

BOLLETTINO

MENSILE

a cura della

Struttura Idro-Meteo-Clima

Anno II, n. 12, Dicembre 2021

Sommario

Dicembre 2021 in pillole	4
Commento sinottico	6
Andamento meteorologico	7
Mappe climatiche del mese	10
Temperatura minima - media mensile e anomalia	10
Temperatura massima - media mensile e anomalia	11
Temperatura massima e minima assolute	12
Precipitazioni del mese e anomalia	13
Evapotraspirazione potenziale e anomalia	15
Bilancio idroclimatico mensile e anomalia	16
Indici di disponibilità idrica	17
Precipitazioni da inizio anno e anomalia	17
Precipitazioni per macroarea	20
Bilancio idroclimatico da inizio anno e anomalia	30
Contenuto idrico del terreno: acqua disponibile e percentile	31
Standardized Precipitation Index (SPI)	32
Deficit traspirativo (DT)	34
Idrologia	37
Stato dei principali corsi d'acqua	37
Portata del Po: Tabella portata media giornaliera e Tabella portata media mensile in sei sezioni	42
Portata del Po: tabella andamento medio mensile, anno in corso e confronto con il lungo periodo, l'anno 2020 e il valore minimo storico	43
Portata del Po: grafici andamento medio mensile, anno in corso a confronto con il lungo periodo, l'anno 2020 e il valore minimo storico	44
Portata del Po: grafici scarto percentuale rispetto a valore medio e minimo di lungo periodo	46

Dicembre 2021 in pillole

Precipitazioni

Nel complesso prossime alla norma (1991-2020). Il valore medio regionale delle precipitazioni del mese, stimato in circa 72 mm, è solo lievemente inferiore al valore climatico recente calcolato di circa 82 mm. A livello territoriale si osservano deficit più marcati, fino a 40-50 mm, sui rilievi più elevati del piacentino, del parmense occidentale e del modenese.

Temperature

Simili al clima (1991-2020). La temperatura del mese di dicembre 2021, stimata come media sull'intero territorio regionale in 4 °C, risulta molto vicina al valore medio 1991-2020, 3,8 °C; la lieve anomalia positiva è da imputare totalmente ai valori massimi giornalieri, 7,5 °C del mese rispetto ai 7,2 climatici, in quanto il valore medio delle minime giornaliere, 0,5 °C, coincide esattamente con il valore climatico 1991-2020. Considerando l'andamento temporale, a una prima decade caratterizzata da valori lievemente inferiori alla norma è seguita una lunga fase, fino al giorno 26, con valori prossimi alle attese, gli ultimi giorni sono stati caratterizzati da forti anomalie positive, con gli scostamenti più elevati localizzati sulle aree montane anche a seguito di intensi fenomeni di inversione termica.

Disponibilità idriche

Risultano in generale prossime alla norma; valori moderatamente inferiori alle attese si stimano solamente nei terreni del ferrarese e aree limitrofe.

Le disponibilità idrologiche, in base alle piogge cumulate su 6-12-24 mesi (indici di SPI a 6, 12-24 mesi) presentano ovunque valori inferiori alla norma, con valori tipici di siccità intensa nelle aree orientali della regione. L'Indice di SPI a 24 mesi presenta valori inferiori alla norma ovunque, tranne vicino ai crinali appenninici; assume inoltre valori tipici di siccità idrologica intensa su tutta la Romagna e nelle province di Bologna e Ferrara.

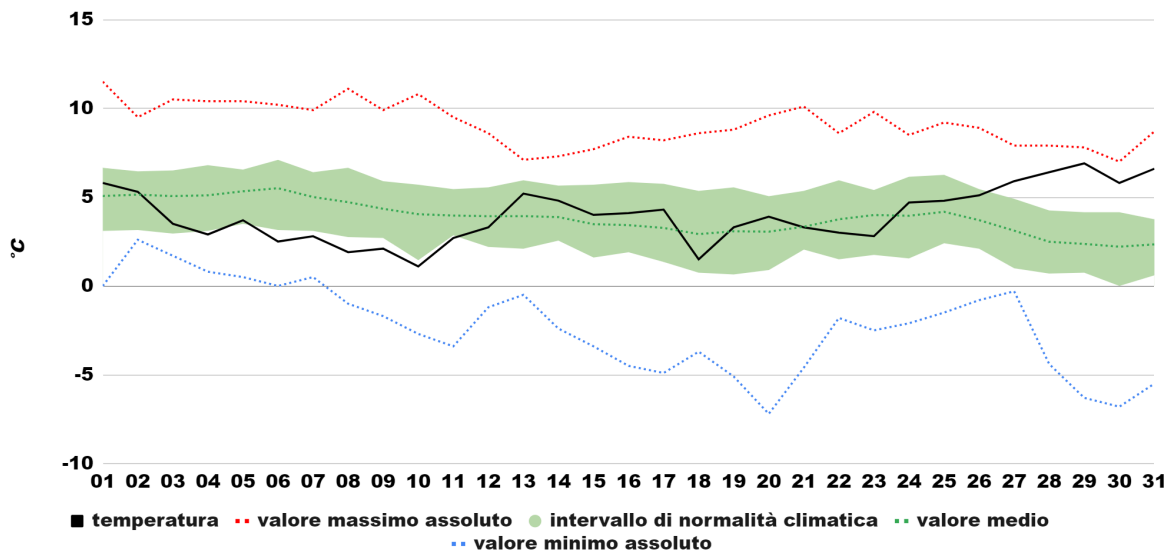
Portate del Po

I valori delle portate mensili del mese di dicembre 2021 sono risultati inferiori alla media storica del periodo in tutte le stazioni idrometriche considerate.

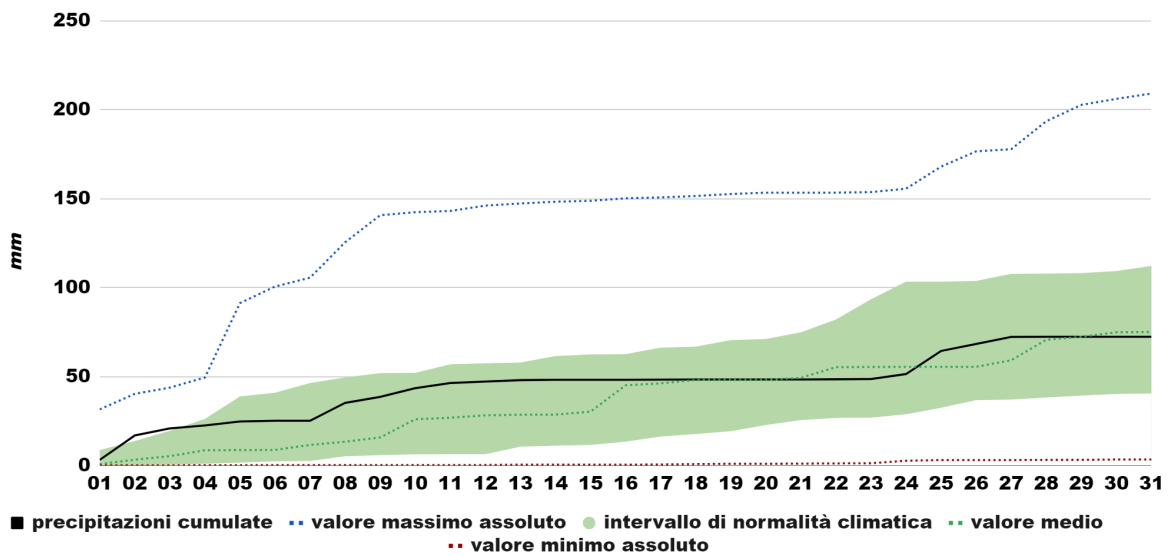
Eventi rilevanti

Nell'ultimo giorno del mese, sui rilievi, si sono registrati valori massimi estremamente elevati anche superiori a 20 °C. Diverse stazioni hanno superato i precedenti record massimi assoluti (Sestola, Sassostorno, Lago Paduli, Casoni di S.Maria di Taro, Pievepelago e Santo Stefano D'Aveto) e i valori massimi del mese sono stati pari a 21,5 °C, registrati a Corniolo e Diga di Ridracoli.

La carenza di precipitazioni che ha caratterizzato nel complesso l'anno 2021 si conferma anche considerando l'andamento normale delle precipitazioni di dicembre. Osservando le piogge da inizio anno, il valore delle precipitazioni cumulate 2021 risulta il 4° valore più basso dal 1961, mentre calcolando la cumulata dal 1° di marzo si ottiene il secondo valore più basso della serie dopo il 1988 (figg. 12 c,d).



