

Andamento Agroclimatico

Le temperature massime e le temperature minime dell'anno sono state in media prossime alle medie di riferimento, mentre le precipitazioni complessive hanno registrato in media valori inferiori alla norma, a causa soprattutto delle scarse piogge estive in pianura, delle scarse precipitazioni autunnali e di quelle di inizio inverno.

Considerando l'andamento termico e pluviometrico rispetto alle medie del periodo nelle diverse fasi stagionali, emerge che nei **primi due mesi** dell'anno le minime e le massime in media sono state leggermente più alte della norma di $+0.2^{\circ}\text{C}$, mentre le precipitazioni sono state più elevate del $+50\%$.

Le temperature **primaverili**, invece, sono state in media ben inferiori alla norma, specie le minime che sono state le più basse dal 1994, mentre le massime sono state le seconde più fredde, associate a quantitativi di precipitazione leggermente inferiori alle medie del periodo di -8% circa;

L'estate è risultata leggermente più calda della norma di circa $+0.5^{\circ}\text{C}$ sia per le minime che per le massime, mentre è stata caratterizzata da una piovosità inferiore alla norma con quantitativi in media più bassi dei valori normali del -15% . A tal riguardo si sottolinea il fatto che, rispetto alla norma, si sono verificate delle notevoli differenze tra l'arco alpino e la pianura dove gli apporti di pioggia sono stati più bassi tra il -20% e il -40% , con punte del -60% , mentre sulle zone montane sono state in prevalenza prossime o moderatamente superiori alla norma fino al 25% circa.

L'autunno è stato in media nella norma per le temperature minime, più caldo invece per le temperature massime di $+0.6^{\circ}\text{C}$, risultando il sesto più caldo della serie storica; per quanto riguarda le precipitazioni, è stato il quinto autunno più siccitoso dal 1994, avendo piovuto circa il 32% in meno della norma.

Il primo mese invernale, dicembre, riguardo all'aspetto termico è stato quasi nella norma, mentre per quel che riguarda le piogge si è dimostrato il nono più siccitoso della serie storica.

TEMPERATURE (T)⁽¹⁾: le medie delle temperature minime e le medie delle temperature massime sono state prossime ai valori di riferimento e, pertanto, anche se si considerano le temperature medie dell'anno, il 2021 ha fatto registrare valori nella norma.

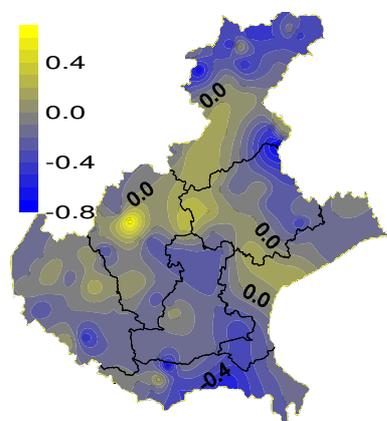
Se si analizzano le temperature medie mensili, emerge che i mesi con temperature inferiori alla norma sono stati **gennaio** che è risultato il nono più freddo della serie storica, **marzo** che si è posizionato all'undicesimo posto, **aprile** al secondo posto, **maggio** al terzo e **ottobre** al nono. I mesi con temperature medie prossime alla norma o nella norma sono stati **luglio**, **agosto**, **novembre** e **dicembre**, mentre quelli più caldi rispetto alle medie storiche sono stati **febbraio** che è risultato il settimo più caldo, **giugno** il terzo e **settembre** il sesto.

Considerando, invece, le temperature medie di ogni stagione, emerge che nei primi due mesi dell'anno le medie sono state le undicesime più elevate, in **primavera** le seconde più basse, in **estate** le settime più alte e in **autunno** le dodicesime più elevate.

