

Andamento Agroclimatico

Ad eccezione di alcune anomalie fredde, registrate in particolare tra aprile e maggio, le temperature anche quest'anno si sono mantenute quasi sempre superiori alle medie di riferimento collocando il 2019 tra i due/tre anni più caldi della serie di dati ARPAV (dal 1994). Considerando la temperatura media annuale sull'intero territorio regionale, lo scarto medio rispetto alla media di riferimento (1994-2018) è stato di circa 08/0.9°C. Il 2019 risulta prossimo ai record degli anni più caldi della serie come il 2018 e il 2014.

Le precipitazioni complessive hanno registrato valori mediamente superiori alla norma su quasi tutto il territorio regionale, in particolare sulle zone montane dove si sono raggiunti scarti anche del 40-50% circa in più, per le piogge abbondanti di novembre.

Considerando l'andamento termico e pluviometrico nelle diverse stagioni, emerge che l'**inverno** 2018/2019 è stato mediamente più caldo della norma, specie in montagna e in particolare nelle due ultime decadi di febbraio, mentre in pianura le minime giornaliere sono risultate più prossime o leggermente inferiori alla norma a causa delle frequenti condizioni di inversione termica notturna. Le precipitazioni sono risultate inferiori alla media su quasi tutto il territorio regionale;

La **primavera** ha registrato un andamento molto contrastato con un primo mese (marzo) molto siccitoso e più caldo della norma, specie nei valori diurni, mentre aprile e maggio sono stati caratterizzati al contrario da frequenti condizioni di tempo perturbato, con anomale discese di correnti fredde che hanno mantenuto valori termici piuttosto bassi fino a fine maggio e con frequenti precipitazioni, risultate complessivamente tra le più abbondanti dal 1994, dopo quelle del 2013;

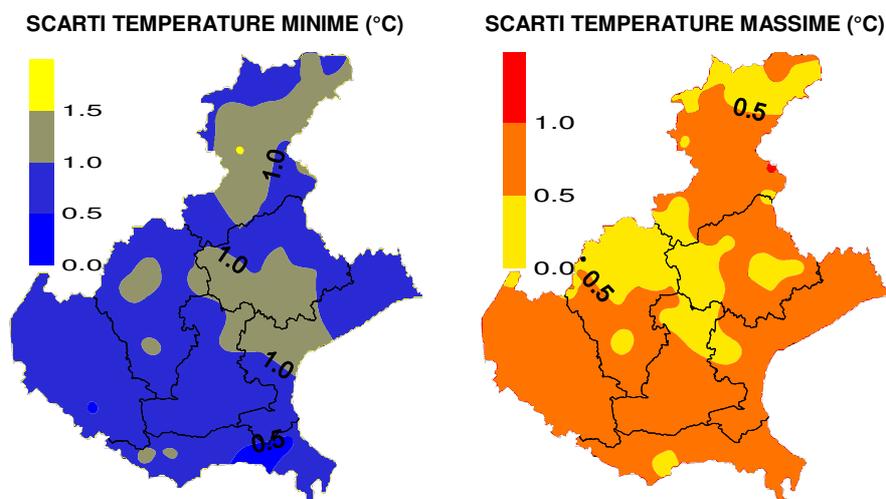
L'**estate** è risultata piuttosto calda, tra le più calde dal 1994 sia per le temperature minime che per le massime, classificandosi al secondo posto dopo l'estate del 2003; per quanto riguarda le piogge è stata tra le più siccitose, posizionandosi al quarto posto dopo il 2001, il 2012 e il 1994;

In **autunno** il mese di settembre è risultato in media moderatamente più caldo della norma e leggermente meno piovoso, ottobre secco e caldo, novembre eccezionalmente piovoso e nevoso in quota e mediamente più caldo, specie nei valori minimi a causa di frequenti eventi sciroccali. Anche il **primo mese invernale** è stato più caldo e più piovoso della norma.

TEMPERATURE (T)⁽¹⁾: il 2019 ha fatto registrare temperature tra le più alte dal 1994. Le minime si sono classificate in teza posizione, dopo quelle del 2014 e del 2018, mentre le massime nella seconda dopo il 2010, risultando molto prossime a quelle del 2010. Ad eccezione della stagione invernale, tutte le altre sono state in media più calde della norma, in particolare la stagione autunnale che ha fatto registrare le maggiori differenze dai valori termici normali.