Temperature: nel complesso prossime al clima 1991-2020; dopo i valori inferiori alle attese dei giorni dal 5 all'11, si osserva, fino al giorno 26, un lungo periodo di valori prossimi alla norma, gli ultimi 5 giorni del mese hanno invece avuto temperature decisamente superiori alle attese.



Precipitazioni: le precipitazioni di dicembre 2021, concentrate nella prima e nell'ultima decade, hanno raggiunto valori prossimi alla norma.

Commento sinottico

La **prima decade** del mese ha visto una configurazione barica piuttosto stazionaria, con il susseguirsi di fronti nord-atlantici, collegati a una vasta saccatura con minimo pressorio sul centro Europa, intervallati da promontori mobili di alta pressione. Si sono susseguiti impulsi di aria polare marittima con temporanei contributi artici, che hanno portato a un progressivo calo dei valori termici e abbassamento della quota neve fino alla pianura sul settore occidentale. Nel dettaglio, un primo fronte freddo ha interessato la regione il 2 dicembre, in particolare il settore centro-orientale, con precipitazioni fino a moderate, (specie sul crinale appenninico) e a seguire con le prime gelate diffuse sulle pianure soprattutto emiliane, a causa dell'ingresso di aria più fredda dai quadranti settentrionali. Il giorno 4 il flusso in quota è divenuto sud-occidentale, con fenomeni concentrati sul crinale appenninico e quota neve piuttosto elevata, mentre un secondo impulso instabile con aria più fredda ha portato ulteriori precipitazioni tra il 5 e il 6. Un altro fronte nord-atlantico, con formazione di minimo barico sul Golfo di Genova, ha interessato la regione il giorno 8, con nevicata anche in pianura su piacentino e parmense ed episodi di gelicidio nelle basse vallate appenniniche, dovuti ad aria umida e mite in scorrimento sopra uno strato freddo prossimo al suolo con temperature intorno allo zero. Un ultimo fronte è transitato sul Tirreno il 10 dicembre con ulteriori deboli nevicata fino alla pianura su piacentino e parte del parmense e piogge sulle rimanenti pianure. La **seconda decade** è stata caratterizzata dal consolidamento di un vasto promontorio di alta pressione sull'Europa, con condizioni di stabilità e temperature lievemente superiori alla norma. Inizialmente i massimi pressori si sono collocati tra Penisola iberica e Francia, con deboli infiltrazioni di aria più fredda e secca sul bordo orientale dell'anticiclone, che hanno interessato marginalmente anche la nostra regione, impedendo la formazione di nebbie fino a metà mese. A seguire, l'ulteriore aumento della pressione ha portato a estese formazioni nebbiose sulle pianure nelle ore notturne e nel primo mattino. La **terza decade** ha visto il lento indebolimento dell'anticiclone, con l'instaurarsi di correnti atlantiche temperate, in grado di veicolare in rapida sequenza tre fronti tra 25 e 27 dicembre, con piogge fino alle alte quote e rapida erosione del manto nevoso fino alla media montagna. A seguire, un robusto campo di alta pressione proveniente dalla Spagna ha ristabilito condizioni di stabilità e l'apporto di aria calda proveniente dal nord Africa a fine mese ha portato a valori termici di molto superiori alla norma sui rilievi e a estese nebbie e strati nebbiosi sulle pianure.

Andamento meteorologico

Disponibilità idrica al 30 novembre 2021 in relazione alle precipitazioni dal 1° ottobre 2021

Nel mese di ottobre 2021 sono caduti circa 50 mm di pioggia (media regionale), circa la metà rispetto a quanto atteso nel mese, le precipitazioni di dicembre 2021, stimate in 120 mm medi regionali, hanno coinciso esattamente con il valore climatico 1991-2020. Le dotazioni idriche al 30 novembre 2021 sono stimate in generale prossime alla norma sui rilievi e nella pianura del settore occidentale dal reggiano al piacentino, mentre nella pianura centro-orientale prevalgono contenuti idrici inferiori o molto inferiori (ferrarese) alle attese climatiche.

1-5 dicembre 2021

Diario meteorologico: i primi cinque giorni del mese hanno visto tempo variabile ma con precipitazioni in quasi tutto il periodo; le piogge più consistenti e diffuse, escluso solo il piacentino occidentale, si sono registrate il 2 e 3 dicembre con cumulate nei due giorni comprese tra 16 e 50 mm; altre precipitazioni si sono registrate domenica 5 sparse sul settore centro-orientale e in forma debole, e concentrate più localmente il 1° e il 4 del mese, quando hanno interessato solo le aree del crinale appenninico. Le piogge dei 5 giorni, calcolate come media regionale in circa 23 mm, sono state inferiori alle attese climatiche (2001-2020) calcolate in circa 30 mm. Le temperature sono state nel complesso prossime alle attese, lievemente superiori in pianura, lievemente inferiori sui rilievi.

Temperature: nel complesso prossime ai riferimenti climatici recenti, lievemente superiori in pianura, lievemente inferiori sui rilievi.

Precipitazioni: lievemente inferiori alle attese, calcolati 23 mm medi regionali rispetto ai circa 30 mm attesi

Disponibilità idrica al 5 dicembre 2021: calcolando dal 1° ottobre al 5 dicembre i valori cumulati medi regionali risultano sempre inferiori alle attese climatiche, con uno scostamento di circa -50 mm corrispondenti a uno scostamento percentuale del -24% rispetto al clima 2001-2020.

Contenuto idrico dei terreni al 5 dicembre 2021: il contenuto idrico dei terreni risulta in generale prossimo alla norma; valori inferiori alle attese si stimano solamente nei terreni del ferrarese e aree limitrofe del bolognese e ravennate.

6-12 dicembre 2021

Diario meteorologico: la settimana dal 6 al 12 dicembre 2021 ha visto tempo variabile con precipitazioni moderate e diffuse nei giorni di mercoledì 8 e venerdì 10 dicembre, con neve sul settore occidentale e sui rilievi più elevati; altre precipitazioni, come pioggia debole, si sono registrate nei giorni di lunedì 6 e sabato 11 dicembre localizzate prevalentemente in aree della Romagna. Le precipitazioni della settimana, calcolate come media regionale in circa 20 mm, sono state superiori alle attese climatiche (2001-2020) calcolate in circa 15 mm. Le temperature sono state inferiori alle attese con scostamento di circa -2 °C sul clima 2001-2020.

Temperature: inferiori alle attese con scostamento di circa -2 °C sul clima 2001-2020.

Precipitazioni: calcolati 20 mm medi regionali, valori superiori alle attese climatiche di 15 mm.

Disponibilità idrica al 12 dicembre: calcolando dal 1° ottobre al 12 dicembre, i valori cumulati medi regionali risultano sempre inferiori alle attese climatiche, con uno scostamento di -45 mm corrispondenti a uno scostamento percentuale del -20% rispetto al clima 2001-2020.

Contenuto idrico dei terreni al 12 dicembre 2021: il contenuto idrico dei terreni risulta in generale prossimo alla norma; valori moderatamente inferiori alle attese si stimano solamente nei terreni del ferrarese.

13-19 dicembre 2021

Diario meteorologico: la settimana dal 13 al 19 dicembre 2021 ha visto tempo stabile caratterizzato da completa assenza di precipitazioni e perdurante e marcata inversione termica, con prevalenti condizioni di tempo grigio e freddo, con foschie e nebbie in pianura e tempo più mite e soleggiato sui rilievi. A fronte di valori medi settimanali tra 0 e 2 °C nella pianura interna, sui rilievi le temperature medie hanno valori compresi tra 4 e 6 °C, le massime hanno raggiunto valori medi settimanali tra 9 e 13 °C rispetto ai 4-7 °C della bassa pianura, similmente, rispetto a valori minimi medi settimanali tra -1 e -3 °C della pianura interna, sui rilievi i valori minimi sono compresi tra 2 e 3 °C. Confrontati con il clima 2001-2020 i valori della settimana sono, come media regionale, nella norma, con anomalie negative in pianura e positive sui rilievi. Nella settimana non si sono registrate precipitazioni rispetto ai circa 9 mm attesi dal clima 2001-2020.

Temperature: nel complesso prossime alle attese con scostamenti positivi sui rilievi e negativi in pianura per marcata inversione termica.

Precipitazioni: assenti, mentre sono attesi come clima 2001-2020 circa 9 mm medi regionali.

Disponibilità idriche: considerando l'intero periodo dal 1° ottobre al 19 dicembre i valori cumulati medi regionali risultano sempre inferiori alle attese climatiche, con uno scostamento di -55 mm corrispondenti a uno scostamento percentuale del -24% rispetto al clima 2001-2020.