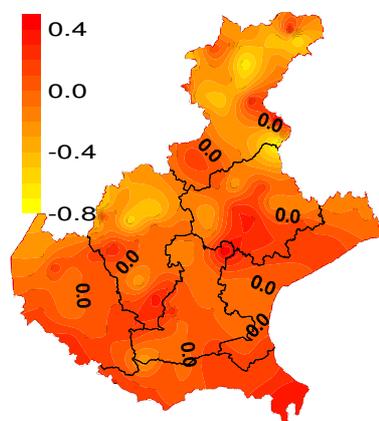
Durante l'anno non si sono verificate rispetto alla norma fasi molto fredde o particolarmente calde o molto piovose tanto distanti dalla norma e, pertanto, non si sono superati record annuali.

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 2021 è stata caratterizzata da una sola ondata di calore, che è avvenuta tra il 12 e il 15 agosto durante la quale, tuttavia, le temperature misurate non hanno superato i valori record.

SCARTI TEMPERATURE MINIME (°C)

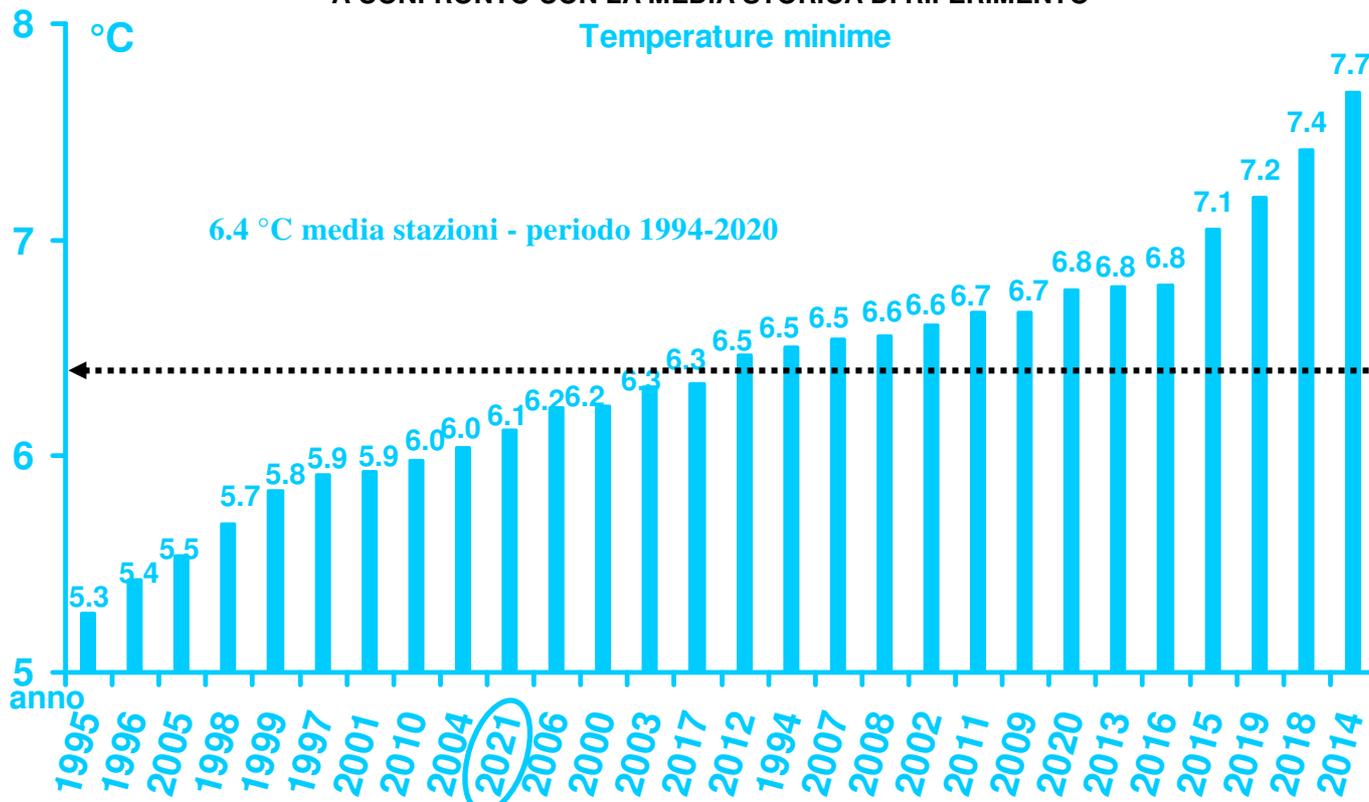


SCARTI TEMPERATURE MASSIME (°C)