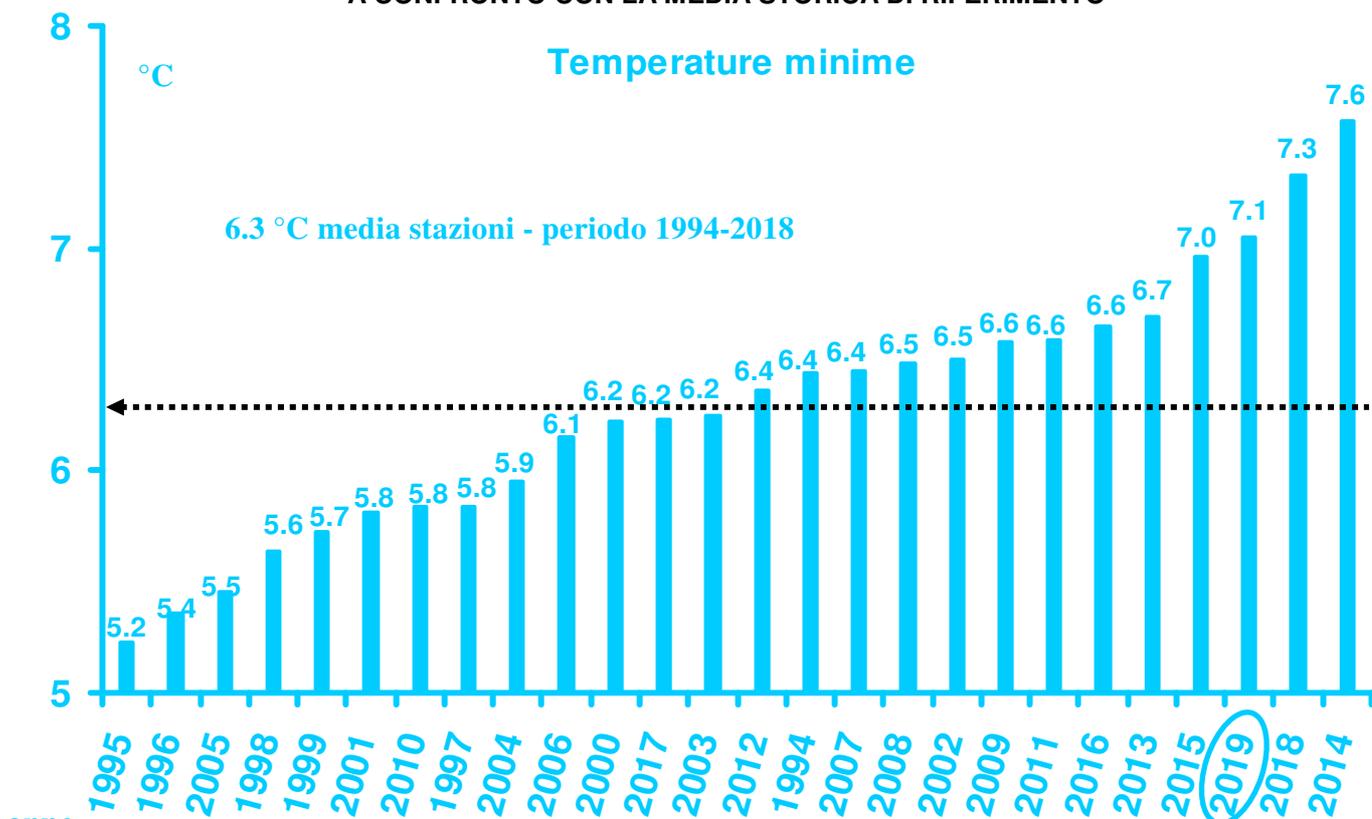
Se si considera come definizione di ondata di calore, una determinata circolazione sinottica che in pianura determina, per almeno tre giorni consecutivi, temperature minime oltre i 20°C e temperature massime oltre i 30°C, l'estate 2019 è stata caratterizzata da quattro ondate di calore, la prima ha interessato il periodo 25-29 giugno, la seconda il periodo 21-26 luglio, la terza 29-31 luglio e infine la quarta dal 9 al 12 agosto. La prima ondata di calore è stata la più intensa; durante lo svolgimento di questa ondata di calore, in montagna si sono superati in molte stazioni numerosi record estivi sia per le temperature minime che per quelle massime, mentre in pianura si sono superati in prevalenza molti record relativi al solo mese di giugno. Il giorno più caldo estivo è stato il 27 giugno; in questa giornata, non solo in pianura ma anche nelle valli dolomitiche tra i 700 e i 1000 m, si sono superati anche abbondantemente i 30°C, come a Forno di Zoldo (BL) dove il termometro si è fermato a 38.3°C.

