

Andamento Agroclimatico

Dai dati degli ultimi 27 anni (autunno meteorologico, periodo 1994-2020) è emerso che l'autunno 2021, per quanto riguarda le temperature minime, è stato in media nella norma mentre per le temperature massime è stato più caldo di $+0.6^{\circ}\text{C}$; per le precipitazioni è risultato il quinto autunno più siccitoso dal 1994.

Settembre è stato abbastanza soleggiato e stabile, con temperature in media al di sopra della norma, specie le massime. La decade più calda del mese è stata la seconda, che ha fatto registrare non solo le temperature più elevate ma anche gli scarti dalla norma più importanti, tra i 5° e gli 8°C ; il giorno 13 è risultato il più caldo del mese, quando in pianura si sono superati anche i 30°C e alcuni valori record di temperatura, anche se con margini piuttosto ristretti. Questo mese è stato piuttosto siccitoso, avendo piovuto circa il -66% in meno della norma, posizionandosi al 3° posto tra i meno piovosi.

Il mese di **ottobre**, rispetto alla norma, è stato variabile e più fresco per le temperature minime, mentre per quelle massime è stato prossimo alle medie del periodo; tuttavia, anche questo mese, come settembre, è stato abbastanza siccitoso, collocandosi al 6° posto tra i più siccitosi. Durante il periodo ha prevalso una circolazione anticiclonica associata ad aria piuttosto fresca proveniente dal nord Atlantico che ha influito soprattutto sulle temperature minime della seconda decade, che sono risultate le seconde più basse della serie storica, senza superare, tuttavia, i valori record.

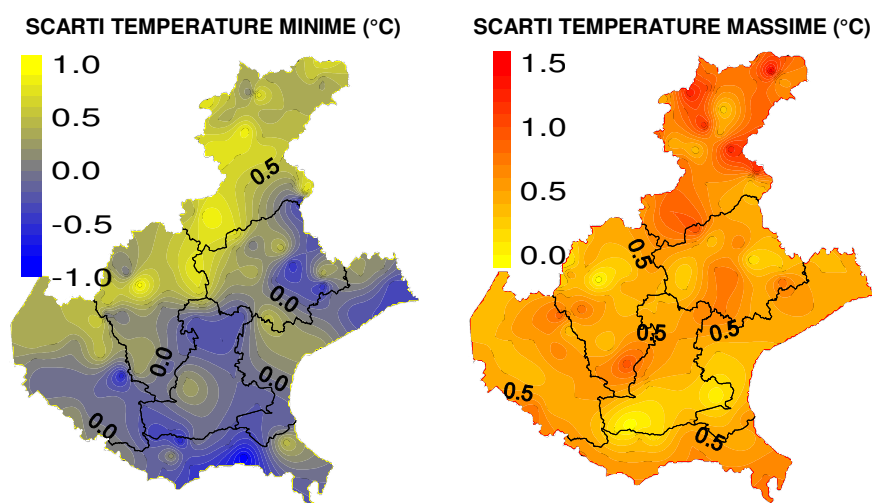
In **novembre** le temperature sono state in media leggermente superiori alla norma, mentre i quantitativi di precipitazione sono stati prossimi alle medie del periodo. Durante il mese si sono alternate correnti di aria relativamente fredda con altre più miti le quali, nonostante non siano prevalse come durata su quelle fredde, sono state più intense; a parte la prima e la terza decade, che sono state leggermente più fresche dalla norma, la seconda, invece, è stata ben più calda sia per le minime, ma soprattutto per le massime, che sono state in media le più alte in assoluto della serie storica; non si sono superati i record del mese, mentre si sono superati in alcune stazioni i record relativi alla seconda decade per i valori massimi.

TEMPERATURE (T)⁽¹⁾: nel periodo autunnale le minime sono state in media nella norma, mentre le massime sono state più elevate di +0.6°C, risultando il sesto autunno tra i più caldi dal 1994, dopo l'autunno del 2018, del 2006, del 2011, del 2014 e del 2007.

Le temperature minime e quelle massime di novembre ma soprattutto di settembre, sono state più alte della norma, mentre in ottobre le minime sono state più basse e le massime abbastanza prossime alle medie del periodo.