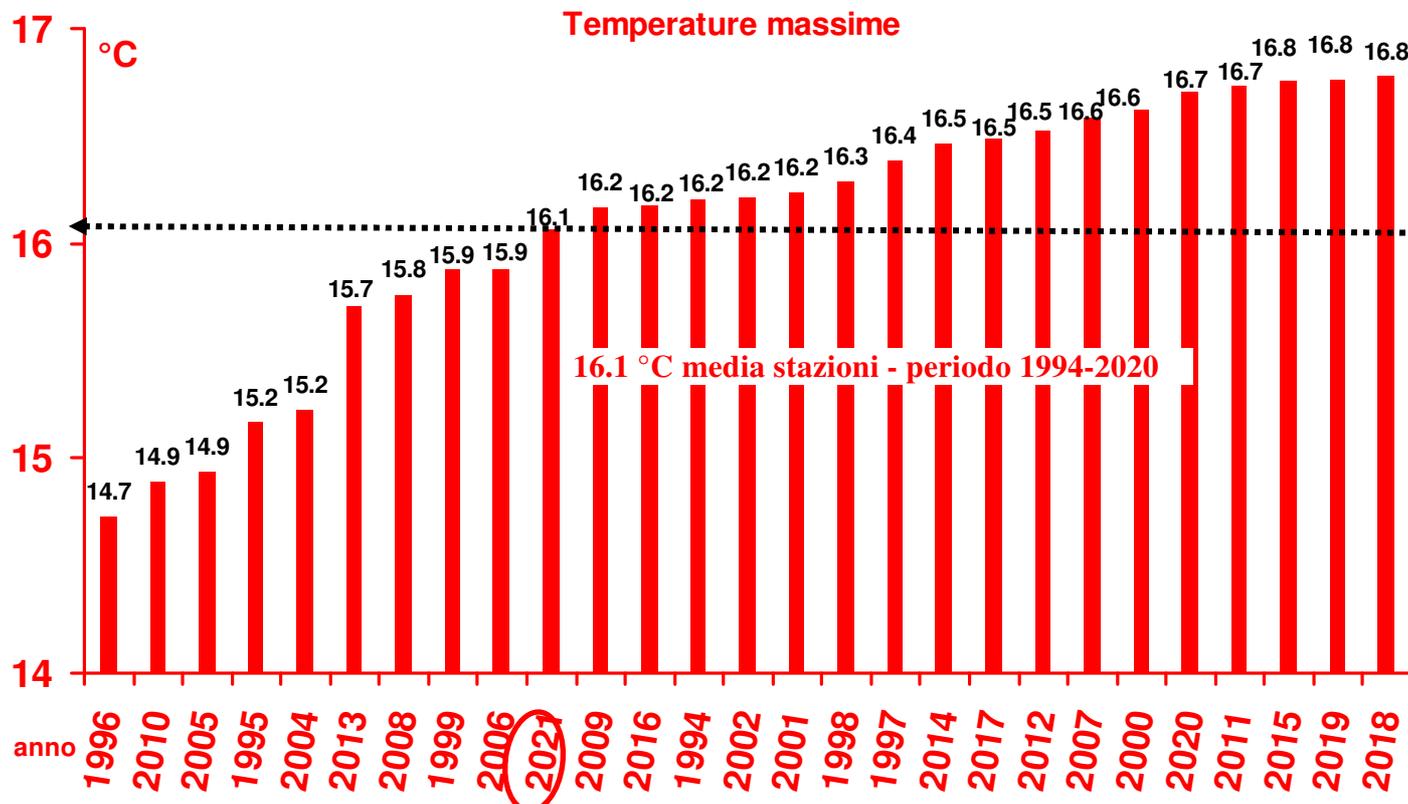


Nei grafici sono riportate le differenze tra le temperature medie misurate nell'anno 2021 (in gradi centigradi) e le temperature medie del periodo 1994 - 2020

TEMPERATURE DELL'ANNO DAL 1994 AL 2021 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



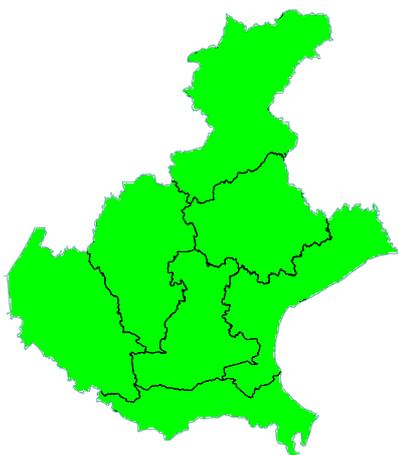
Nel grafico sono riportate le medie delle temperature minime dell'anno (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV, dal 1994 al 2021 in ordine crescente. La linea tratteggiata indica la media storica del periodo 1994-2020



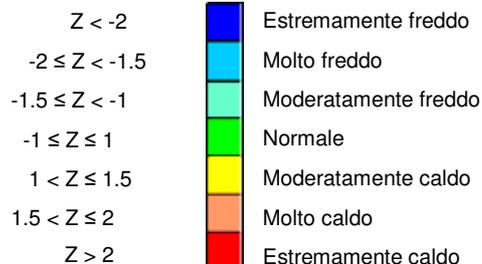
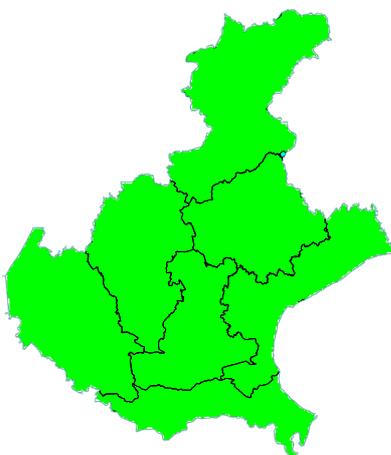
Nel grafico sono riportate le medie delle temperature massime dell'anno (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV, misurate dal 1994 al 2021 in ordine crescente. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2020

Z SCORE TEMPERATURE⁽²⁾: lo z score delle temperature minime e lo z score di quelle massime hanno evidenziato una situazione termica normale su tutta la regione. Considerando i valori termici registrati in ogni stazione, la varianza delle temperature minime e la varianza di quelle massime dal valore medio, calcolate entrambe a partire dal 1994, rientra nella normalità della variabilità dei dati.

TEMPERATURE MINIME



TEMPERATURE MASSIME



PRECIPITAZIONI (P)⁽¹⁾: le precipitazioni totali del 2021 sono state in media inferiori alla norma. Se si osservano i dati medi reali delle piogge misurate da tutte le stazioni Arpav, si stima che nell'intero 2021 siano caduti in Veneto 1039 mm circa di precipitazione; rispetto ai 1219 mm della media del periodo 1994-2020, si può ritenere che nel 2021 abbia piovuto quasi il 15% in meno della norma. Su gran parte della regione i quantitativi registrati sono stati inferiori alle medie del periodo, solo su piccole aree dell'arco alpino le precipitazioni sono state leggermente superiori alla norma.

