

Andamento Agroclimatico

Confrontando le medie delle temperature minime e le medie di quelle massime del periodo estivo (estate meteorologica periodo giugno-agosto) di tutte le stazioni Arpav con la norma, l'estate 2021 è risultata leggermente più calda di +0.5°C circa, mentre per le piogge, al contrario, è stata leggermente seccitosa, con quantitativi inferiori alla norma in media del 15% circa.

Le anomalie termiche e le anomalie pluviometriche sono state diverse in montagna rispetto alla pianura; durante il periodo estivo, infatti, in montagna ha prevalso una circolazione ciclonica associata ad aria fresca di origine atlantica e in quest'area sono state prevalenti le anomalie negative per le temperature, specie per le massime, e le anomalie positive per le piogge; viceversa, in pianura hanno dominato correnti a curvatura anticiclonica e relativamente più calde e qui hanno prevalso le anomalie positive per i valori termici, soprattutto per le temperature massime, e le anomalie negative per le precipitazioni.

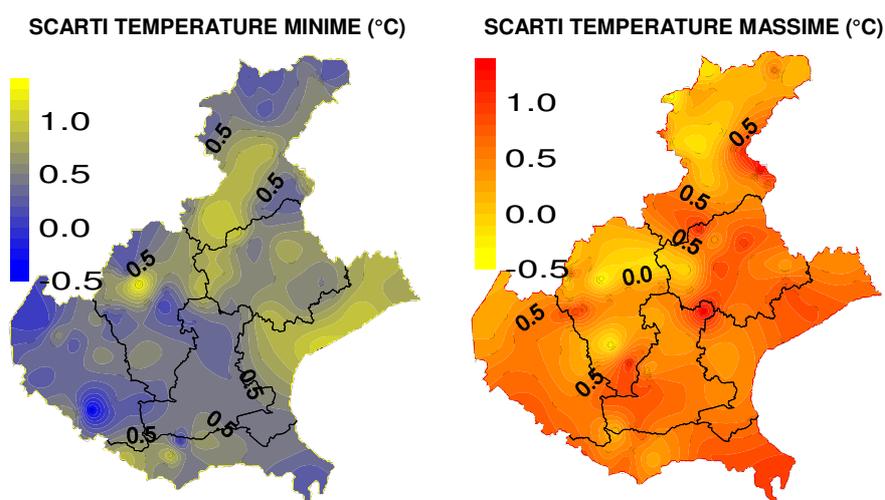
L'estate 2021 è stata caratterizzata da una frequente variabilità in montagna specie nel territorio dolomitico, dove le temperature sono state frequentemente al di sotto della norma. In pianura, invece, rispetto alla montagna il tempo è stato più stabile, con valori termici frequentemente al di sopra della norma, che non hanno mai raggiunto però livelli particolarmente alti, tali da superare i valori record della serie storica 1994-2020.

Sia per le temperature minime che per quelle massime è emerso che, rispetto alla norma, il mese di giugno è risultato in media il terzo più caldo dal 1994 (dopo il 2003 e il 2019), luglio è stato in media normale, ma in montagna è risultato più fresco e in pianura leggermente più caldo, mentre agosto è stato un po' più fresco su gran parte della regione in media di -0.5°C circa.

Per le piogge, sempre rispetto alla serie storica del periodo 1994-2020, giugno è stato il terzo più seccitoso (dopo il 2019 e il 2006), luglio ha superato la norma su tutta la regione specie in montagna, collocandosi in media al quarto posto tra i più piovosi (dopo il 2014, il 2002 e il 2005), agosto invece è stato in media leggermente meno piovoso, pur risultando piuttosto piovoso in montagna, ma al contrario poco piovoso in pianura.