Anche i mesi autunnali sono stati più caldi della norma e, come si è già verificato negli ultimi anni, anche quest'anno non si sono verificate gelate tardive.

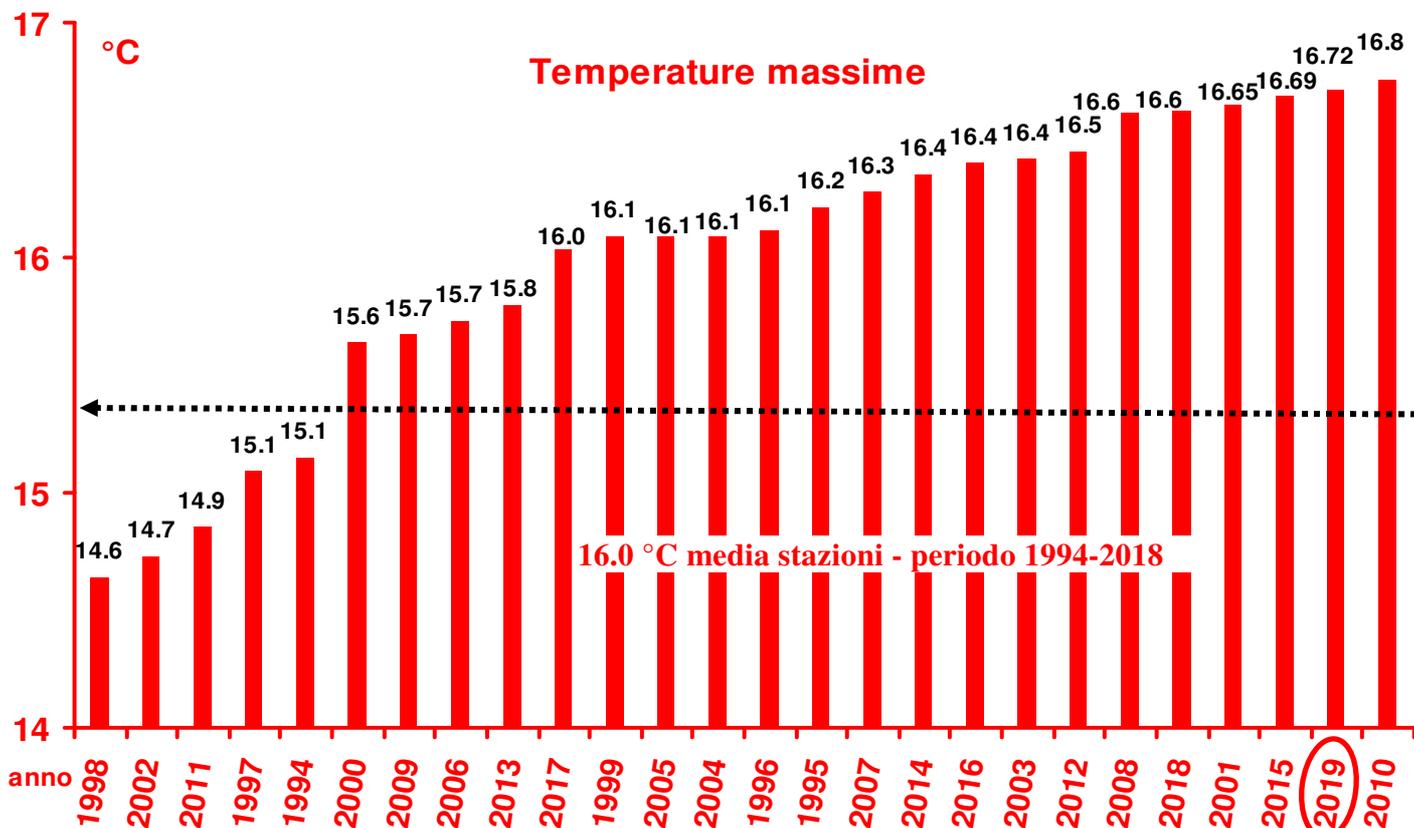


Nei grafici sono riportate le differenze tra le temperature medie misurate nell'anno 2019 (in gradi centigradi) e le temperature medie del periodo 1994 - 2018