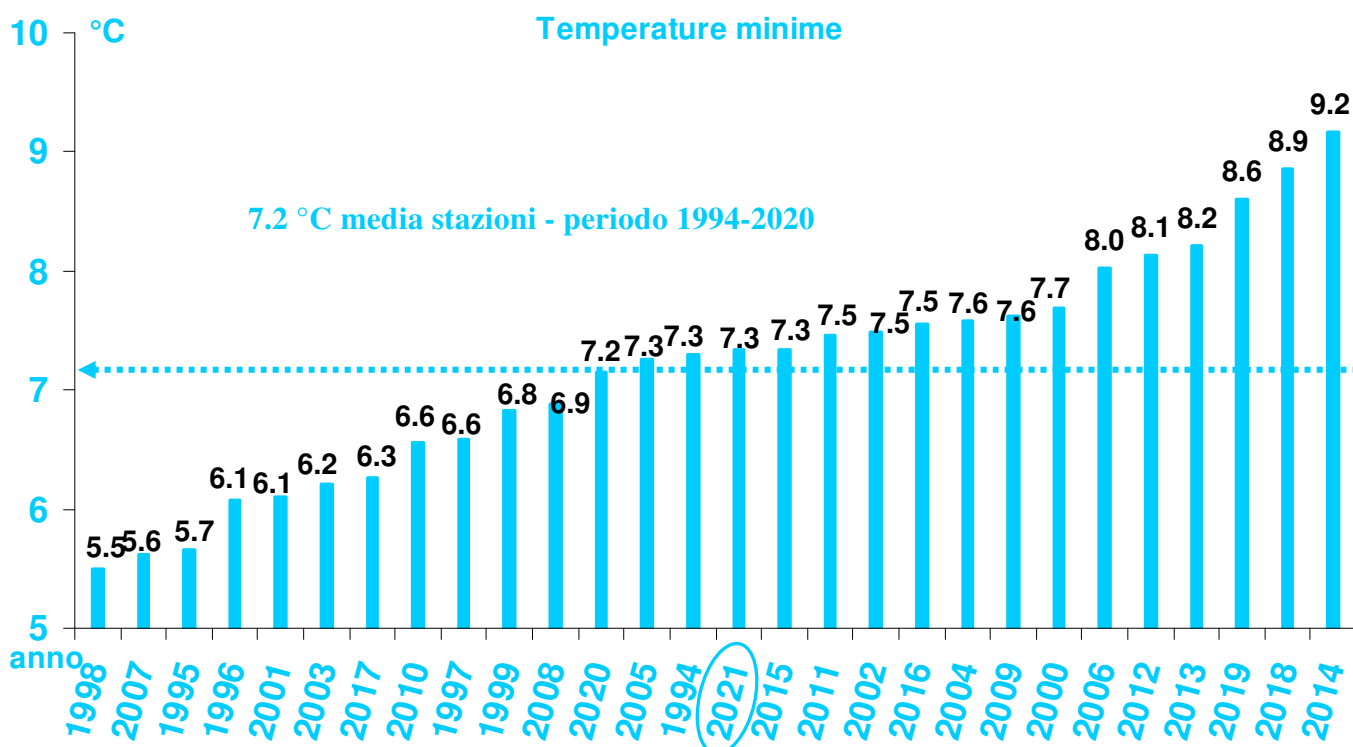
Considerando la distribuzione in regione delle differenze tra i valori di temperatura misurati in ogni singola stazione e la norma, è emerso che i valori minimi e quelli massimi sono stati prevalentemente superiori alla norma sulle zone montane, nel Bellunese anche di +1,5°C, mentre in pianura i valori minimi sono stati prevalentemente più bassi, mentre quelli massimi in prevalenza un po' superiori.

Essendo l'autunno una stagione di transizione tra l'estate e l'inverno, le temperature nel corso dei tre mesi hanno oscillato molto ma le minime in pianura per gran parte della stagione sono state quasi sempre positive o per brevi periodi prossime allo zero; solo il 30 novembre si è verificata in pianura la prima gelata diffusa importante della stagione autunnale, a ridosso dell'inverno meteorologico; in questo caso non si può parlare di gelata precoce, dal momento che le piante oramai erano già in fase di riposo vegetativo.