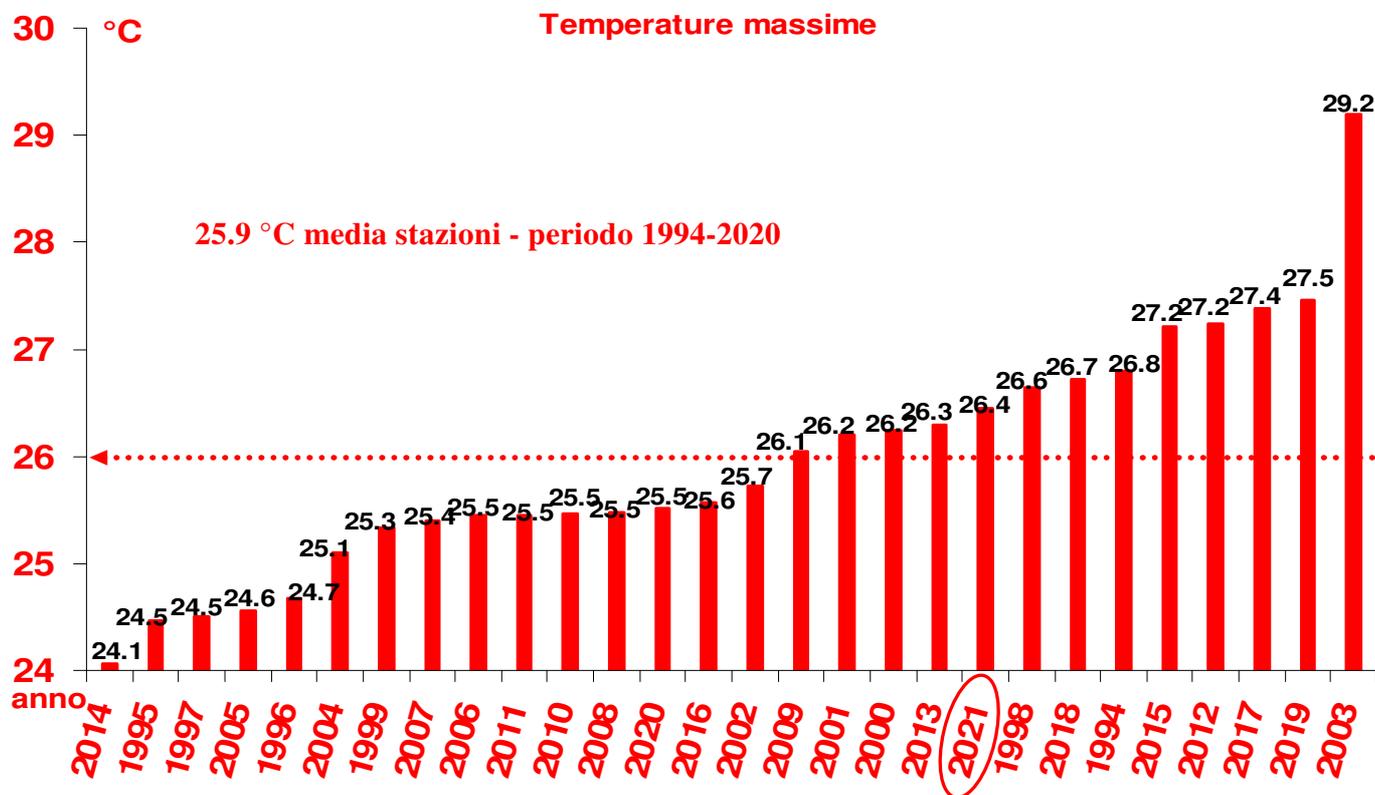
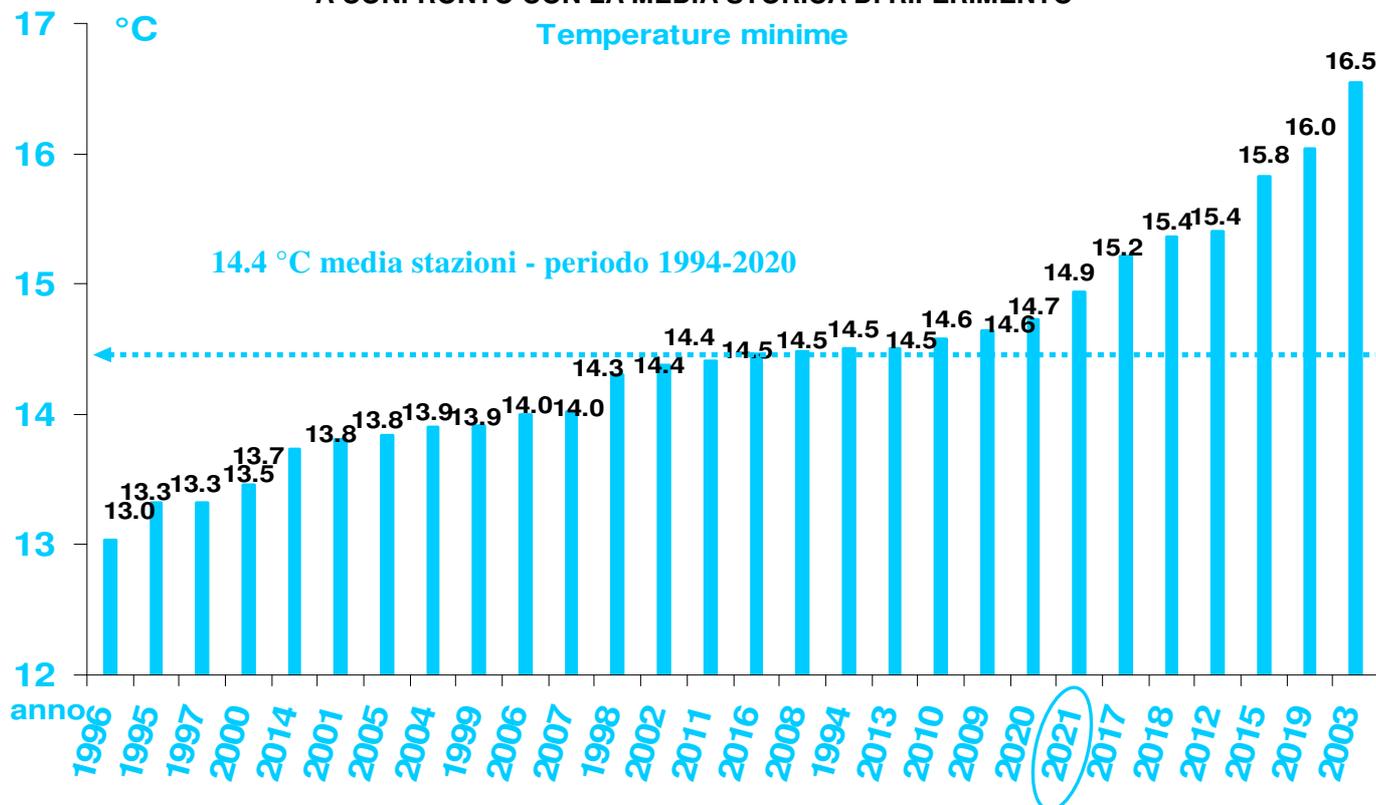
TEMPERATURE (T)⁽¹⁾: l'estate 2021 è stata caratterizzata in media da valori minimi e da valori massimi leggermente superiori alla norma, con scarti dai valori medi di riferimento di circa +0.5° per entrambe i valori di temperatura. Sul territorio, la distribuzione delle anomalie termiche è stata disomogenea, rispecchiando una situazione meteorologica differente tra le varie zone; in montagna, dove è prevalsa una situazione meteorologica di variabilità, le temperature sono state in genere nella norma o un po' al sotto, specie per le massime a causa della frequente nuvolosità e i ripetuti passaggi perturbati, in modo particolare nei mesi di luglio e di agosto, mentre in pianura hanno prevalso valori termici al di sopra della norma soprattutto per le massime, per la maggiore stabilità del tempo e il frequente soleggiamento.