TEMPERATURE DELL'ANNO DAL 1994 AL 2019 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



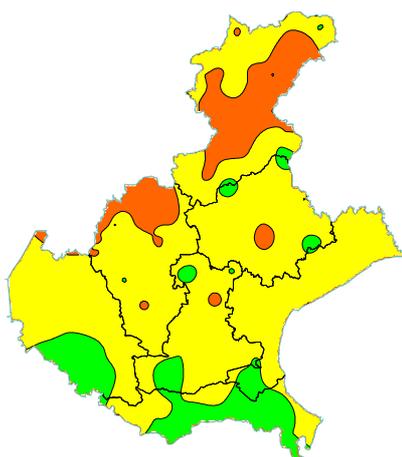
Nel grafico sono riportate le medie delle temperature minime dell'anno (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV, dal 1994 al 2019 in ordine crescente. La linea tratteggiata indica la media storica del periodo 1994-2018



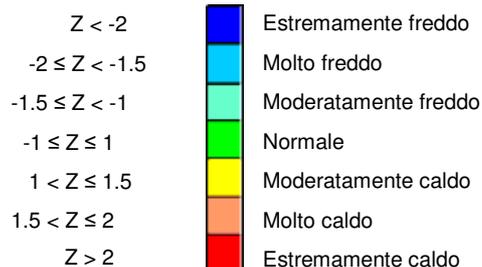
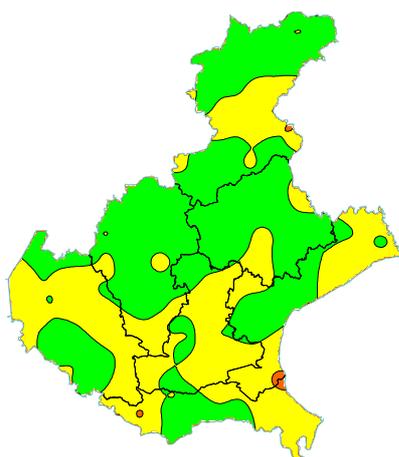
Nel grafico sono riportate le medie delle temperature massime dell'anno (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV, misurate dal 1994 al 2019 in ordine crescente. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2018

Z SCORE TEMPERATURE⁽²⁾: l'anno è trascorso con frequenti periodi caratterizzati da correnti miti provenienti dalle basse latitudini che hanno determinato delle fasi più o meno prolungate con temperature al di sopra della norma. Nel corso dell'anno le fasi con temperature al di sopra della norma sono state prevalenti, specie nei valori minimi, le cui differenze dalla norma sono state spesso piuttosto importanti soprattutto in estate e in autunno. Il clima notturno è risultato, pertanto, in prevalenza moderatamente caldo in pianura e molto caldo in montagna; quello diurno, invece, è stato in prevalenza normale su gran parte della regione, con segnali di caldo moderato soprattutto sulla pianura centro-meridionale e sulle Dolomiti meridionali.

TEMPERATURE MINIME



TEMPERATURE MASSIME



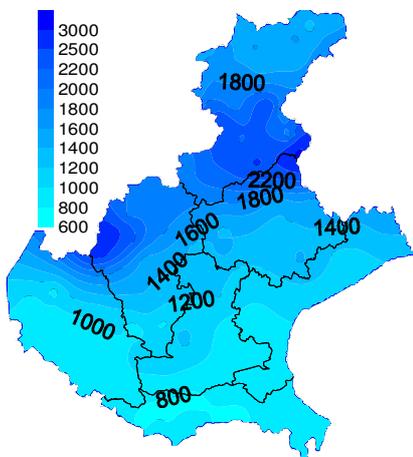
PRECIPITAZIONI (P)⁽¹⁾: le precipitazioni totali del 2019 sono state in media superiori alla norma, risultando un anno tra i più piovosi dal 1994, collocandosi al 5° posto dopo il 2014, il 2010, il 2002 e il 2008. Se si osservano i dati medi reali delle piogge misurate da tutte le stazioni Arpav, si stima che nell'intero 2019 siano caduti in Veneto 1482 mm circa di precipitazioni; rispetto ai 1181 mm della media del periodo 1994-2018, si può ritenere che nel 2019 abbia piovuto quasi il 25% in più della norma.

