di neve fresca sinora rilevati a novembre<sup>7</sup>. Gli apporti sono stati maggiori sui settori nord occidentali, ad esempio oltre 5 m di neve fresca a Capanna Presena e 4 m a Passo Tonale, ed inferiori su quelli orientali, ad esempio circa 2-3 m a Passo Rolle e Passo Valles. Anche la quota delle nevicate è stata variabile a causa della diversa direzione dei flussi che hanno accompagnato le precipitazioni e della loro interazione con l'orografia delle vallate, risultando più bassa sui settori nord occidentali, fino a circa 600-800 m, e più alta invece su quelli orientali e meridionali. Nuovi importanti apporti sono infine giunti grazie alle precipitazioni di dicembre: ad esempio circa 1 m di neve a Passo Tonale e circa 70 cm misurati a Passo Valles e Passo Rolle.

<sup>6</sup> Approfondimenti sono disponibili nella relazione "Analisi climatica dell'inverno 2018-2019" e "Nevicate ottobre 2018 - maggio 2019" a cura di Meteotrentino

<sup>7</sup> Uno specifico rapporto è in fase di elaborazione a cura di Meteotrentino

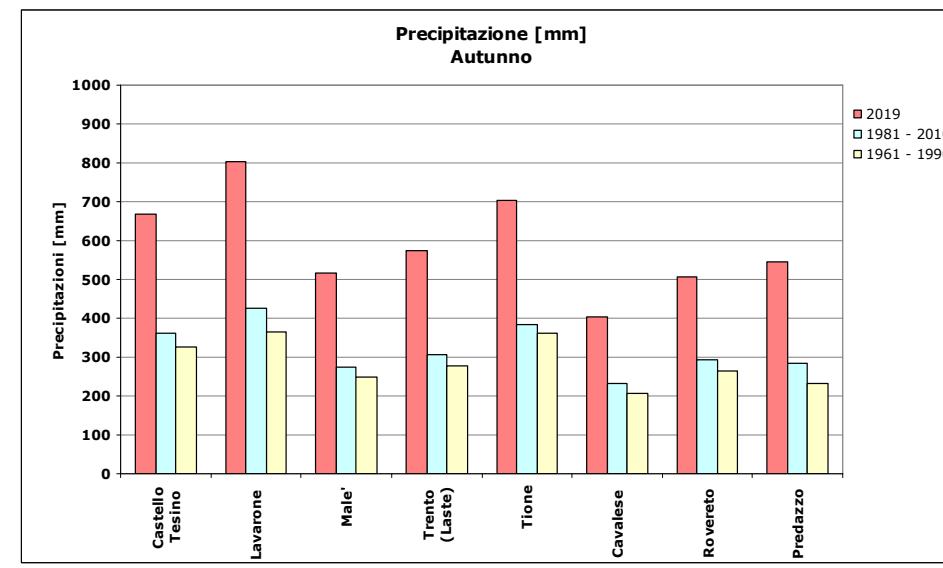
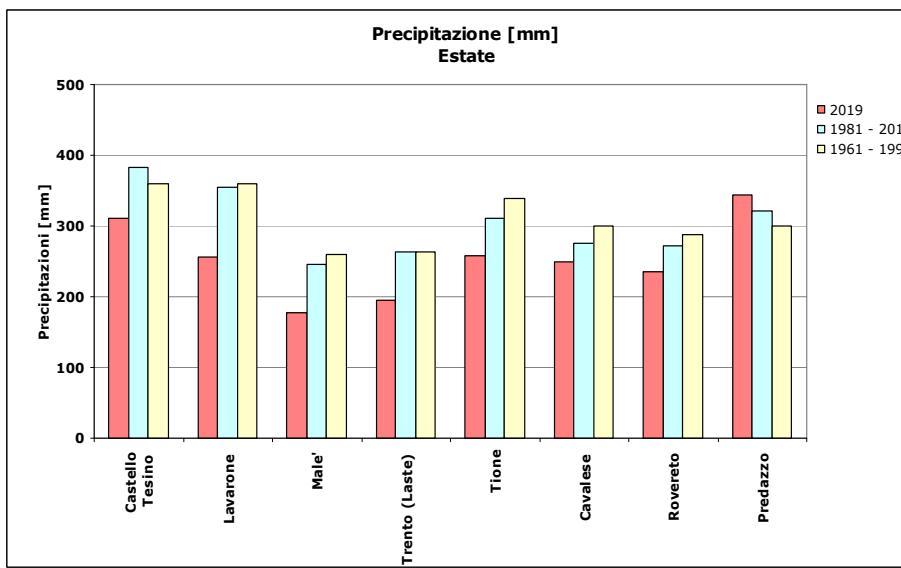
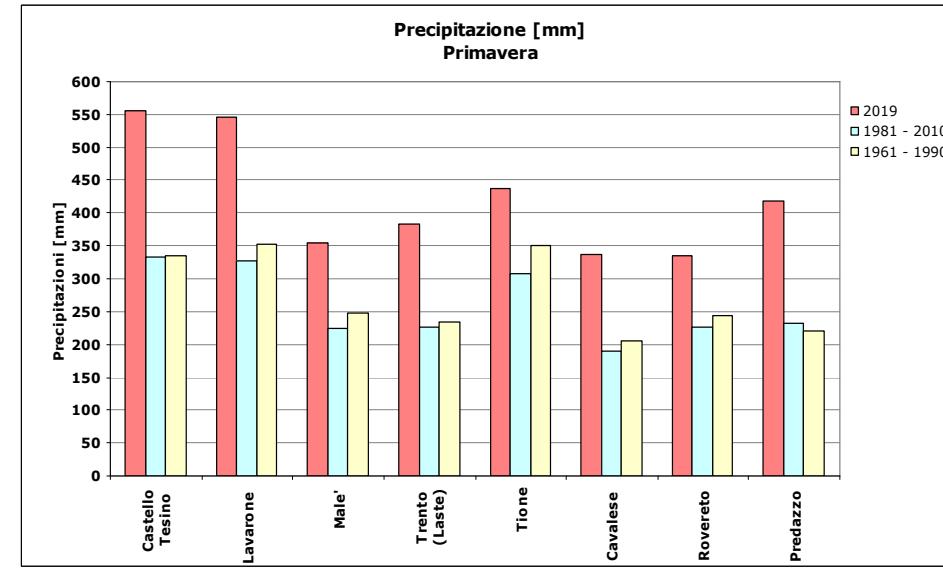
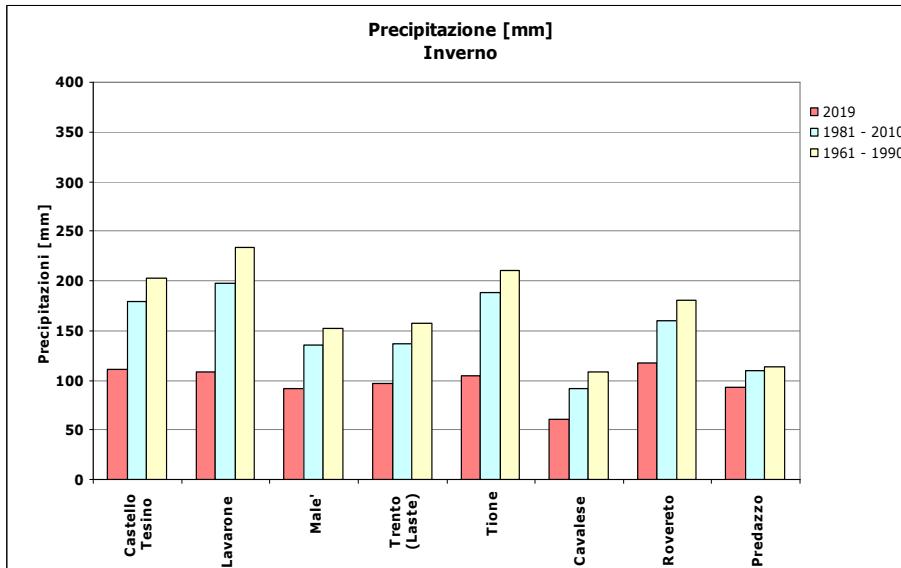


Fig.9 Precipitazioni stagionali a confronto rispetto alle medie del periodo 1981-2010 e 1961-1990

#### **IV. I dati della stazione meteorologica di Trento Laste**

Osservando in dettaglio il comportamento della stazione di Trento Laste è possibile porre in maggiore evidenza alcune delle caratteristiche principali che hanno contraddistinto l'andamento meteorologico del 2019.