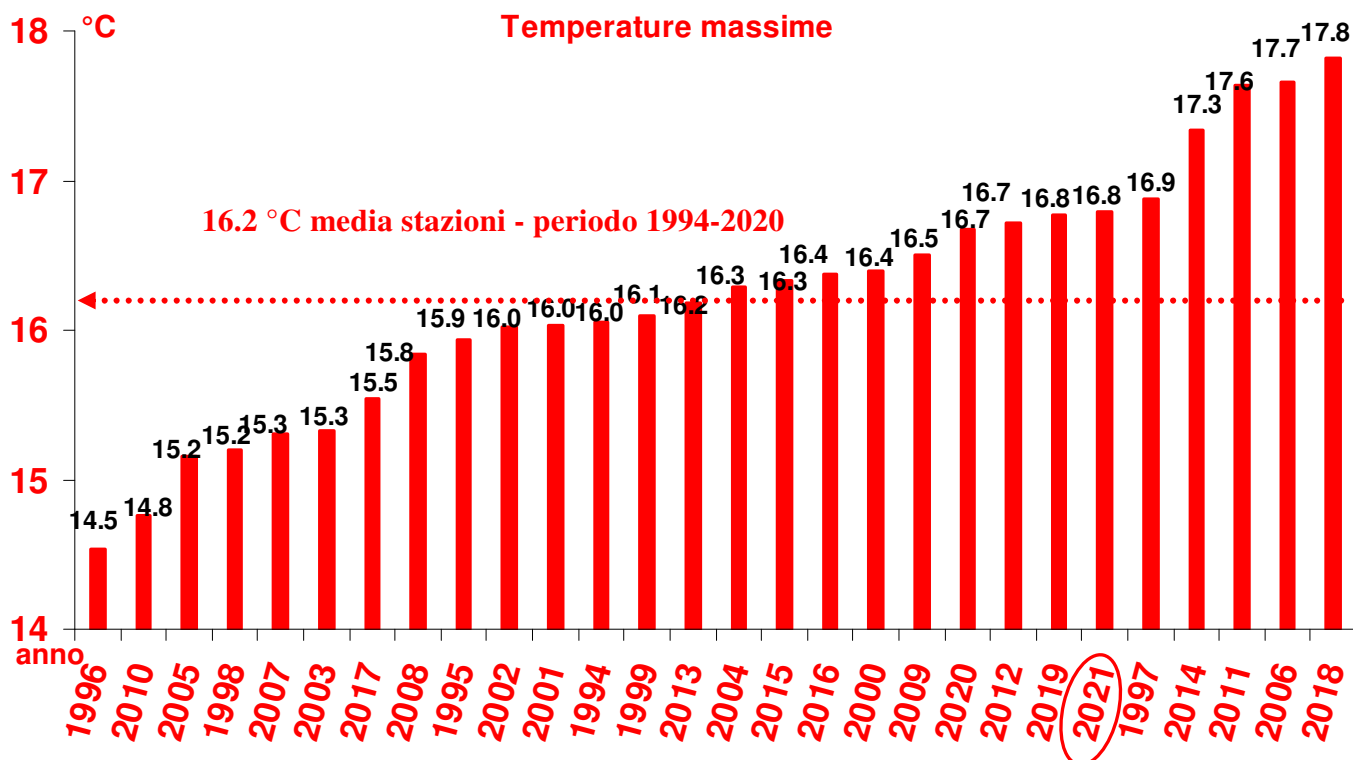


Nei grafici sono riportate le differenze tra le temperature medie misurate in autunno (in gradi centigradi) e le temperature medie del periodo 1994 - 2020

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



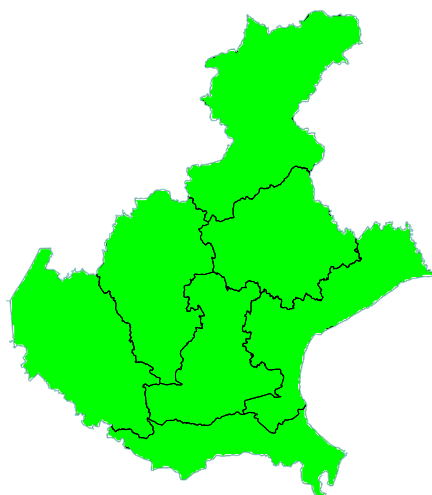
Nel grafico sono riportate le medie delle temperature min (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel periodo autunnale, negli anni dal 1994 al 2021 in ordine crescente. La linea tratteggiata indica la media storica periodo 1994/2020.