Contenuto idrico dei terreni al 19 dicembre 2021: il contenuto idrico dei terreni risulta in generale prossimo alla norma; valori moderatamente inferiori alle attese si stimano solamente nei terreni del ferrarese e aree limitrofe.

20-26 dicembre 2021

Diario meteorologico: la settimana dal 20 al 26 dicembre 2021 ha visto, fino alla giornata di venerdì 24, tempo nel complesso stabile con minime salite a valori lievemente superiori alle attese, mentre nel fine settimana di Natale (25 e 26) si sono registrate precipitazioni diffuse con valori cumulati nei due giorni tra 10 e 20 mm in pianura e fino a 40 mm locali sui rilievi più elevati; nei giorni precedenti non si erano in generale registrate precipitazioni escluse quelle di venerdì 24, localmente intense fino a 90 mm, ma limitate al crinale appenninico centro-occidentale. Le precipitazioni della settimana sono stimate come media regionale in circa 20 mm, valore solo lievemente superiore alle attese climatiche 2001-2020. Le temperature della settimana sono state nel complesso prossime alla norma, con minime giornaliere lievemente superiori alla norma e massime lievemente inferiori alle attese.

Temperature: nel complesso prossime alle attese per minime giornaliere lievemente superiori alla norma e massime lievemente inferiori alle attese.

Precipitazioni: concentrate nel fine settimana di Natale, con valori di circa 20 mm cumulati settimanali, prossimi alle attese climatiche.

Disponibilità idrica al 26 dicembre 2021: considerando l'intero periodo dal 1° ottobre al 26 dicembre i valori cumulati medi regionali risultano sempre inferiori alle attese climatiche, con uno scostamento di -50 mm corrispondenti a uno scostamento percentuale del -20% rispetto al clima 2001-2020.

Contenuto idrico dei terreni al 26 dicembre 2021: il contenuto idrico dei terreni risulta in generale prossimo alla norma; valori moderatamente inferiori alle attese si stimano solamente nei terreni del ferrarese e aree limitrofe.

27-31 dicembre 2021

Diario meteorologico: i giorni dal 27 al 31 dicembre 2021 hanno visto, dopo le piogge diffuse di lunedì 27, il ristabilirsi di condizioni di tempo stabile con **marcata inversione termica**, nebbia persistente in pianura e cielo sereno sui rilievi; le temperature medie in pianura hanno oscillato tra 4 e 6 °C rispetto ai 7-9 °C medi calcolati sui rilievi; la media della massime nella bassa pianura è stata di circa 6-8 °C, sui rilievi si sono raggiunti valori medi settimanali tra 9 e 12 °C, e in diverse stazioni di montagna sono stati raggiunti o superati valori di 20 °C (Bedonia, Ostia Parmense, Sestola, Pavullo, Trebbio, Corniolo, Diga di Ridracoli). Le temperature della settimana sono state superiori alla norma per circa +3,6 °C (valore medio regionale), le anomalie più elevate sono calcolate sui rilievi, con scostamenti medi settimanali tra +6 e +9 °C rispetto ai valori medi 2001-2020.

Le precipitazioni della settimana sono stimate come media regionale in circa 4 mm, valore inferiore alle attese climatiche 2001-2020 che prevede per il periodo precipitazioni per circa 10 mm.

Temperature: notevolmente superiori alle attese, è calcolato uno scostamento medio regionale di +3,6 °C sul clima 2001-2020, sui rilievi gli scostamenti medi del periodo hanno oscillato tra +6 e +9 °C rispetto al clima recente.

Precipitazioni: inferiori alle attese, calcolati nel periodo circa 4 mm medi regionali rispetto ai 10 mm attesi dal clima 2001-2020.

Disponibilità idrica al 31 dicembre 2021: calcolando dal 1° ottobre al 31 dicembre, i valori cumulati medi regionali risultano sempre inferiori alle attese climatiche, con uno scostamento di -56 mm corrispondenti a uno scostamento percentuale del -22% rispetto al clima 2001-2020.

Contenuto idrico dei terreni al 31 dicembre 2021: il contenuto idrico dei terreni risulta in generale prossimo alla norma; valori moderatamente inferiori alle attese si stimano solamente nei terreni del ferrarese e di aree limitrofe della pianura ravennate.

Mappe climatiche del mese

Temperatura minima - media mensile e anomalia

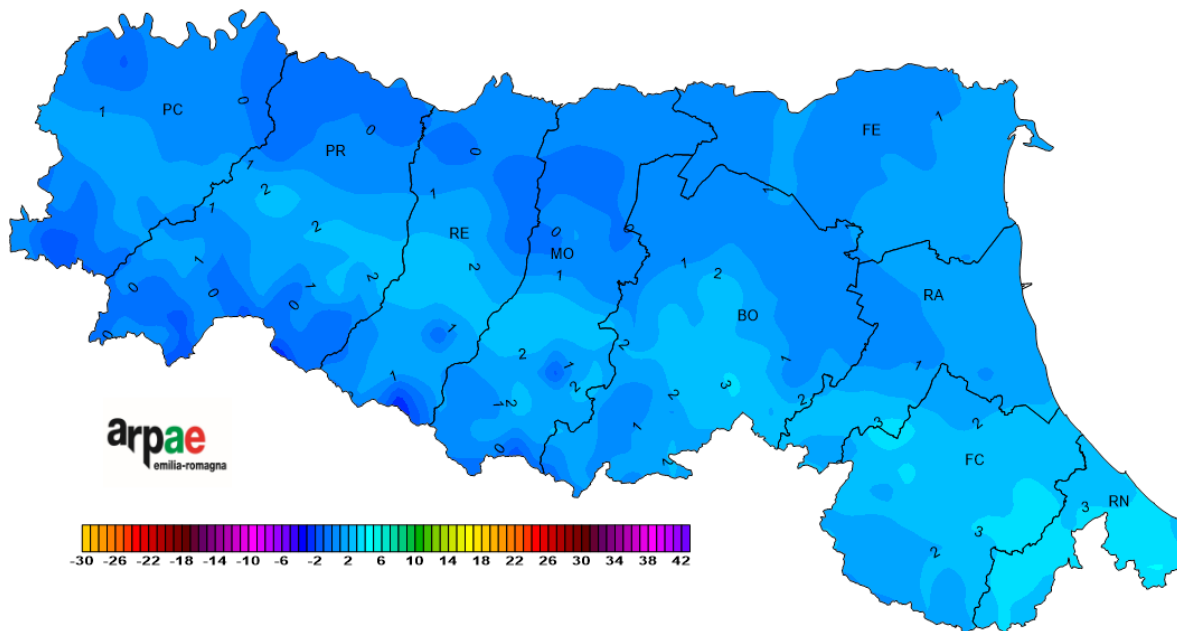


FIGURA 1 - Dicembre 2021, temperatura minima media (°C)

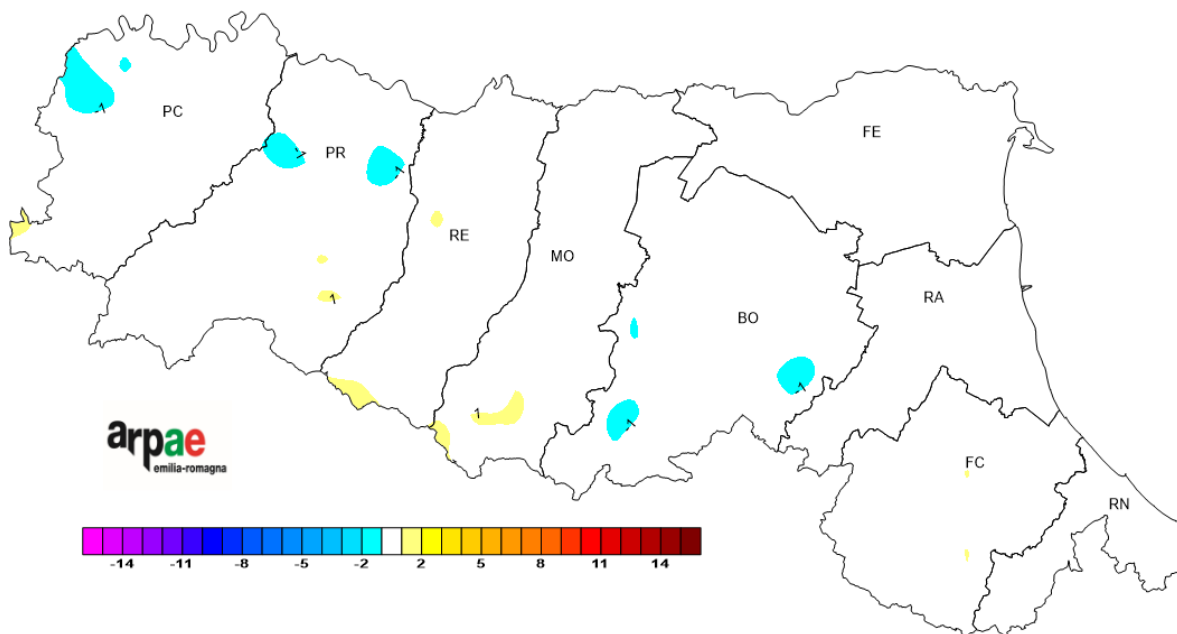


FIGURA 2 - Dicembre 2021, anomalia della temperatura minima media rispetto al 2001-2020 (°C)