L'andamento annuale della temperatura giornaliera (Fig.10), espressa come anomalia rispetto alla media del periodo 1961-1990, mette in evidenza la prevalenza di giornate con valori superiori alla media (colore rosso) e con frequenti valori estremi di anomalia positiva, che vanno cioè oltre i valori medi massimi espressi come media mobile, a gennaio, febbraio, giugno, alcune giornate di ottobre e novembre e infine dicembre. Il maggior numero di giornate con anomalia termica negativa (colore blu) si osserva invece a maggio e per alcune giornate di settembre.

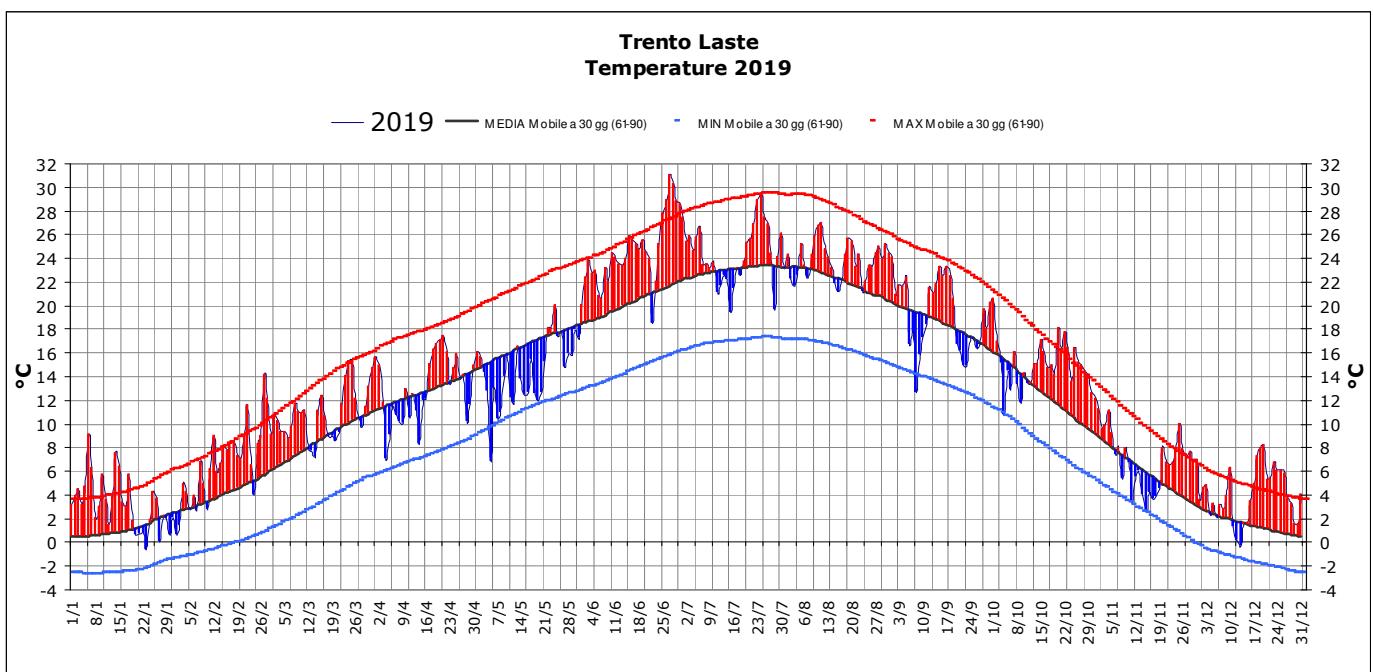


Fig.10 Andamento annuale della temperatura giornaliera per la stazione di Trento Laste espressa come anomalia rispetto alla media del periodo 1961-1990

L'andamento stagionale (Fig.11) evidenzia come le anomalie positive si siano verificate in tutte le stagioni ad eccezione della primavera, risultata più fresca. L'andamento mensile (Fig.12) evidenzia come tutti i mesi siano stati più caldi della media, specie in giugno, ma anche in gennaio, febbraio, ottobre e dicembre, il solo mese più freddo sia stato maggio mentre nella media è risultato aprile.

L'inverno è risultato più caldo della media 1961-1990, con +2,4 °C, grazie all'anomalia positiva di febbraio, pari a +2,6°C, di gennaio, +2,3°C, e in misura minore di dicembre 2018, pari a +1,6°C.