La distribuzione delle piogge è stata disomogenea, come accade normalmente ogni anno; le piogge sono state più presenti sul settore prealpino, meno abbondanti, invece, sulla pianura meridionale. Le maggiori differenze in millimetri dalla norma si sono osservate sul settore prealpino, mentre se si considerano in percentuale le differenze tra i quantitativi reali e i valori normali, tali differenze risultate elevate non solo sulle zone prealpine ma anche su parte delle Dolomiti (di 40-50%). Nella parte centro-meridionale della regione le precipitazioni sono state generalmente prossime o leggermente al di sopra della norma.

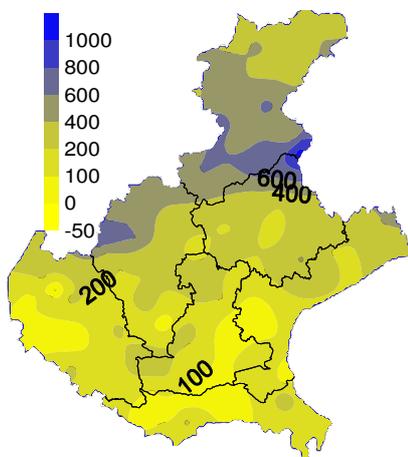
Gli apporti piovosi più abbondanti dell'anno si sono registrati nella stazione di Seren del Grappa (BL) con un totale annuo di 3227,6 mm (media storica 2511,5 mm); i quantitativi più scarsi di pioggia si sono rilevati nel Rodigino a San Bellino (RO) con 739,2 mm (media storica 696,0 mm).

Si ricorda che le fasi più piovose durante l'anno si sono verificate in primavera e in autunno, più in dettaglio tra aprile e maggio e in novembre, durante le quali il Veneto è stato colpito da una prolungata fase di marcato maltempo, associato anche a vento forte. In particolare nell'evento della prima decade di maggio le raffiche più forti si sono verificate sui Lessini/zone pedemontane di Verona (129 km/h a Marano di Valpolicella, 120 km/h a Bardolino-Calmasino, 106 km/h a Bosco Chiesanuova) e sul Rodigino (98 km/h a Lusia, 93 km/h a Pradon-Porto Tolle). Raffiche forti anche nel Bellunese (89 km/h a Quero); nel Padovano (83 km/h a Faedo); nel Trevigiano (79 km/h a Follina); nel Veneziano (73 km/h a Campagna Lupia). In novembre forti venti di Scirocco hanno colpito in particolare il Veneziano e alcune zone montane e pedemontane in occasione dell'evento intenso del 12 novembre, con raffiche localmente anche superiori ai 100 km/h su Prealpi e zone pedemontane, intorno a 80-100 km/h su costa e pianura limitrofa.

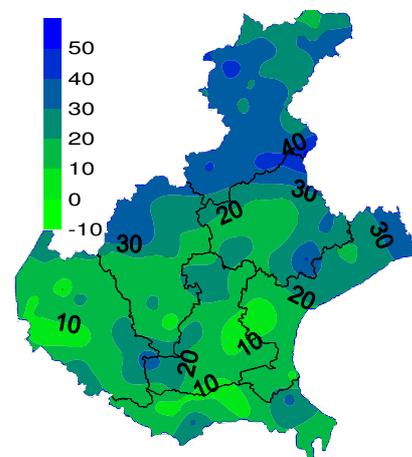
PRECIPITAZIONI TOTALI (mm)



SCARTI PRECIPITAZIONI (mm)