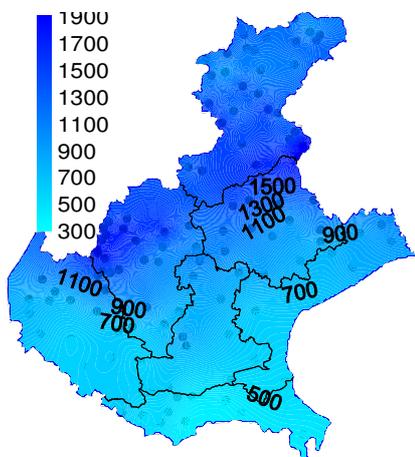
La distribuzione delle piogge è stata disomogenea, come accade normalmente ogni anno, come pure la distribuzione delle anomalie sul territorio nei confronti della norma. Le piogge sono state più presenti sul settore prealpino e pedemontano, meno abbondanti, invece, sulle altre zone specie sulla pianura meridionale dove si sono rilevate le maggiori differenze dai quantitativi normali in termini percentuali; gli scarti più elevati dalla norma in millimetri si sono, invece, verificati nella montagna Vicentina in particolare nel Recoarese dove si sono sfiorati i -500 mm; in queste zone, infatti, dovrebbero cadere all'anno normalmente 2200/2300 mm circa di precipitazione, a fronte dei 1700/1800 mm circa caduti nell'intero 2021.

Gli apporti piovosi più abbondanti dell'anno si sono registrati nella stazione di Seren del Grappa (BL) con un totale annuo di 2223.8 mm (media storica di 2514.1 mm), nella stazione di Tramedere in Cansiglio (BL) con 1945.4 mm (media storica di 2095.7 mm) e in quella del Rifugio la Guardia (VI) con 1867.0 mm (media storica di 2339.5 mm).

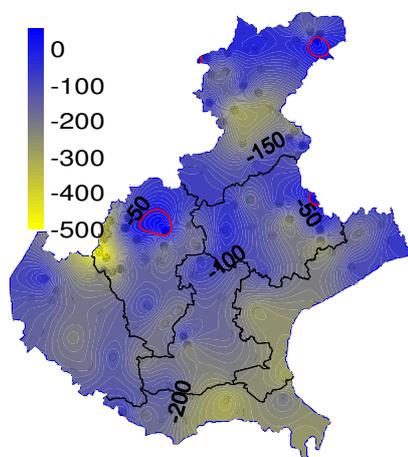
I quantitativi più scarsi di pioggia si sono rilevati nel Rodigino in particolare a Frassinelle Polesine (RO) con 400.0 mm (media storica di 653.5 mm), a Villadose (RO) con 427.2 mm (m. storica di 744.0 mm) e ad Adria (RO) con 430.6 mm (m. storica di 702.1 mm).

I mesi più piovosi dell'anno sono risultati **gennaio** che è stato il secondo più piovoso dal 1994, **maggio** che è stato il sesto più piovoso e **luglio** il quarto, mentre quelli più siccitosi sono risultati **febbraio** che è stato il tredicesimo meno piovoso, **marzo** il secondo più secco, **giugno** il terzo, **agosto** l'undicesimo, **settembre** il terzo, **ottobre** il sesto e **dicembre** il nono; **aprile e novembre** sono stati i soli mesi a far registrare quantitativi mensili prossimi alla norma.

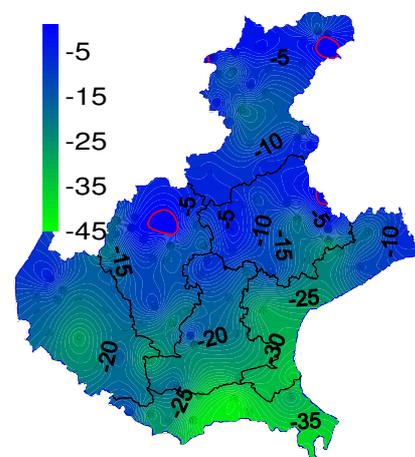
PRECIPITAZIONI TOTALI (mm)