La primavera è risultata nella media ma con singoli mesi molto diversi: marzo più caldo della media di 1,9°C, aprile nella media e infine maggio molto più freddo con un'anomalia di -2,3°C.

L'estate è stata più calda della media, +2,4°C, con un contributo maggiore in giugno risultato particolarmente caldo con un'anomalia di ben +4,2°C, mentre in luglio le temperature sono state superiori alla media di +1,3°C e in agosto di +1,7°C.

L'autunno è stato più caldo della media di +1,5°C, con valori particolarmente più elevati della norma in ottobre, +2,6°C, e in misura minore in novembre, +1,3°C, e in settembre, +0,6°C. Infine anche nel mese di dicembre le temperature sono state ben sopra la media con un valore pari a +2,6°C.

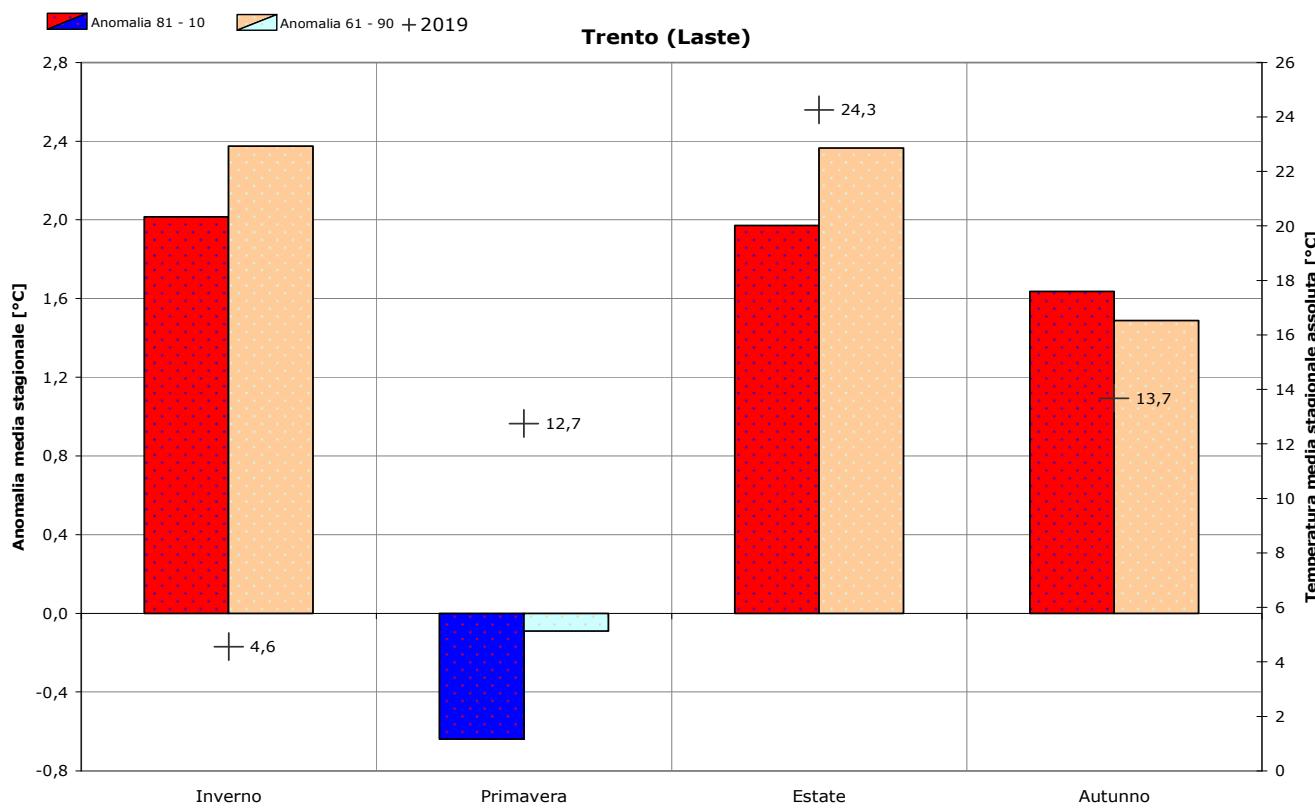


Fig.11 Temperature medie stagionali per Trento Laste e anomalie rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