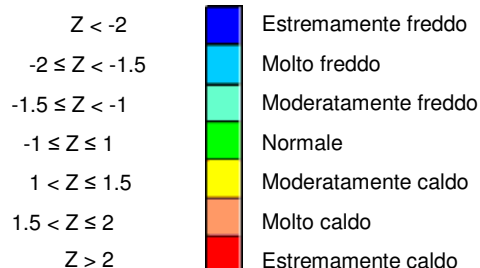
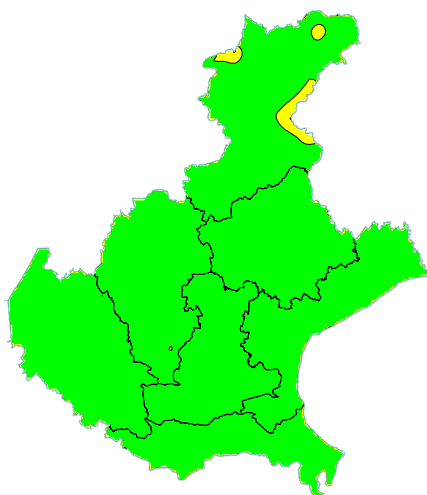
Nel grafico sono riportate le medie delle temperature max (in gradi °C) di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nel periodo autunnale, negli anni dal 1994 al 2021 in ordine crescente. La linea tratteggiata indica la media storica del periodo 1994-2020

Z SCORE TEMPERATURE⁽²⁾: tale indice ha evidenziato una situazione termica in prevalenza normale sia per le minime che per le massime; per le minime, che sono state in media prossime alla norma, tale indice ha evidenziato una situazione termica ovunque normale, per le massime, l'indice in questione ha indicato alcuni di segnali di caldo moderato solo nel Bellunese, specialmente laddove le temperature misurate sono state superiori alle medie stagionali più di 1°C. In queste zone il valore della varianza delle temperature massime dal valore medio, calcolata a partire dal 1994, rientra infatti nell'intervallo che mi esprime una situazione moderatamente calda.

TEMPERATURE MINIME



TEMPERATURE MASSIME



PRECIPITAZIONI (P)⁽¹⁾: le precipitazioni dell'autunno 2021 sono risultate in media inferiori alla norma, con quantitativi tra i più scarsi dal 1994, posizionandosi al 5° posto, dopo quelli degli autunni del 2006, del 1995, del 1997 e del 2001.

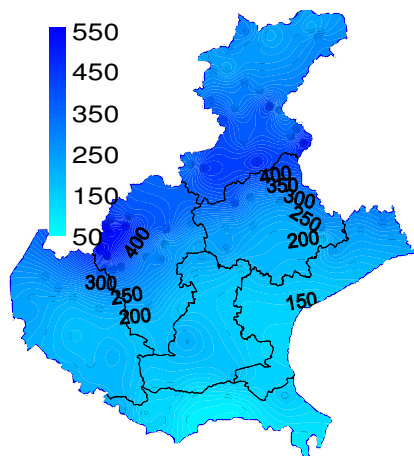
Si stima che in Veneto siano caduti mediamente 273 mm; a fronte dei 403 mm della media del periodo 1994-2020, si può ritenere che i quantitativi caduti tra settembre e novembre del 2021 siano stati in media inferiori alla norma del -32% circa. Su quasi tutte le stazioni presenti in regione si sono registrate cumulate inferiori alla norma; i quantitativi di precipitazione stagionali più alti si sono registrati in montagna, soprattutto lungo la fascia prealpina dove gli apporti totali sono stati compresi tra i 350 mm e i 560 mm, risultando inferiori alla norma tra il -25% e il -35% circa, mentre i quantitativi più bassi sono stati rilevati nelle stazioni del Rodigino; nella provincia di Rovigo, non solo sono stati misurati i valori più bassi di precipitazione (tra gli 80 e i 120 mm a fronte di una media storica di 200 mm circa), ma si sono verificate anche le differenze più significative dalla norma in termini di percentuale, tra il -50% e il -65%.