Temperatura massima - media mensile e anomalia

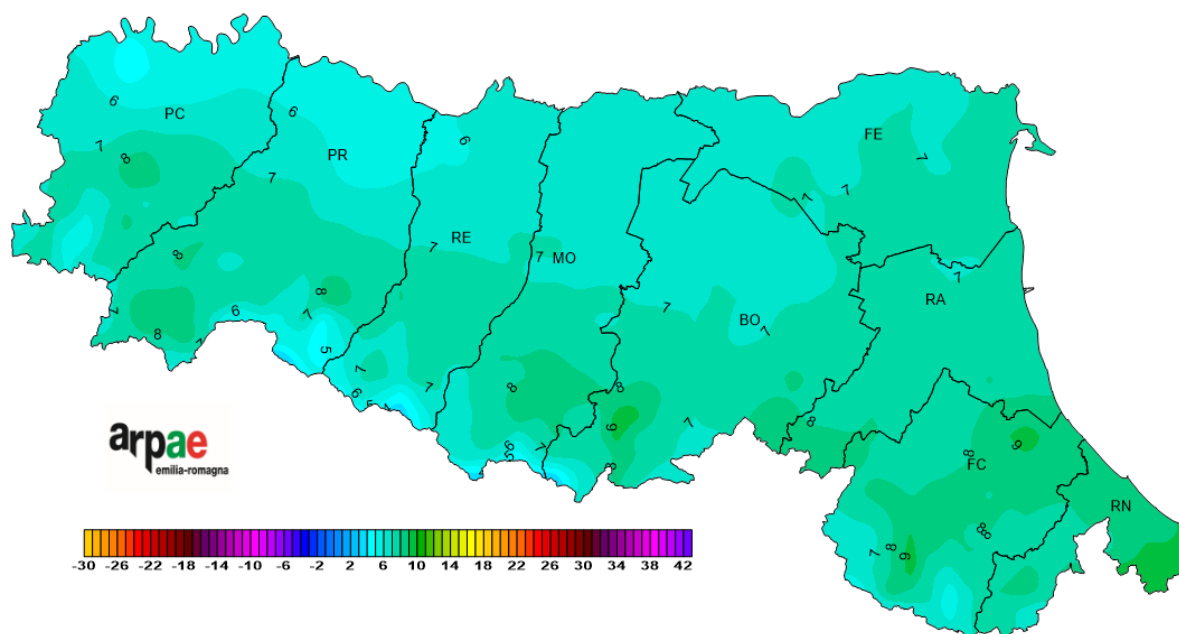


FIGURA 3 - Dicembre 2021, temperatura massima media (°C)

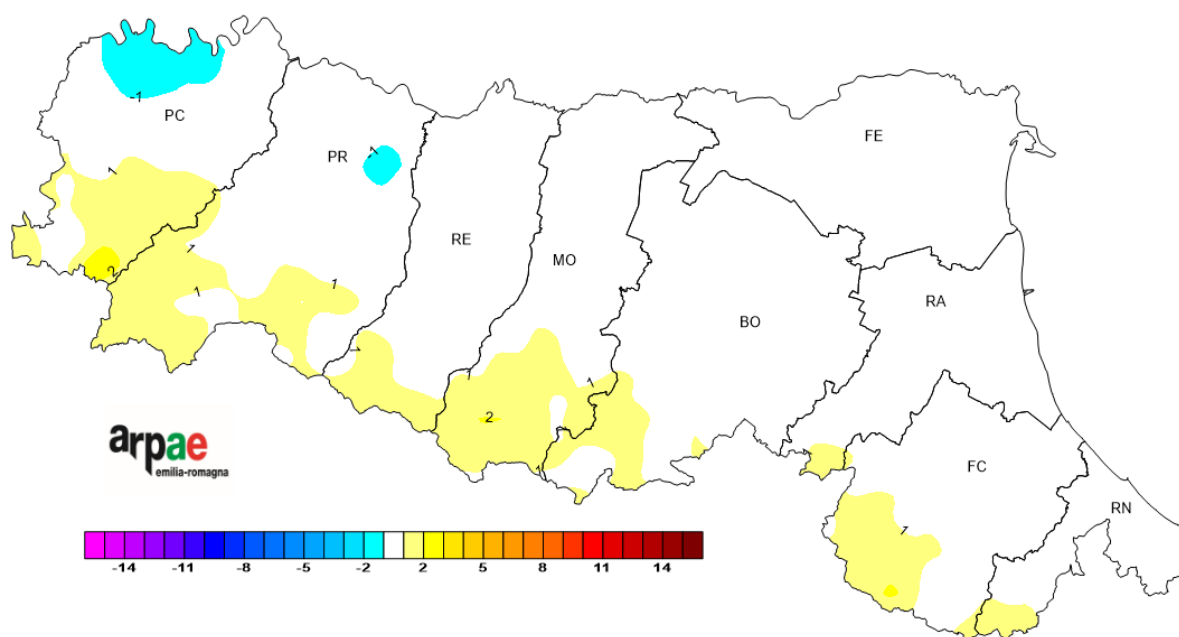


FIGURA 4 - Dicembre 2021, anomalia della temperatura massima media rispetto al 2001-2020 (°C)

Temperatura massima e minima assolute

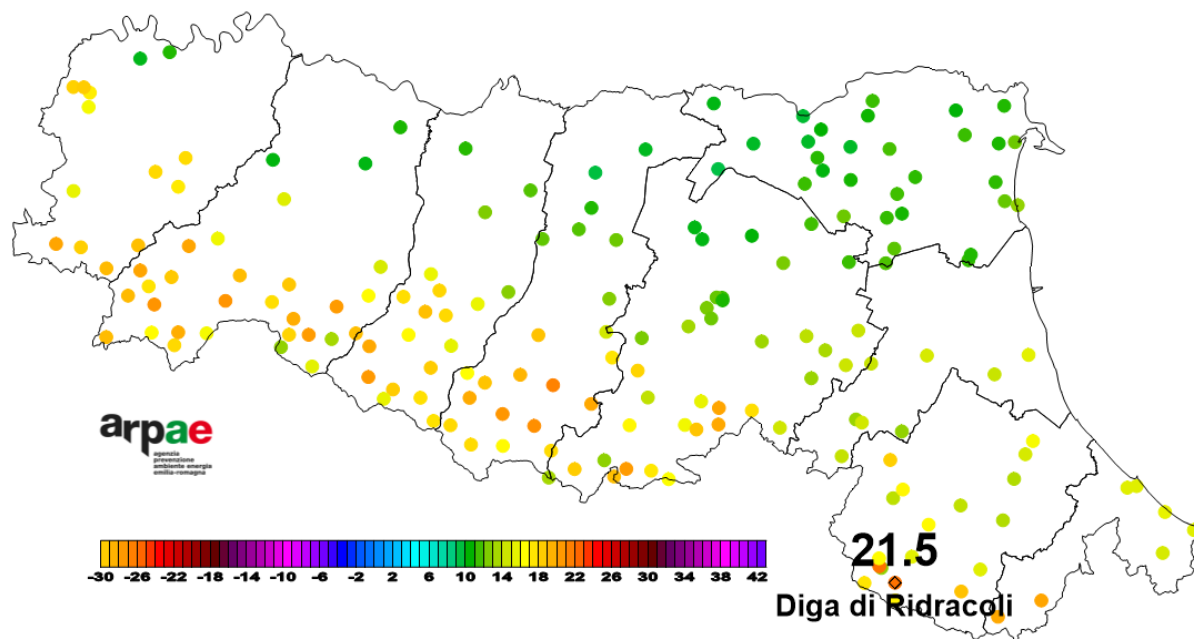


FIGURA 5 - Dicembre 2021, temperatura massima assoluta (°C)