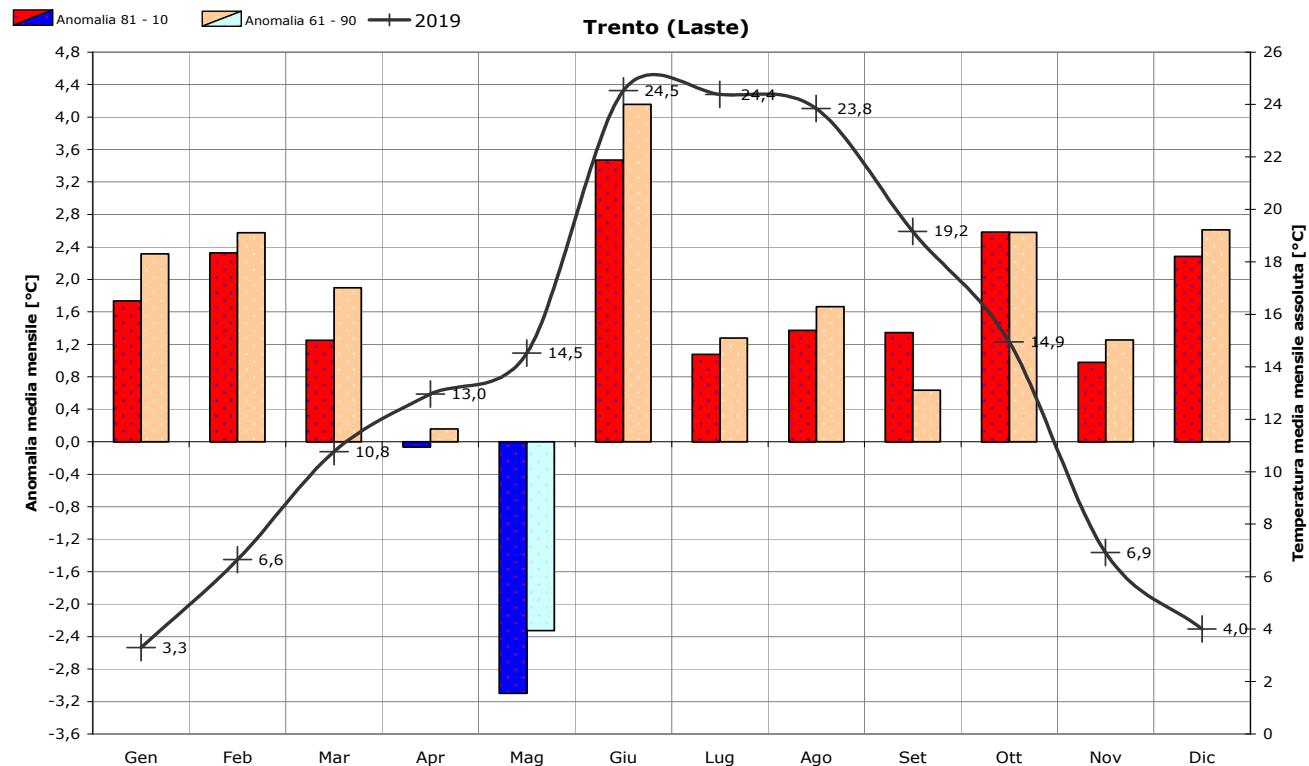


Fig.12 Temperature medie mensili per Trento Laste e anomalie rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

L'andamento delle precipitazioni giornaliere (Fig.13) pone in evidenza come il valore cumulato nell'anno, pari a 1340 mm, risulti superiore all'apporto medio del periodo 1961-1990, pari a 931 mm. Le giornate caratterizzate da precipitazioni (>1mm/giorno) sono risultate pari a 93, superiori di 10 giornate al valore medio pari a 83. Nel grafico spiccano gli apporti eccezionali della giornata del 4 aprile con ben 101,6 mm, e di ben tre giornate a novembre con valori superiori a 50 mm giornalieri: 86,8 mm il 15 novembre, 59,8 mm il 3 novembre e 59,6 mm il 17 novembre.