Settembre e ottobre sono stati in media i mesi più siccitosi della stagione, avendo piovuto circa la metà della media stagionale, mentre novembre è stato nella norma, senza pertanto riuscire a compensare il deficit degli altri due mesi.

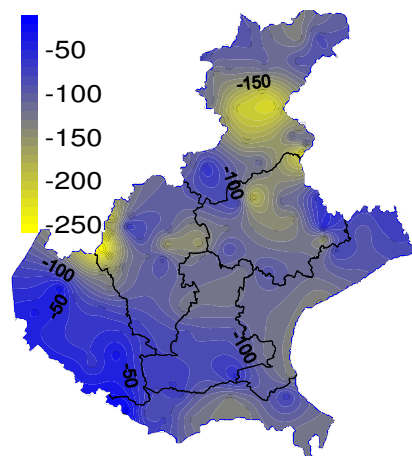
Tra le stazioni che in autunno sono state più siccitose si ricordano quella di Adria (RO) che ha registrato 82.0 mm (media storica di riferimento di 218.3 mm), quella di Sant'Apollinare (RO) che ha rilevato 82.4 mm (media storica di riferimento di 219.5 mm) e quella di Frassinelle Polesine (RO) che ha fatto registrare un totale stagionale pari a 86.8 mm (media storica di riferimento di 207.1 mm).

Al contrario, le stazioni più piovose sono state quella di Rifugio la Guardia (VI) con 560.2 mm (media storica di riferimento di 814.7 mm), quella del Passo Xomo (VI) con 548.0 mm (media storica di riferimento di 728.5 mm) e quella del Brustole' (Velo d'Astico) (VI) con 520.6 mm (media storica di riferimento di 594.5 mm).

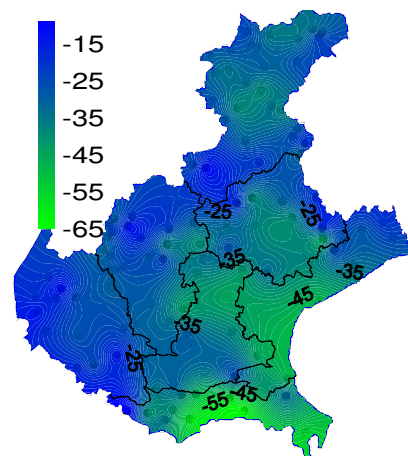
PRECIPITAZIONI TOTALI (mm)



SCARTI PRECIPITAZIONI (mm)