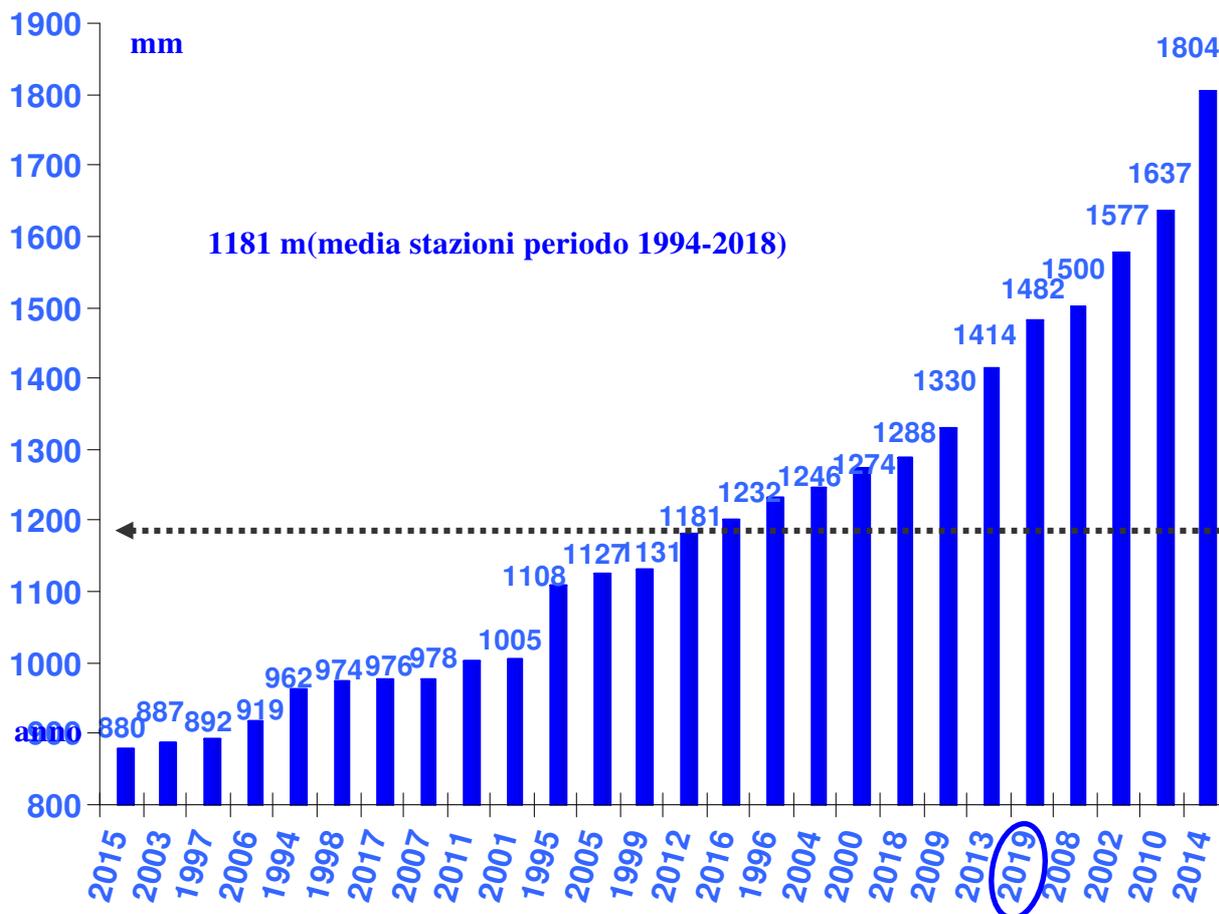


SCARTI PRECIPITAZIONI (%)



Nei grafici sono riportati i quantitativi totali di precipitazione (in mm) del 2019 e le differenze tra i valori misurati e i valori medi (in mm e in %) del periodo 1994 – 2018

PRECIPITAZIONI TOTALI (mm) DELL'ANNO DAL 1994 AL 2019 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO