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 un'ondata di calore, che è avvenuta tra il 12 e il 15 agosto durante la quale l'intera regione è stata interessata contemporaneamente da temperature elevate, che tuttavia, non hanno superati i valori record.



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

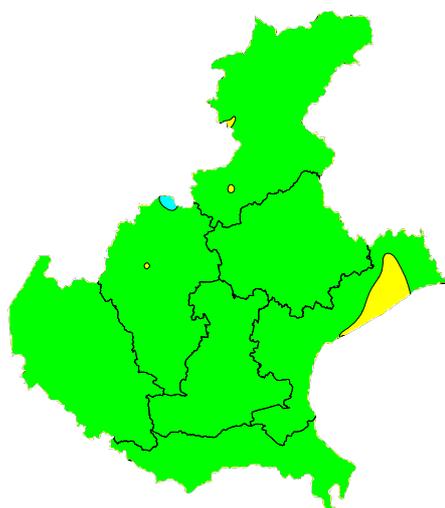
TEMPERATURE ESTIVE DAL 1994 AL 2021
A CONFRONTO CON LA MEDIA STORICA DI RIFERIMENTO



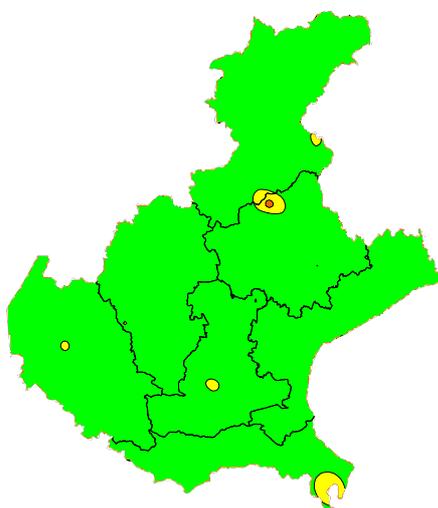
Nei grafici sono riportati le medie delle temperature min e max (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel periodo estivo, dal 1994 al 2021 in ordine crescente. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2020.

Z SCORE TEMPERATURE⁽²⁾: tale indice ha evidenziato per le temperature minime e per le temperature massime una situazione in prevalenza normale, salvo dei segnali di caldo moderato nel Veneziano e localmente nel Bellunese e nel Vicentino per le minime e nel Trevigiano, nel Bellunese, nel Padovano nel Veronese e nel Rodigino per le massime.

TEMPERATURE MINIME



TEMPERATURE MASSIME



$Z < -2$		Estremamente freddo
$-2 \leq Z < -1.5$		Molto freddo
$-1.5 \leq Z < -1$		Moderatamente freddo
$-1 \leq Z \leq 1$		Normale
$1 < Z \leq 1.5$		Moderatamente caldo
$1.5 < Z \leq 2$		Molto caldo
$Z > 2$		Estremamente caldo

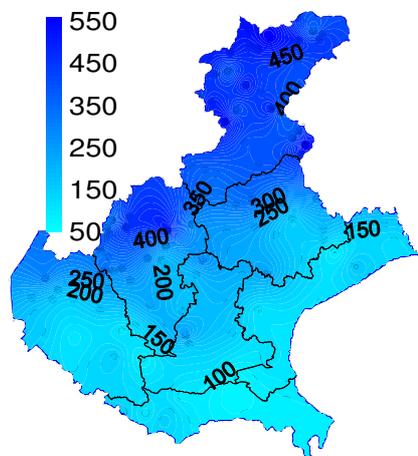
PRECIPITAZIONI (P)⁽¹⁾: le precipitazioni dell'estate 2021 sono state mediamente leggermente al di sotto della norma. Si stima che la media dei quantitativi estivi di tutte le stazioni Arpav sia stata di 278 mm; a fronte dei 327 mm della media del periodo 1994-2020, si può ritenere che in media i quantitativi misurati nell'estate 2021 siano stati inferiori ai valori normali del 15% circa.

I mesi estivi che hanno inciso sui quantitativi medi estivi 2021 sono stati agosto, ma soprattutto giugno che è risultato il terzo più secco dal 1994, mentre luglio è stato tra i più piovosi, il quarto della serie storica. Le piogge sono state più frequenti e relativamente abbondanti sulle zone montane, sia sul settore prealpino che su quello dolomitico, dove si sono registrati i maggiori quantitativi stagionali; in pianura le precipitazioni sono state meno frequenti rispetto alle zone montane e sono risultate ovunque inferiori alla norma.

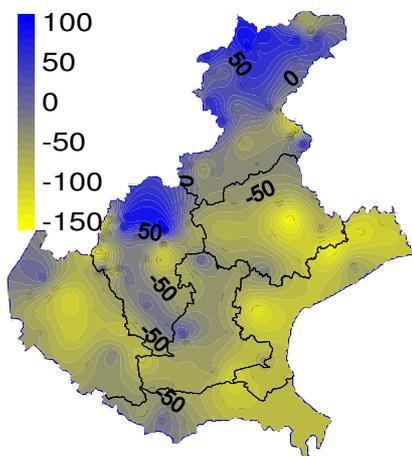
Ad esempio le stazioni più piovose della regione si collocano in montagna sul settore dolomitico e prealpino dove i quantitativi hanno superato la norma anche del 10-20%; in particolare si ricorda la stazione del lago di Misurina (BL) dove il quantitativo totale estivo è stato di 570.0 mm (media storica di 492.6 mm), a seguire la stazione di Col Indes (Tambre) (BL) in Cansiglio sulle Prealpi, dove la cumulata totale estiva è stata di 567.4 mm (media storica di 518.7 mm), e la stazione dolomitica di S. Andrea di Gosaldo (BL) che ha registrato un quantitativo totale pari a 548.2 mm (media storica di 489.9 mm).