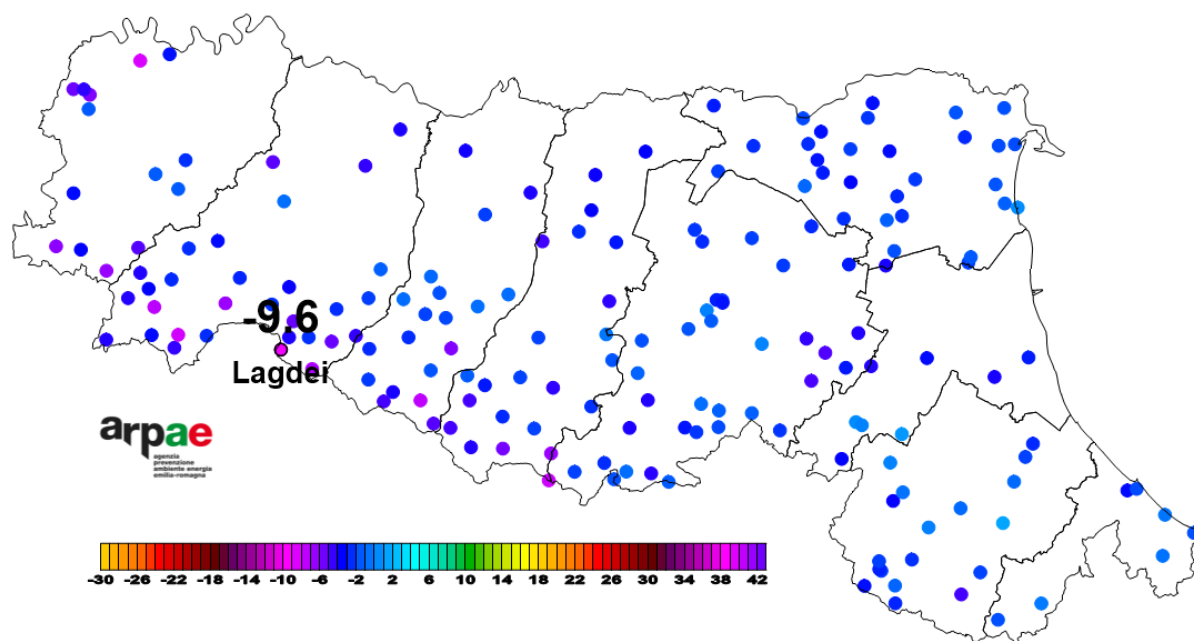


FIGURA 6 - Dicembre 2021, temperatura minima assoluta (°C)

Precipitazioni del mese e anomalia

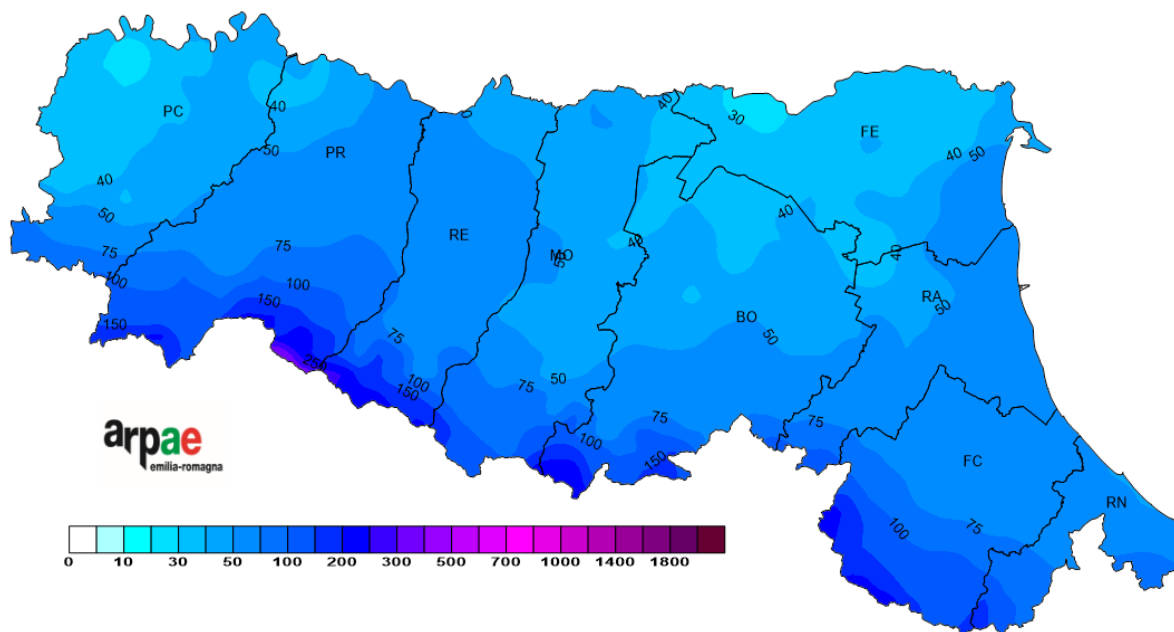


FIGURA 7 - Dicembre 2021, precipitazioni totali mensili (mm)

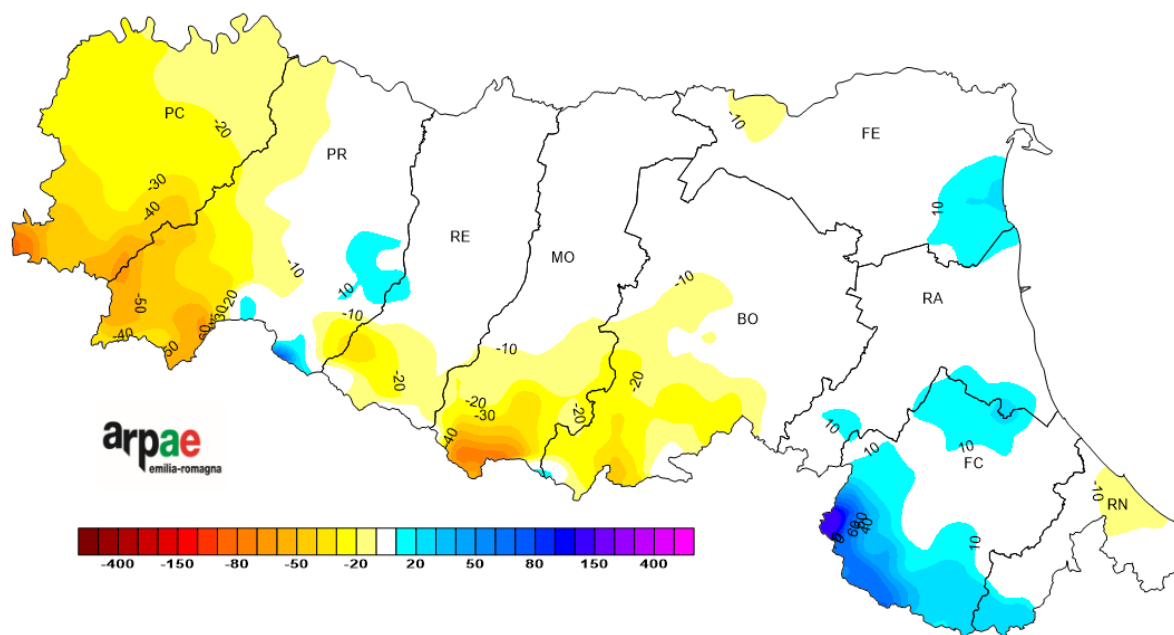


FIGURA 8 - Dicembre 2021, anomalia delle precipitazioni totali rispetto al 2001-2020 (mm)