L'andamento stagionale (Fig.14) delle precipitazioni mette in evidenza come apporti inferiori alla media si siano registrati in inverno e estate mentre superiori sono stati in primavera e autunno. L'andamento mensile (Fig.15) mostra un comportamento altalenante con mesi che hanno registrato valori superiori alla media, tra i quali spicca l'eccezionalità di novembre, e con altri che hanno registrato valori inferiori.

In inverno le precipitazioni sono state inferiori del 38% rispetto al periodo 1961-1990, grazie al contributo di un secco dicembre 2018 (-91%) e gennaio (-72%) mentre gli apporti sono stati superiori alla media a febbraio, +63%.

Le precipitazioni primaverili sono state superiori alla media del 63%, grazie in particolare al contributo di aprile, +165%, ma significativo anche in maggio, +44%, e invece inferiore a marzo, -40%.

Le precipitazioni estive sono state di poco inferiori alla media, -26%, con un marcato deficit in giugno, -87%, seguito da un aumento in luglio, +59%, e da un nuovo calo in agosto, -35%.

In autunno le precipitazioni sono state ben superiori alla media, +107%, grazie sostanzialmente all'eccezionale contributo di novembre, +329%. Un apporto positivo è arrivato anche da settembre, +14%, mentre precipitazioni inferiori si sono osservate nel mese di ottobre, -45%. Infine nel mese di dicembre le precipitazioni sono state superiori alla media con un'anomalia di +75%.