Le stazioni meno piovose, con quantitativi stagionali inferiori alla norma, anche più del 50-60%, sono state la stazione di Agna (PD) dove si sono misurati complessivamente 68,6 mm (media storica di 182.7 mm), la stazione di Adria (RO) con un ammontare estivo di 80.6 mm (media storica di 169.0 mm) e quella di Montagnana (PD), con un quantitativo totale pari a 85.2 mm (media storica di 183.6 mm).

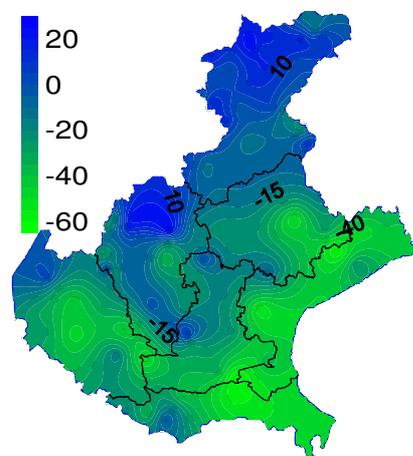
PRECIPITAZIONI TOTALI (mm)



SCARTI PRECIPITAZIONI (mm)

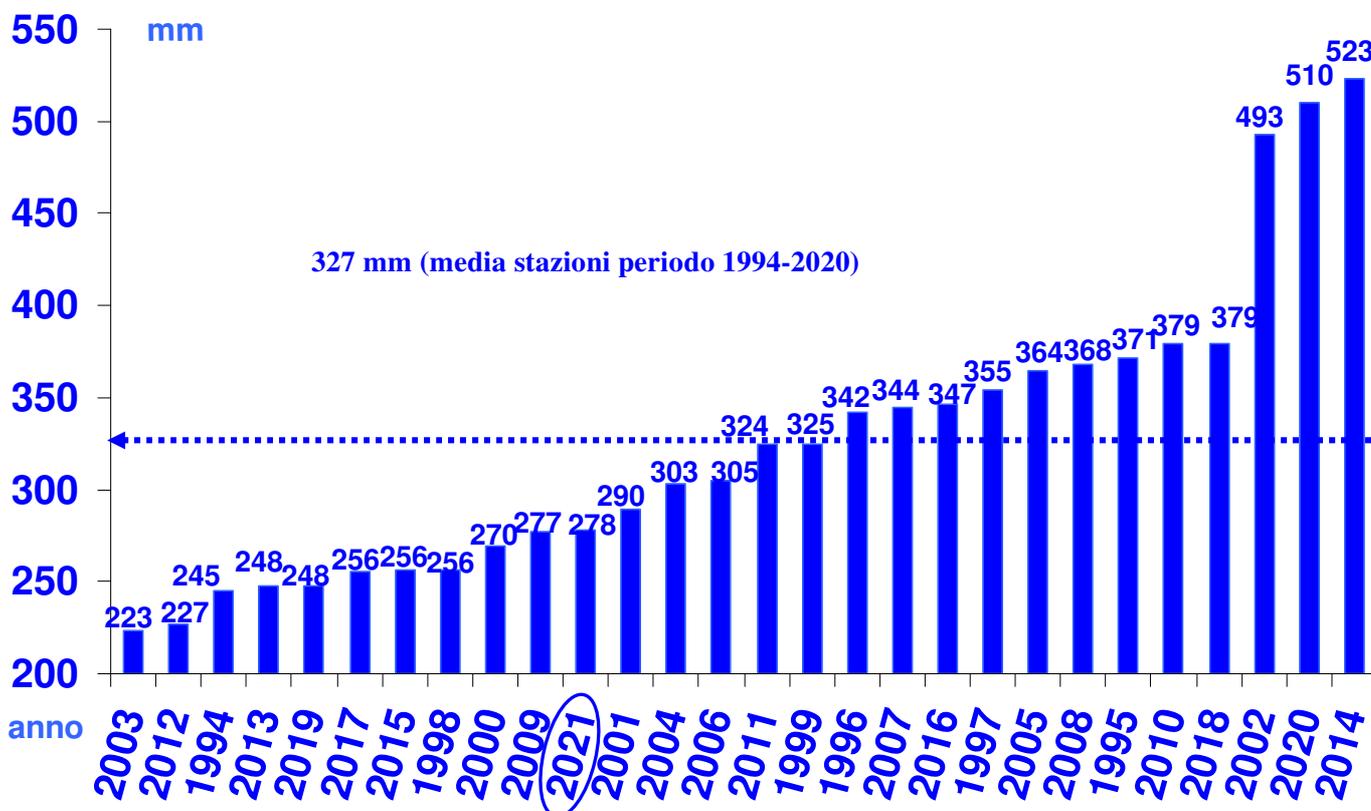


SCARTI PRECIPITAZIONI (%)



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

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



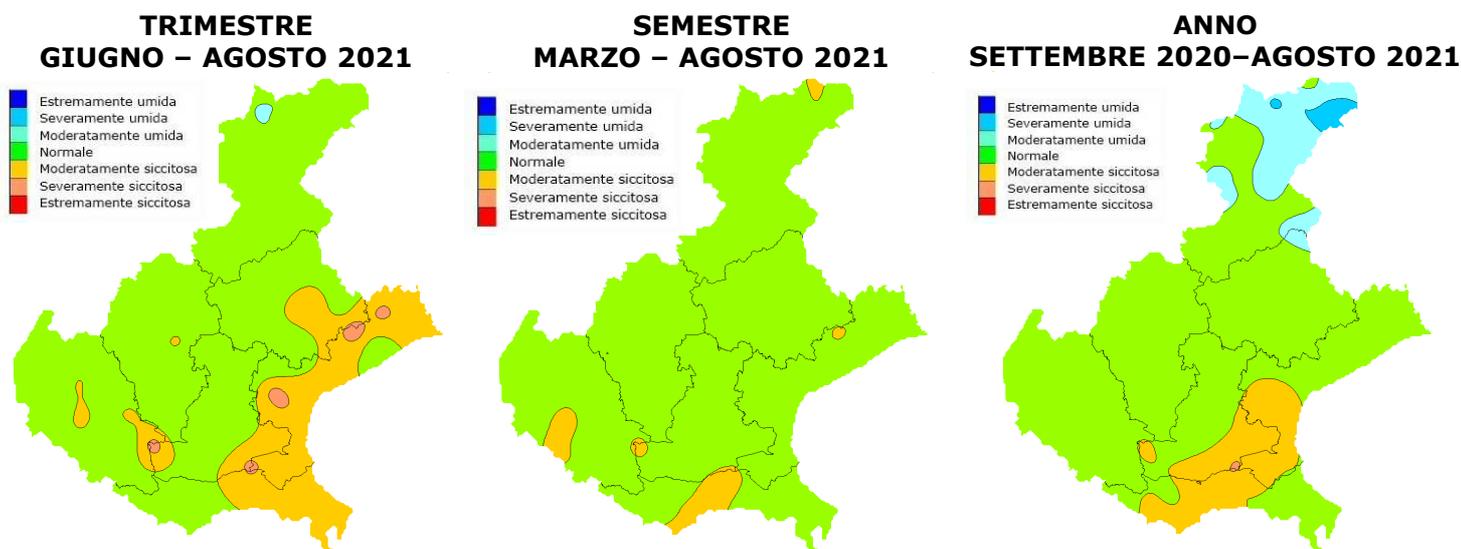
Nel grafico sono riportate le medie delle precipitazioni totali di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel periodo estivo, negli anni dal 1994 al 2021 in ordine crescente. La linea tratteggiata rappresenta la media storica del periodo 1994-2020 (327 mm).

INDICE SPI⁽³⁾ (STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX): per il periodo estivo (**estate meteorologica giugno-agosto**), sono stati presenti segnali di normalità diffusa, ad eccezione della provincia di Venezia e di alcune zone ad essa confinanti delle province di Treviso e di Padova e del medio/basso Polesine dove si è riscontrata una moderata o al più severa siccità.

Per il periodo di sei mesi (**marzo-agosto**), si sono presentate condizioni di normalità su tutta la regione, ad eccezione di ristretti territori nel medio Polesine e nella parte centro-meridionale della provincia di Verona dove si sono verificate condizioni di moderata siccità.