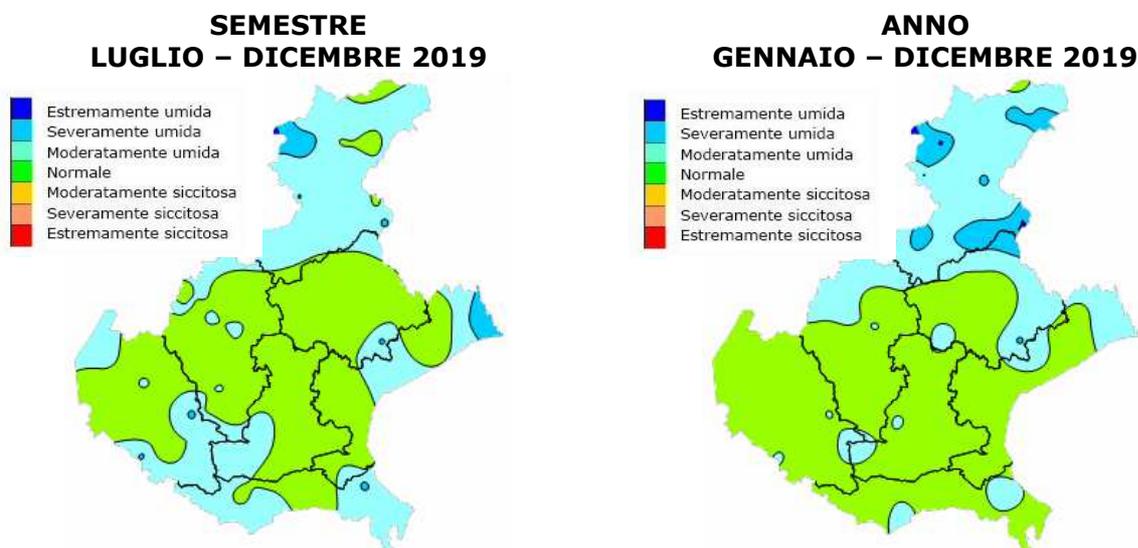


Nei grafici sono riportate le medie delle precipitazioni totali di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nell'anno in ordine cronologico, dal 1994 al 2019. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2018 (1181 mm).

INDICE SPI⁽³⁾ (STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX): per il periodo di **6 mesi (luglio-dicembre)** l'indice SPI è risultato prevalentemente nella norma in pianura, mentre in quasi tutta la provincia di Belluno e in buona parte delle zone meridionali e costiere della regione il valore SPI ha assunto valori di moderata umidità, raggiungendo quelli di severa umidità nelle zone nord-orientali della provincia di Venezia.

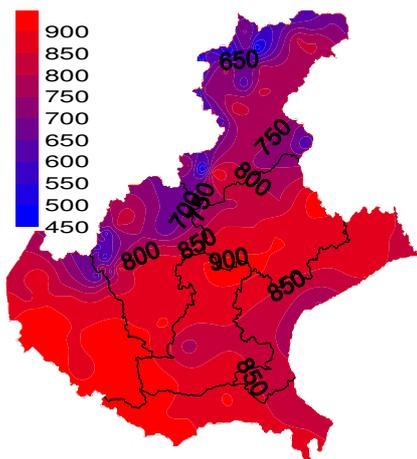
Per il periodo di **12 mesi (gennaio-dicembre)** l'indice SPI è risultato anche in questo caso prevalentemente nella norma in pianura, ad eccezione della provincia di Belluno, della parte settentrionale della provincia di Vicenza e della parte nord-orientale delle province di Treviso e di Venezia dove sono stati presenti diffusi segnali di umidità moderata che, in alcune aree, hanno raggiunto anche livelli di severa umidità.

INDICE SPI CALCOLATO SULLA BASE DEI DATI PLUVIOMETRICI DEL PERIODO 1994-2018 E RIFERITO AGLI ULTIMI 6 E 12 MESI

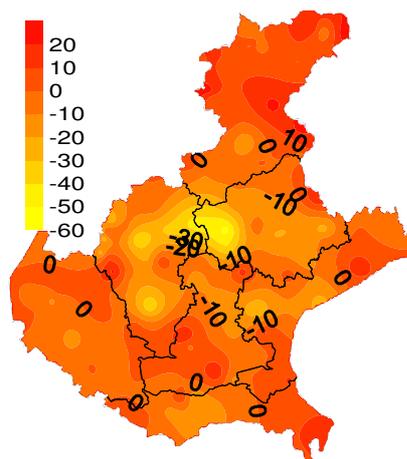


EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (ET₀)⁽⁴⁾: si sono stimate delle perdite di acqua per evapotraspirazione variabili tra i 450 e i 940 mm circa. Tali valori sono risultati in prevalenza superiori ai quelli normali sulle Dolomiti e sulla pianura centro-meridionale. Altrove i valori di evapotraspirazione sono risultati inferiori alle medie stagionali.