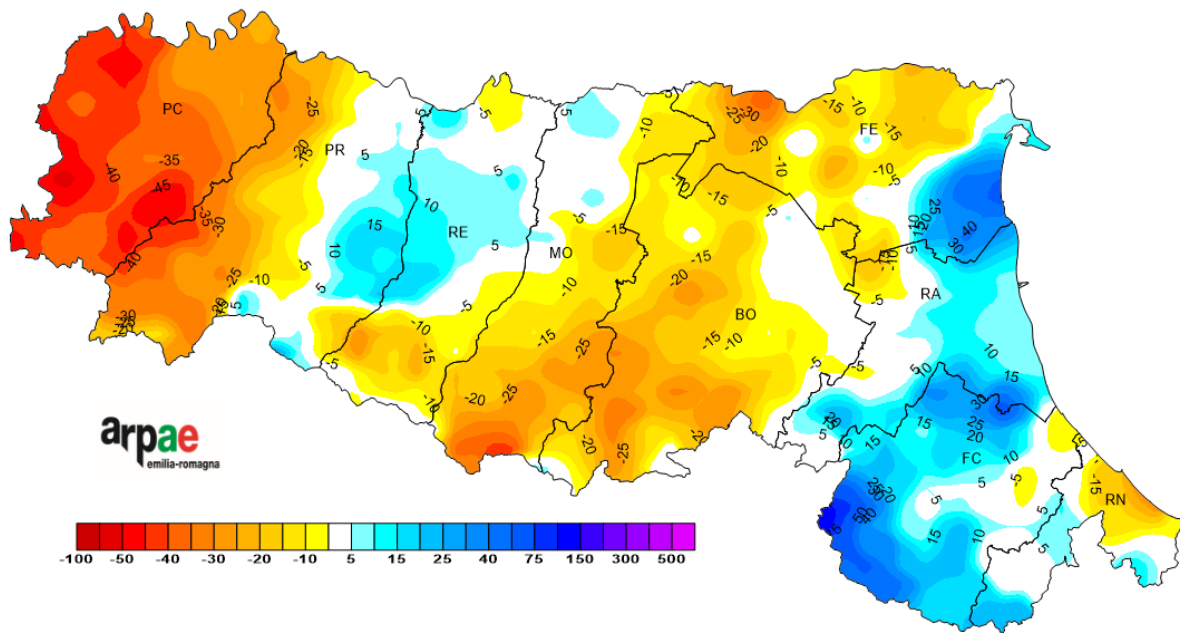


FIGURA 9 - Dicembre 2021, anomalia percentuale delle precipitazioni cumulate rispetto al 2001-2020 (%)

Evapotraspirazione potenziale e anomalia

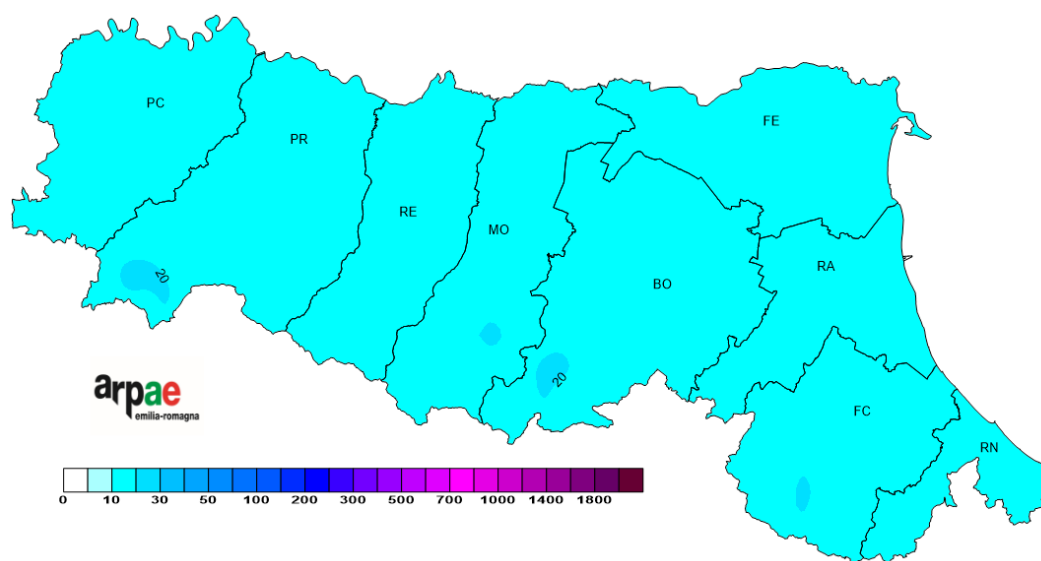


FIGURA 10 - Dicembre 2021, evapotraspirazione potenziale (mm)

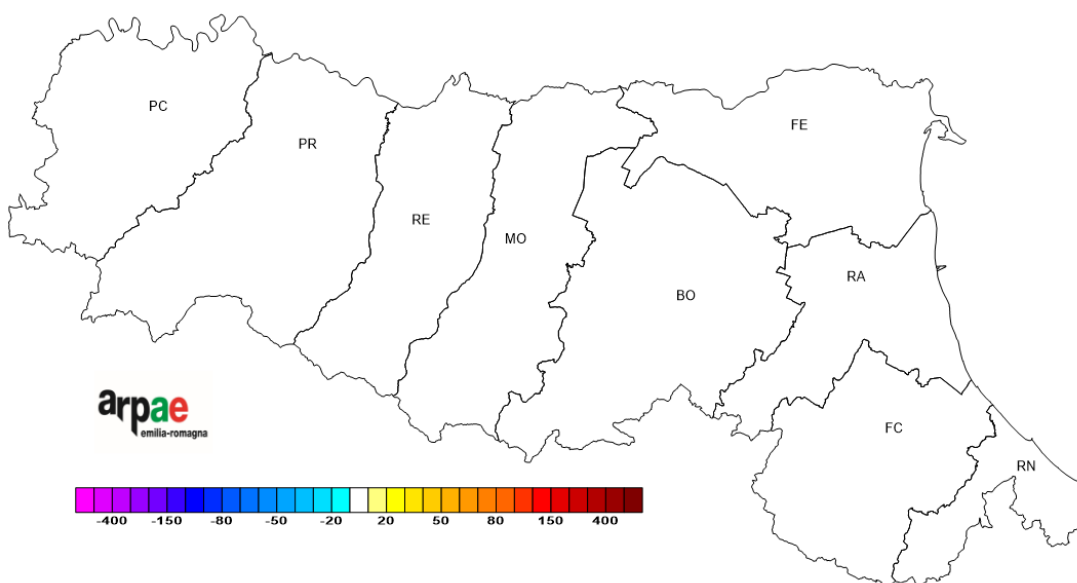


FIGURA 11 - Dicembre 2021, anomalia della evapotraspirazione potenziale rispetto al 2001-2020 (mm)

Evapotraspirazione

L'evapotraspirazione è l'effetto cumulato dell'evaporazione dalla superficie del terreno e della traspirazione dell'acqua dalle piante. In condizioni di disponibilità idrica non limitante, l'evapotraspirazione da un terreno ricoperto di vegetazione bassa, omogenea, in buono stato vegetativo ed esente da infezioni e malattie è determinata solo dalle condizioni meteorologiche; in queste condizioni standard l'evapotraspirazione prende il nome di evapotraspirazione potenziale (ETP).

Bilancio idroclimatico mensile e anomalia

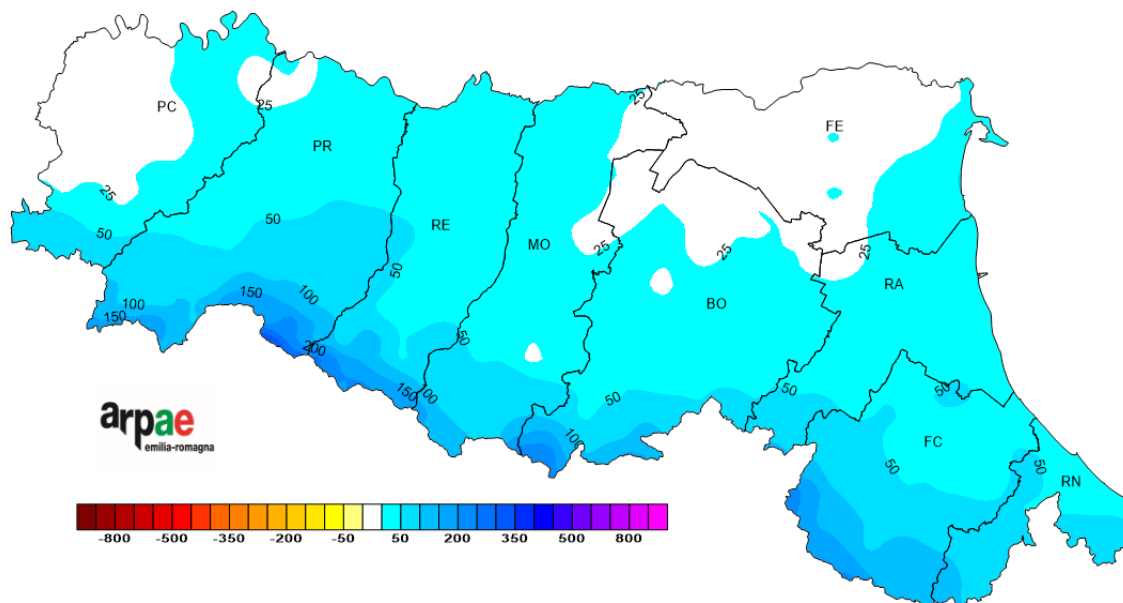


FIGURA 12 - Dicembre 2021, bilancio idroclimatico (mm)