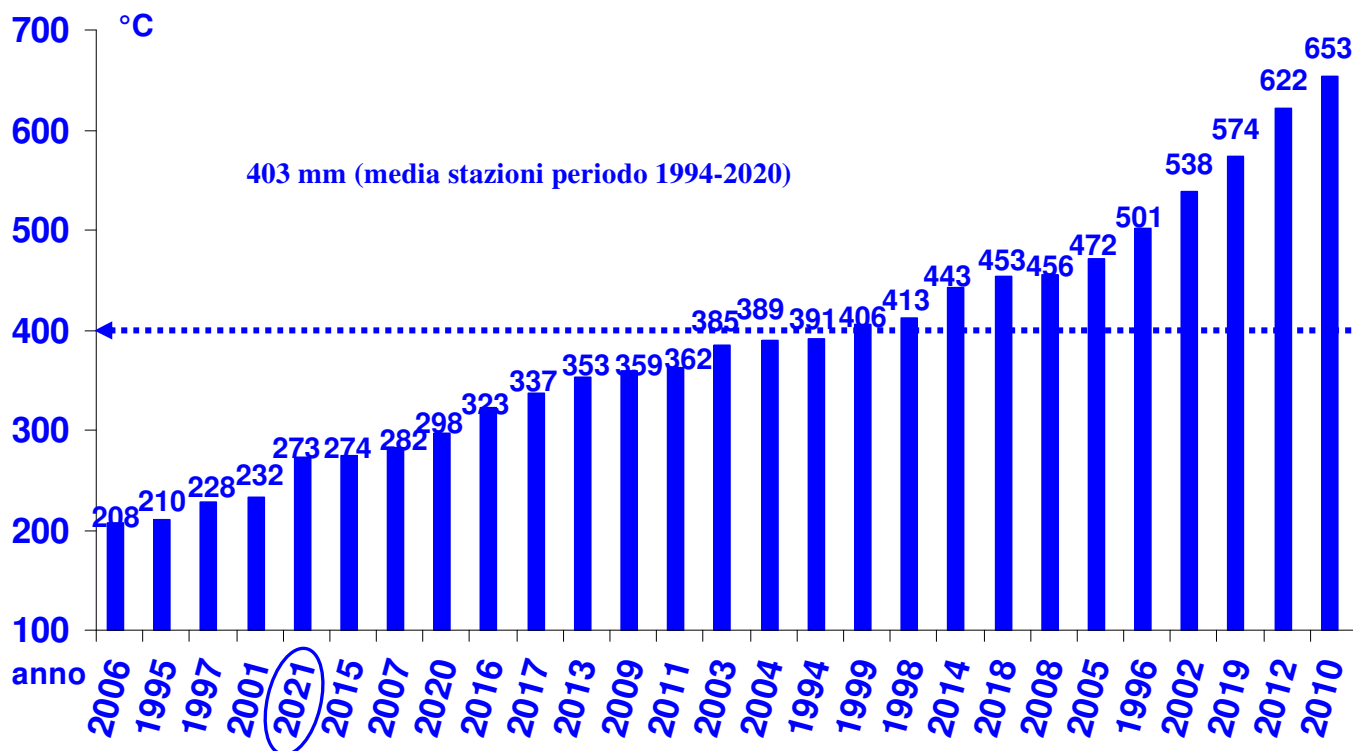


SCARTI PRECIPITAZIONI (%)



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

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



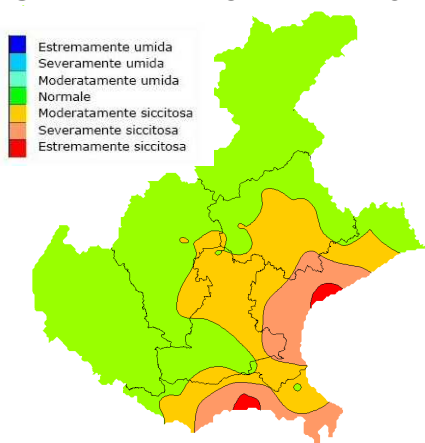
Nei grafici sono riportate le medie delle precipitazioni totali di tutte le stazioni della rete ARPAV misurate nell'autunno 2020, negli anni dal 1994 al 2021 in ordine crescente. La linea tratteggiata indica la media storica del periodo 1994-2020 (386 mm).

INDICE SPI(3) (STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX): per il periodo autunnale (settembre-novembre) e di sei mesi (giugno-novembre), sono state dominanti le condizioni di normalità sulla parte settentrionale e occidentale della regione; nella parte centro-meridionale e orientale, si sono mantenuti segnali di siccità da moderata ad estrema procedendo da ovest verso est. Per l'intervallo di 6 mesi i territori con siccità estrema sono stati più estesi.

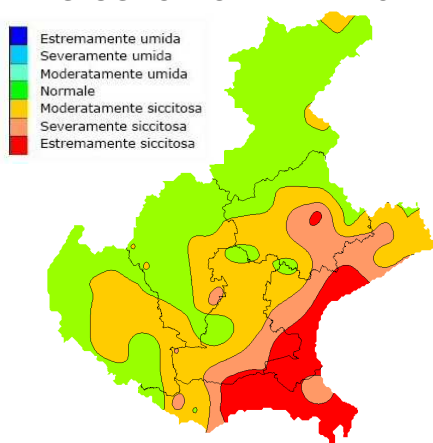
Per il periodo di 12 mesi (dicembre 2020–novembre 2021), si sono riscontrate generali condizioni di normalità, ma sulla parte sud-orientale della regione sono state prevalenti le condizioni di siccità da moderata a severa; segnali di moderata e severa umidità, invece, sono stati presenti su una zona situata nella parte nord-orientale della provincia di Belluno.