SCARTI PRECIPITAZIONI (mm)

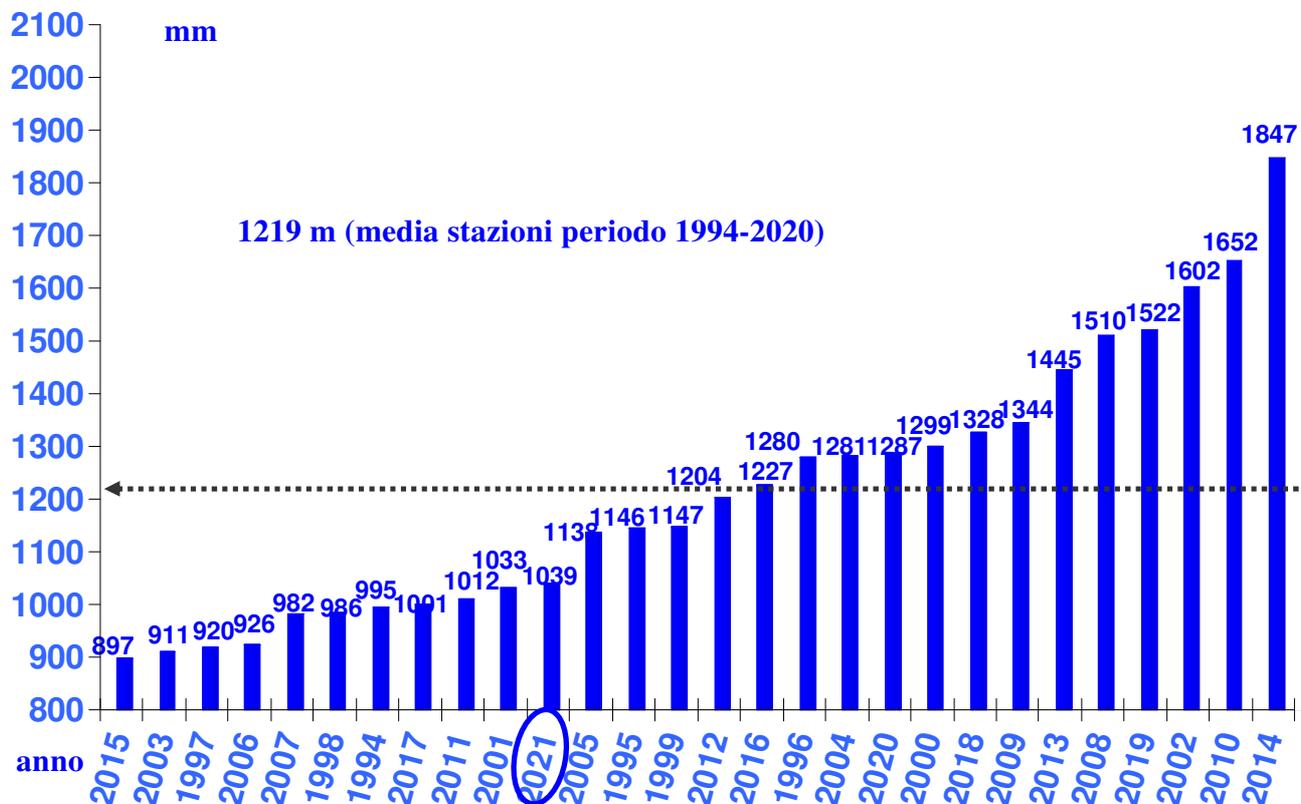


SCARTI PRECIPITAZIONI (%)



Nei grafici sono riportati i quantitativi totali di precipitazione (in mm) del 2021 e le differenze tra i valori misurati e i valori medi (in mm e in %) del periodo 1994 – 2020