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

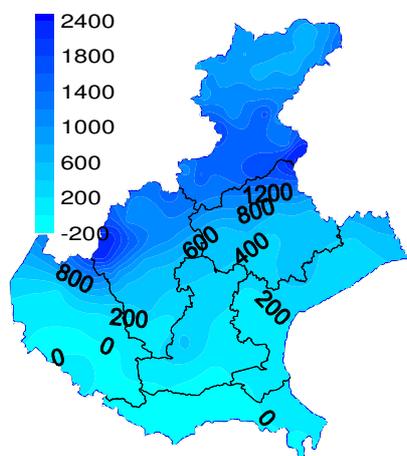


SCARTI EVAPOTRASPIRAZIONE (mm)

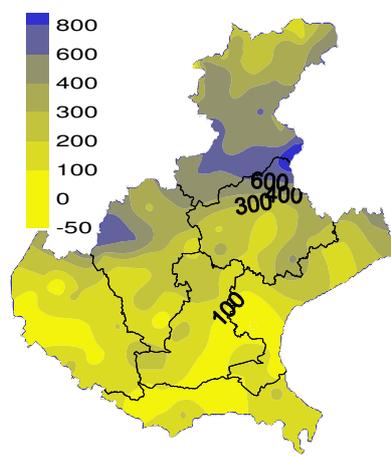


BILANCIO IDROCLIMATICO (P-ET₀)⁽⁵⁾: il bilancio idroclimatico è stato positivo su gran parte della regione, specie sulle zone prealpine. E' stato negativo, invece, nel Rodigino dove il deficit stimato ha raggiunto anche i -200 mm a causa delle precipitazioni che non sono riuscite a compensare le perdite per evapotraspirazione. I valori del bilancio, rispetto alla norma, sono stati più alti quasi ovunque, considerato che le piogge sono state nella norma o superiori a questa soprattutto in montagna.

BILANCIO IDROCLIMATICO (mm)



SCARTI BILANCIO (mm)



NOTE: (1) Il calcolo delle anomalie delle temperature e delle piogge è riferito al periodo di riferimento 1994-2018.

(2) ZSCORE TEMPERATURE è calcolato impiegando la seguente formula:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma_x}$$

dove Z si ricava dalla differenza tra la media mensile delle temperature X del mese considerato e la media mensile delle temperature μ del periodo di riferimento, diviso per la deviazione standard σ_x calcolata con la seguente formula:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

dove n è il numero di anni del periodo di riferimento, X_i è il valore di temperatura media dell'anno i-esimo e \bar{X} è la media mensile delle temperature del periodo di riferimento. Questo indice essendo standardizzato consente il confronto tra stazioni climatologicamente diverse.

(3) SPI L'indice SPI (Standardized Precipitation Index (Mc Kee et al. 1993), consente di definire lo stato di siccità in una località. Questo indice quantifica il deficit o il surplus di precipitazione per diverse scale dei tempi; ognuna di queste scale riflette l'impatto della siccità sulla disponibilità di differenti risorse d'acqua. L'umidità del suolo risponde alle anomalie di precipitazione su scale temporali brevi (1-3 mesi), mentre l'acqua nel sottosuolo, fiumi e invasi tendono a rispondere su scale più lunghe (6-12-24 mesi). L'indice, nei casi in cui le precipitazioni si distribuiscano secondo una distribuzione normale, è calcolato come il rapporto tra la deviazione della precipitazione rispetto al valore medio, su una data scala temporale, e la sua deviazione standard. Essendo standardizzato consente il confronto tra stazioni climatologicamente diverse.

(4) EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO

Il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento è basato sull'equazione di Hargreaves (radiazione solare stimata). Hargreaves e Samani (1982, 1985), considerando che spesso non sono disponibili i dati di Radiazione solare globale, suggerirono di stimare la Radiazione globale a partire dalla Radiazione solare extraterrestre (vale dire quella che giunge su una ipotetica superficie posta al di fuori dell'atmosfera) e dall'escursione termica del mese considerato (differenza tra la temperatura massima media e quella minima media del mese).

(5) BILANCIO IDROCLIMATICO

Il Bilancio idroclimatico si calcola mediante la differenza tra la quantità di precipitazione e l'evapotraspirazione potenziale determinate nello stesso periodo di tempo. Viene espresso in mm.