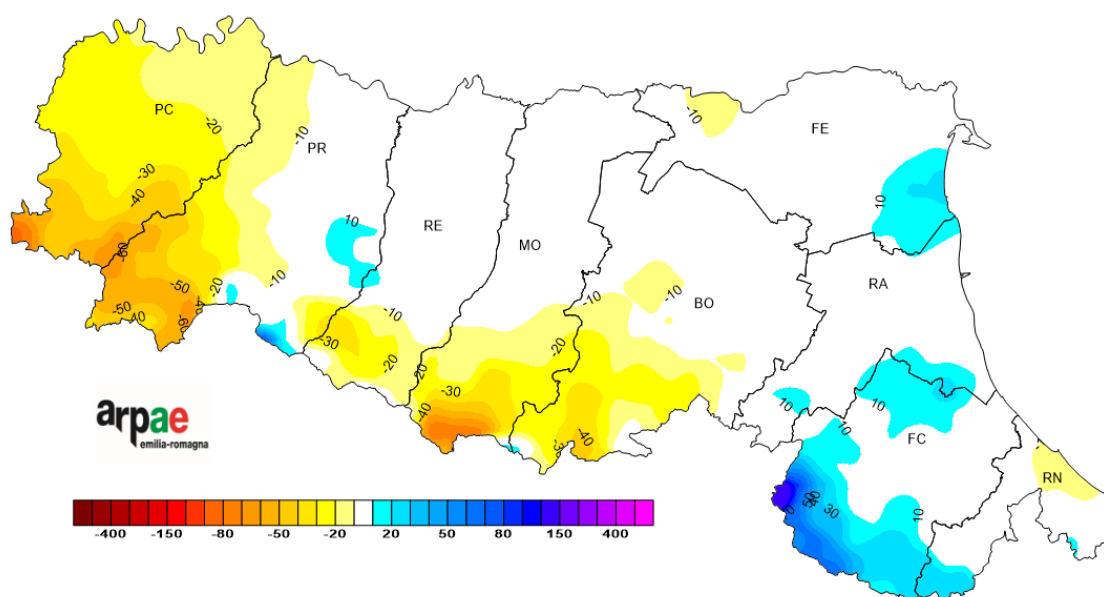


FIGURA 13 - Dicembre 2021, anomalia del bilancio idroclimatico rispetto al 2001-2020 (mm)

Bilancio Idroclimatico (BIC)

Il Bilancio Idroclimatico (BIC) rappresenta la differenza tra le precipitazioni (P) e l'evapotraspirazione potenziale (ETP) espressa in millimetri (mm). L'evapotraspirazione è il fenomeno per il quale l'acqua, in forma di vapore, passa dal suolo all'atmosfera, direttamente (evaporazione) e attraverso le piante (traspirazione). L'entità del fenomeno dipende da fattori meteorologici (temperatura, umidità, vento e radiazione), pedologici (potenziale idrico dell'acqua del terreno) e colturali (LAI, caratteristiche stomatiche, ecc.).

Indici di disponibilità idrica

Precipitazioni da inizio anno e anomalia

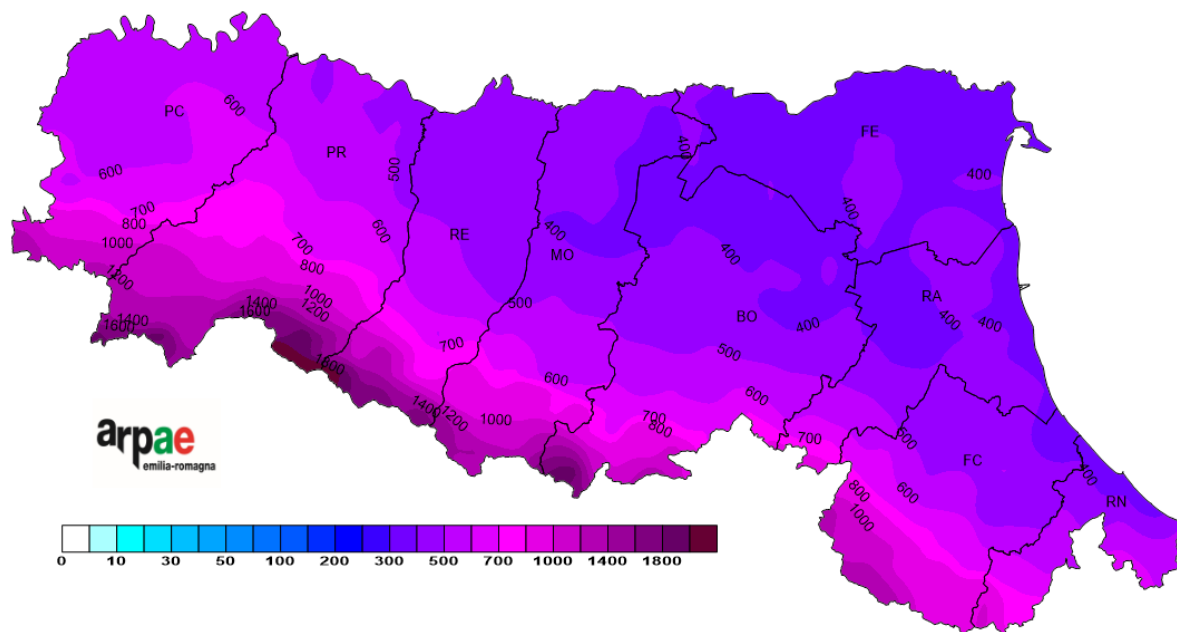


FIGURA 14 - Dicembre 2021, precipitazioni cumulate da inizio anno (mm)

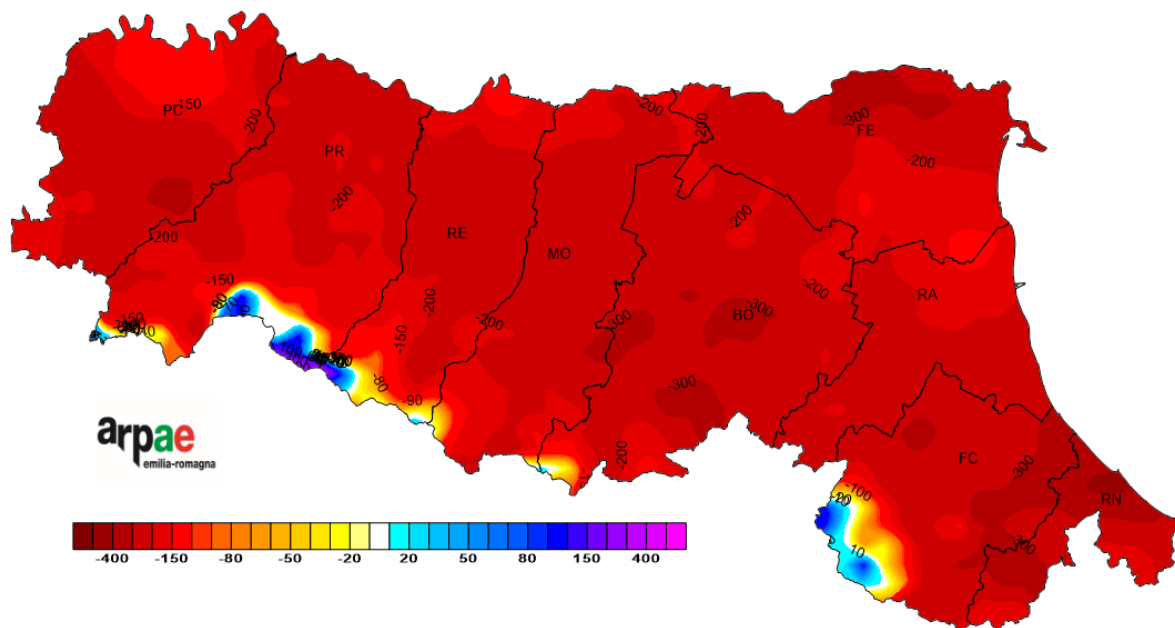


FIGURA 15 - Dicembre 2021, anomalia assoluta delle precipitazioni cumulate da inizio anno rispetto al 2001-2020 (mm)