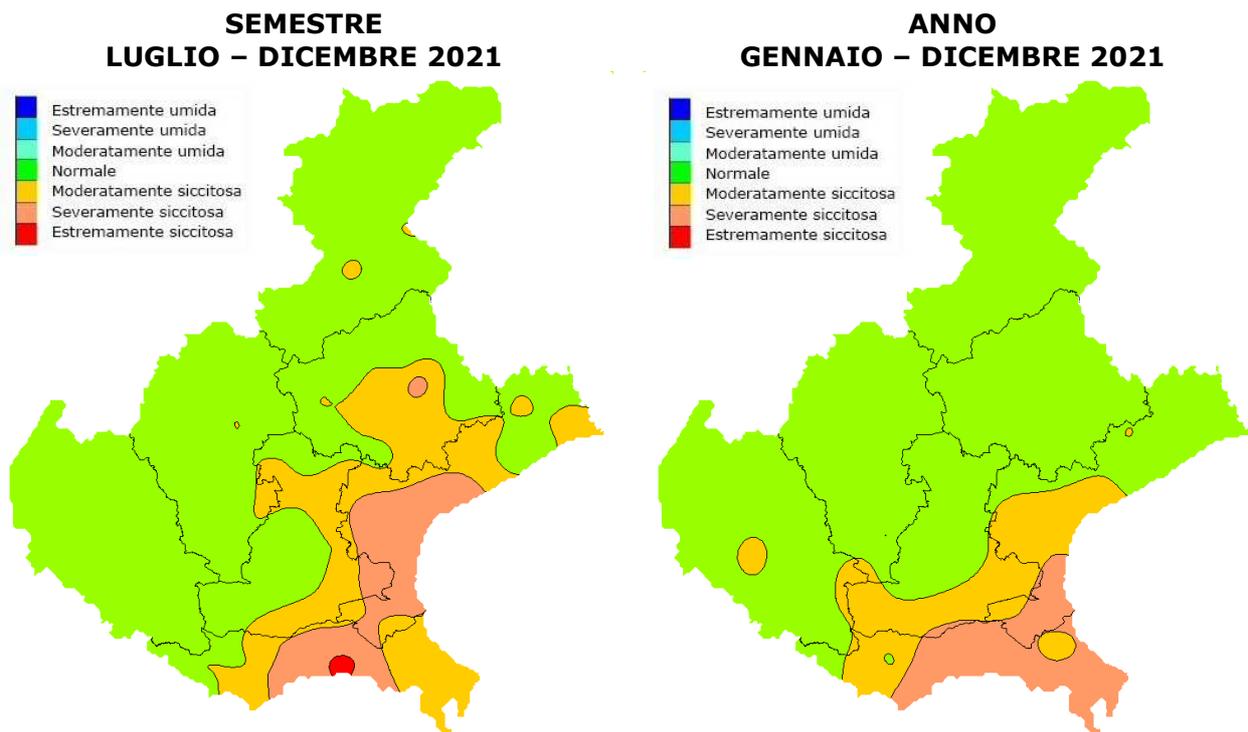
PRECIPITAZIONI TOTALI (mm) DELL'ANNO DAL 1994 AL 2021 A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



Nel grafico sono riportate le medie delle precipitazioni totali di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nell'anno in ordine cronologico, dal 1994 al 2021. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2020 (1219 mm).

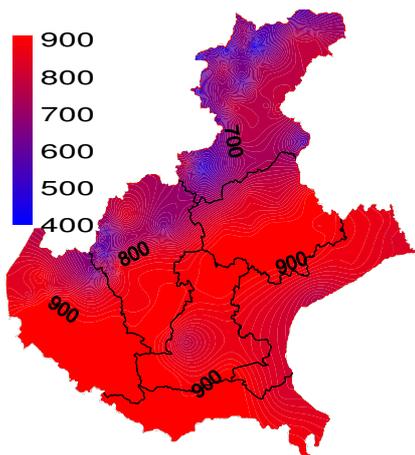
INDICE SPI⁽³⁾ (STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX): per il periodo di **6 mesi (luglio-dicembre)** e di **12 mesi (gennaio-dicembre)**, si sono rilevate generali condizioni di normalità in montagna e sulla pianura occidentale, mentre sulla parte centro-orientale della pianura si sono riscontrate condizioni di siccità da moderata a severa, un poco più estese verso nord per il periodo di 6 mesi.