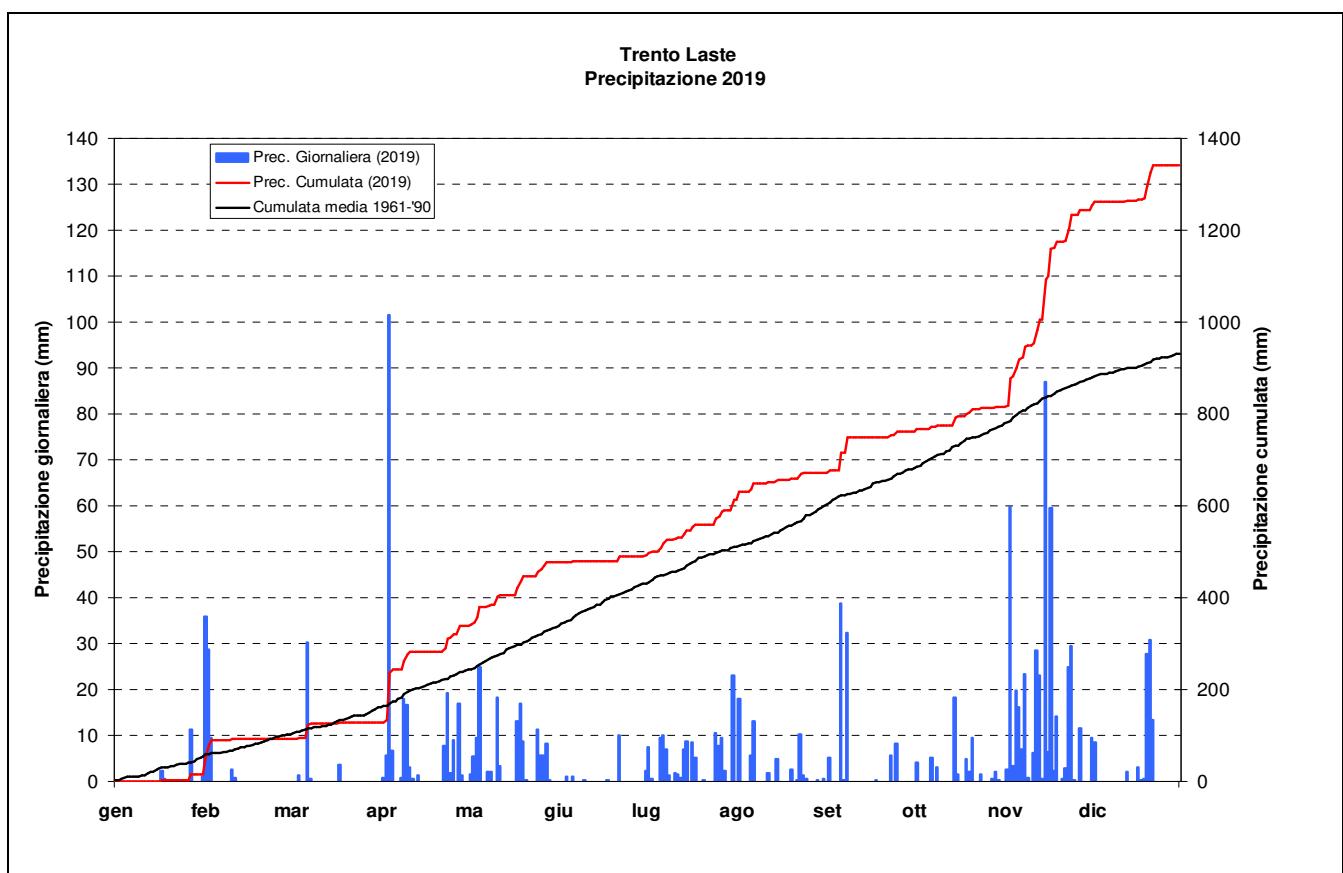


Fig.13 Andamento delle precipitazioni giornaliere per la stazione di Trento Laste e del valore cumulato annuale, pari a 1340 mm, a confronto con la cumulata media del periodo 1961-1990, pari a 931 mm

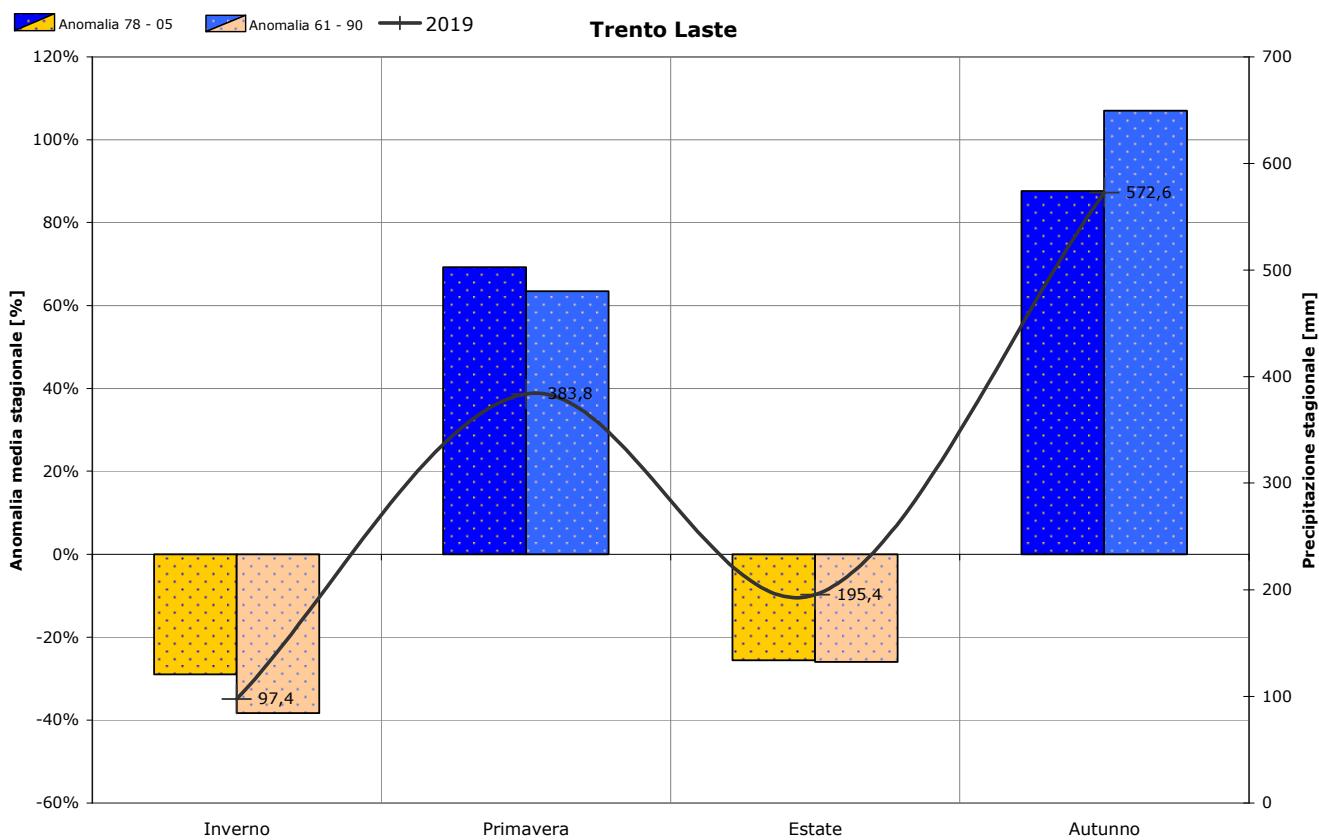


Fig.14 Precipitazioni stagionali per Trento Laste e anomalie rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990