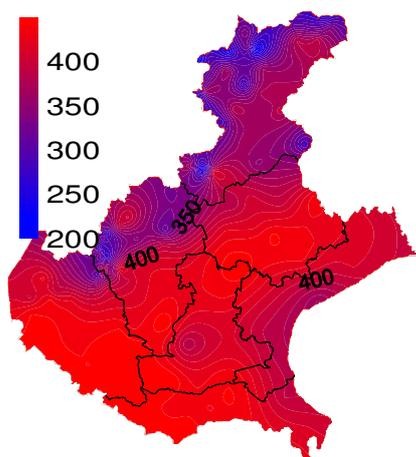
Per il periodo di 12 mesi (**settembre 2020-agosto 2021**), si sono verificate generali condizioni di normalità sul Veneto, ma su parte del territorio sud-occidentale (ad eccezione del basso Polesine) sono stati presenti segnali di moderata siccità, mentre nella parte settentrionale della provincia di Belluno si sono riscontrate condizioni di moderata o al più di severa umidità.

INDICE SPI CALCOLATO SULLA BASE DEI DATI PLUVIOMETRICI DEL PERIODO 1994-2020 E RIFERITO AGLI ULTIMI 1, 3, 6 E 12 MESI

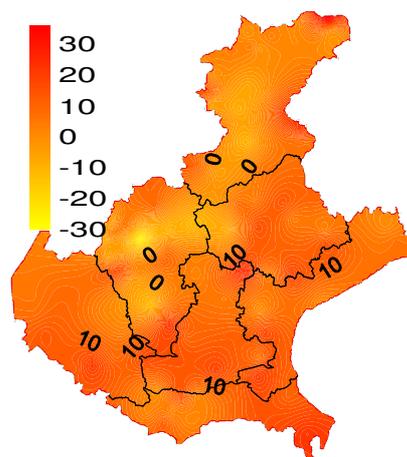


EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (ET₀)⁽⁴⁾: le perdite stimate di acqua per evapotraspirazione sono state comprese tra i 200 mm e i 440 mm; tali perdite sono state in prevalenza superiori alla norma in pianura, visto che le temperature estive, soprattutto di quelle diurne, sono state superiori alle medie del periodo; al contrario, in montagna le perdite di acqua evapotraspirata è stata più bassa della norma dal momento che si sono misurati valori termici in prevalenza più bassi dei valori normali, specie di giorno.

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

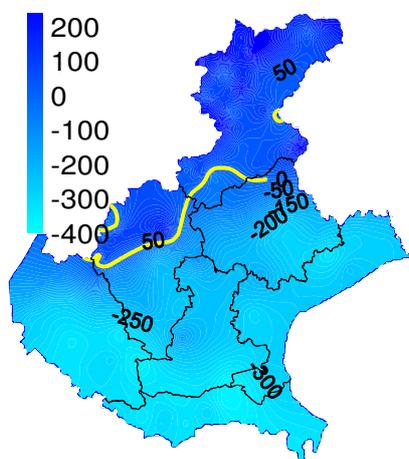


SCARTI EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

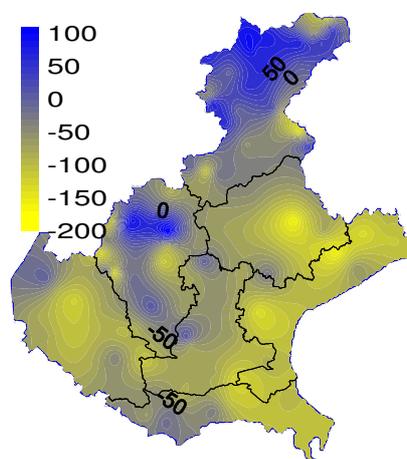


BILANCIO IDROCLIMATICO (P-ET₀)⁽⁵⁾: il bilancio idroclimatico è stato positivo su gran parte delle zone montane per le frequenti precipitazioni, soprattutto di quelle avvenute in luglio e agosto; in pianura, invece, il bilancio è stato ovunque negativo. Rispetto alla norma, i valori di bilancio stimati sono stati più alti su gran parte delle zone montane, laddove le precipitazioni hanno superato le medie stagionali; valori negativi di bilancio idroclimatico si sono riscontrati su tutte le altre zone.

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 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.