INDICE SPI CALCOLATO SULLA BASE DEI DATI PLUVIOMETRICI DEL PERIODO 1994-2020 E RIFERITO AGLI ULTIMI 6 E 12 MESI

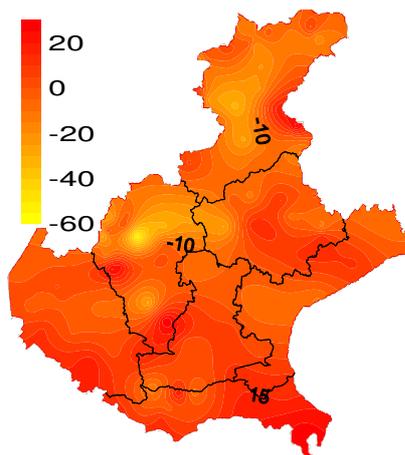


EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (ET₀)⁽⁴⁾: si sono stimate delle perdite di acqua per evapotraspirazione variabili tra i 400 e i 900 mm circa. Tali valori sono risultati in prevalenza inferiori a quelli normali sulle zone montane, mentre in pianura sono risultati generalmente superiori alle medie stagionali, anche se in modo poco importante.

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

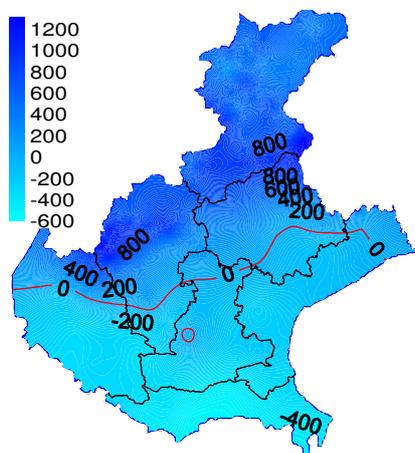


SCARTI EVAPOTRASPIRAZIONE (mm)

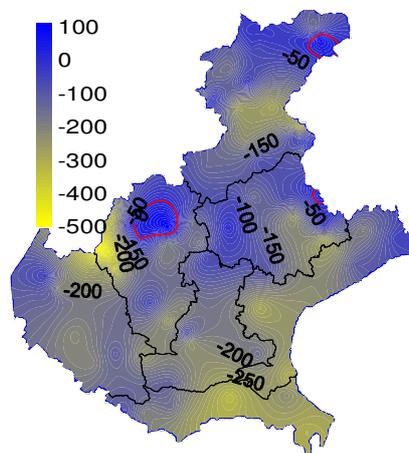


BILANCIO IDROCLIMATICO (P-ET₀)⁽⁵⁾: il bilancio idroclimatico dell'anno è stato positivo sulle zone pedemontane e soprattutto in montagna, specie sulle zone prealpine; è stato negativo su gran parte della pianura, soprattutto nella parte meridionale dove il deficit stimato ha raggiunto anche i -600 mm. I valori del bilancio rispetto alla norma sono stati più bassi su gran parte della regione; solo in alcune aree circoscritte della montagna i valori del bilancio sono stati più elevati, in quelle piccole zone dove i quantitativi di precipitazione sono stati superiori a quelli normali.

BILANCIO IDROCLIMATICO (mm)



SCARTI BILANCIO (mm)



NOTE: (1) Il calcolo delle anomalie delle temperature e delle piogge è riferito al periodo di riferimento 1994-2020.

(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 a 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.