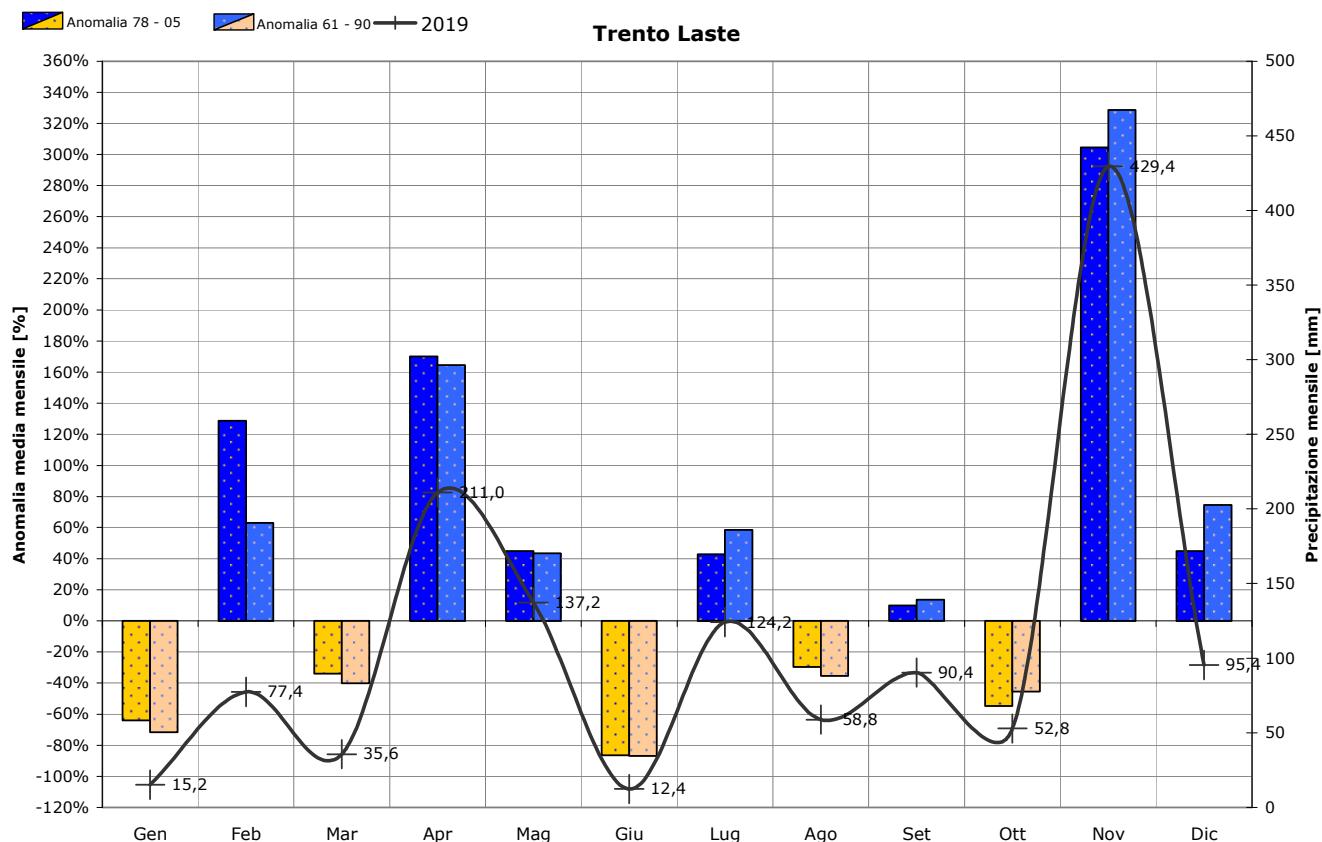


Fig.15 Precipitazioni mensili per Trento Laste e anomalie rispetto al periodo 1981-2010 e 1961-1990