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

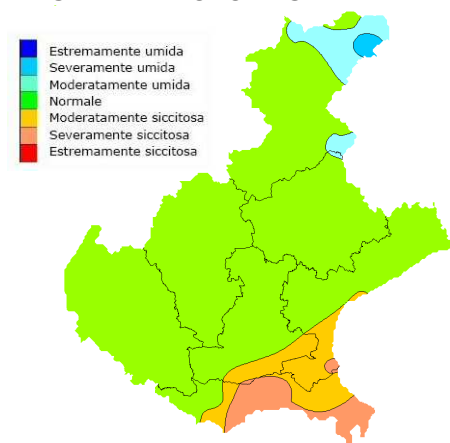
**TRIMESTRE AUTUNNALE
SETTEMBRE–NOVEMBRE 2021**



**SEMESTRE ESTIVO-AUTUNNALE
GIUGNO-NOVEMBRE 2021**

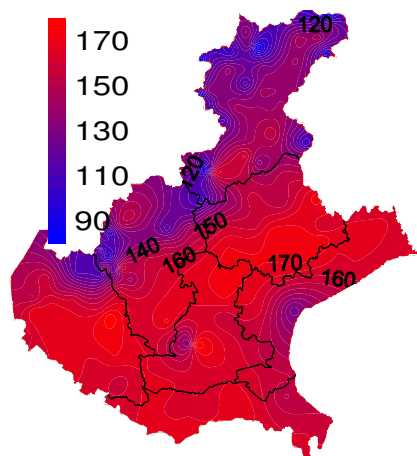


**ANNO
DICEMBRE 2020–NOVEMBRE 2021**

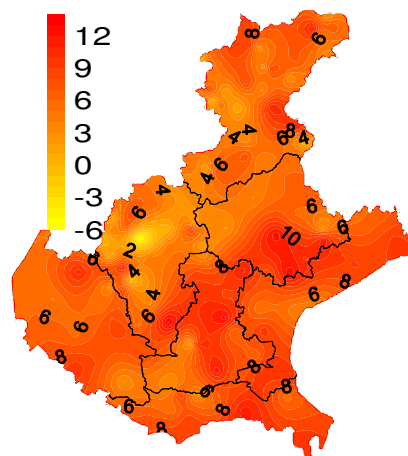


EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (ET₀)⁽⁴⁾: le perdite stimate di acqua per evapotraspirazione sono state comprese tra gli 85 mm e i 185 mm. I quantitativi evapotraspirati sono stati in prevalenza superiori alla norma di alcuni millimetri a causa delle temperature massime, in media superiori alla norma su gran parte della regione.

EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

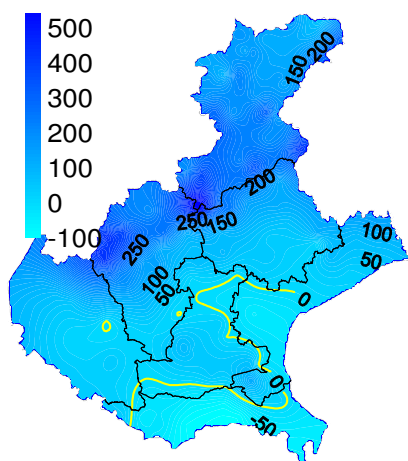


SCARTI EVAPOTRASPIRAZIONE DI RIFERIMENTO (mm)

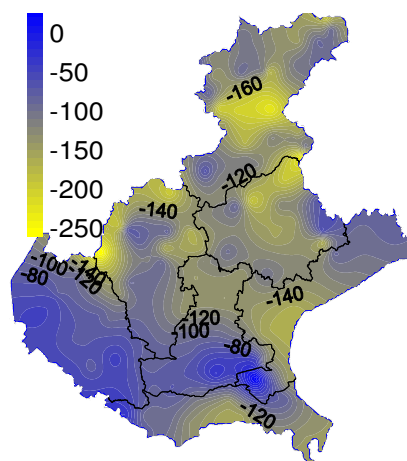


BILANCIO IDROCLIMATICO (P-ET₀)⁽⁵⁾: il bilancio idroclimatico è stato positivo su gran parte della regione soprattutto sulle zone montane dove gli apporti di precipitazione hanno ben superato ovunque le perdite per evapotraspirazione. Il Bilancio, invece, è stato negativo su quasi tutto il Rodigino e su parte del Veneziano dove i quantitativi autunnali di precipitazione sono stati piuttosto contenuti e inferiori alle perdite. I valori di bilancio stimati sono stati in prevalenza inferiori alle medie stagionali a causa dei quantitativi di precipitazione ovunque più bassi della norma.

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.