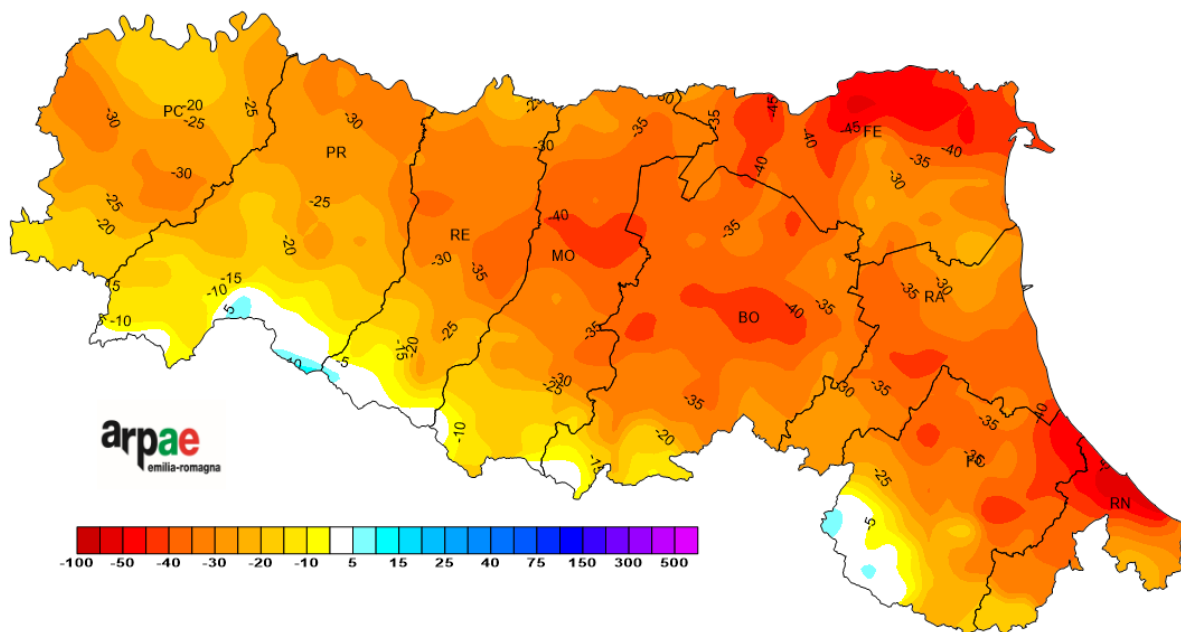


FIGURA 16 - Dicembre 2021, anomalia percentuale delle precipitazioni cumulate da inizio anno rispetto al 2001-2020 (%)

RER: precipitazione di dicembre dal 1961 al 2021

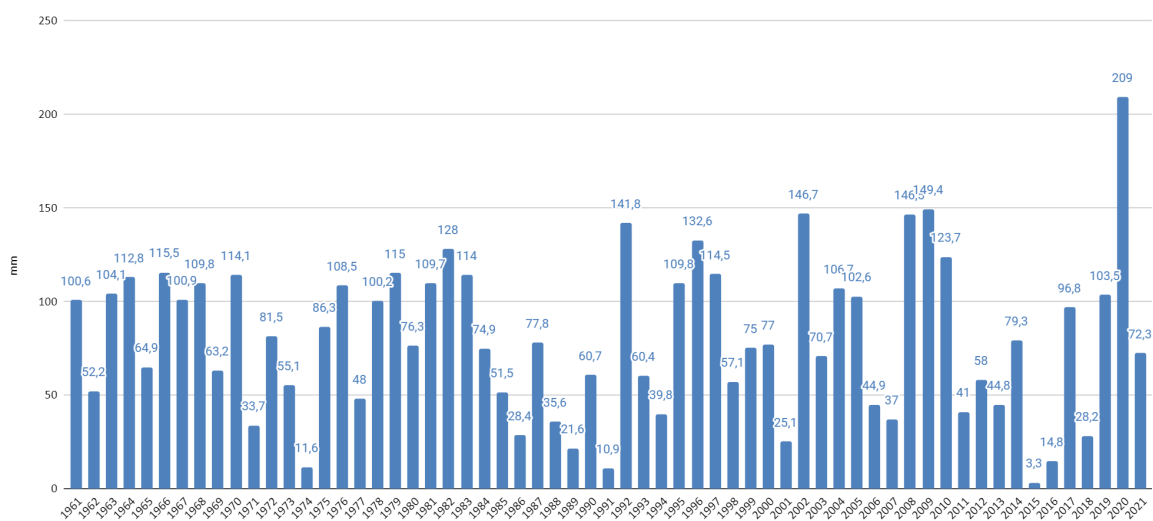


FIGURA 16 b - Precipitazioni di dicembre dal 1961 al 2021 (mm)

RER: precipitazione cumulata annuale dal 1961 al 2021

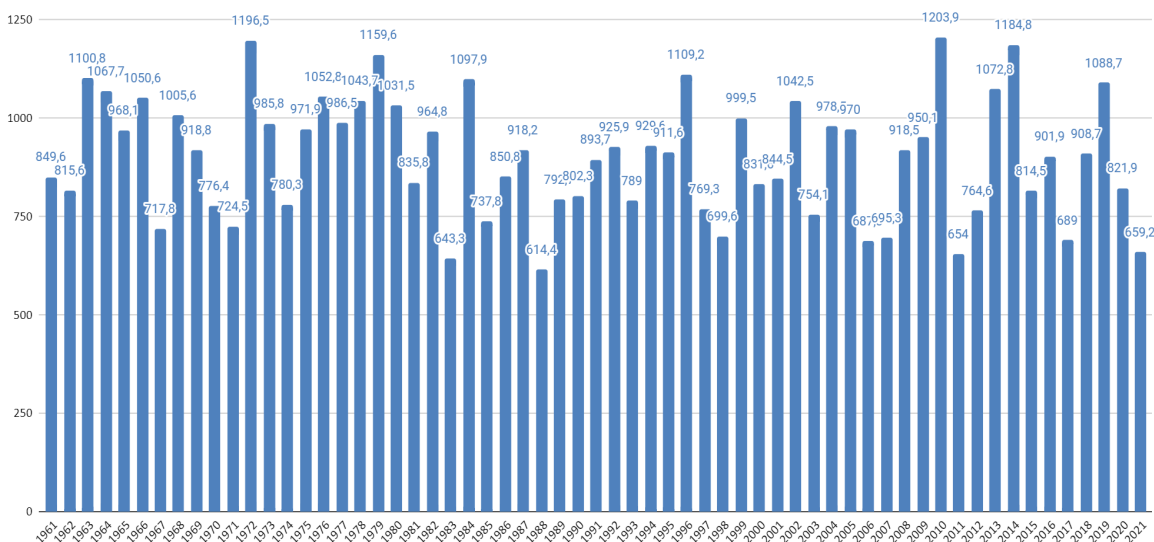


FIGURA 16 c - Precipitazioni cumulate gennaio-dicembre dal 1961 al 2021 (mm)

RER: prec marzo-dicembre dal 1961 al 2021

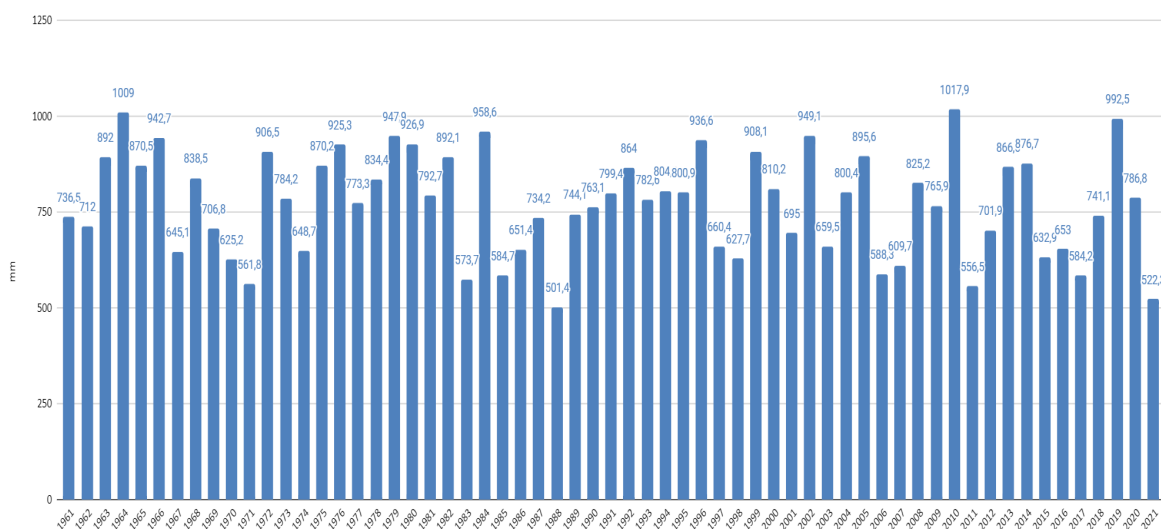


FIGURA 16 d - Precipitazioni cumulate marzo-dicembre dal 1961 al 2021 (mm)

Precipitazioni per macroarea

Valori aggregati su macroaree di allertamento e cumulati da ottobre 2021 (anno idrologico 2021/22), e confronto con l'anno idrologico precedente.

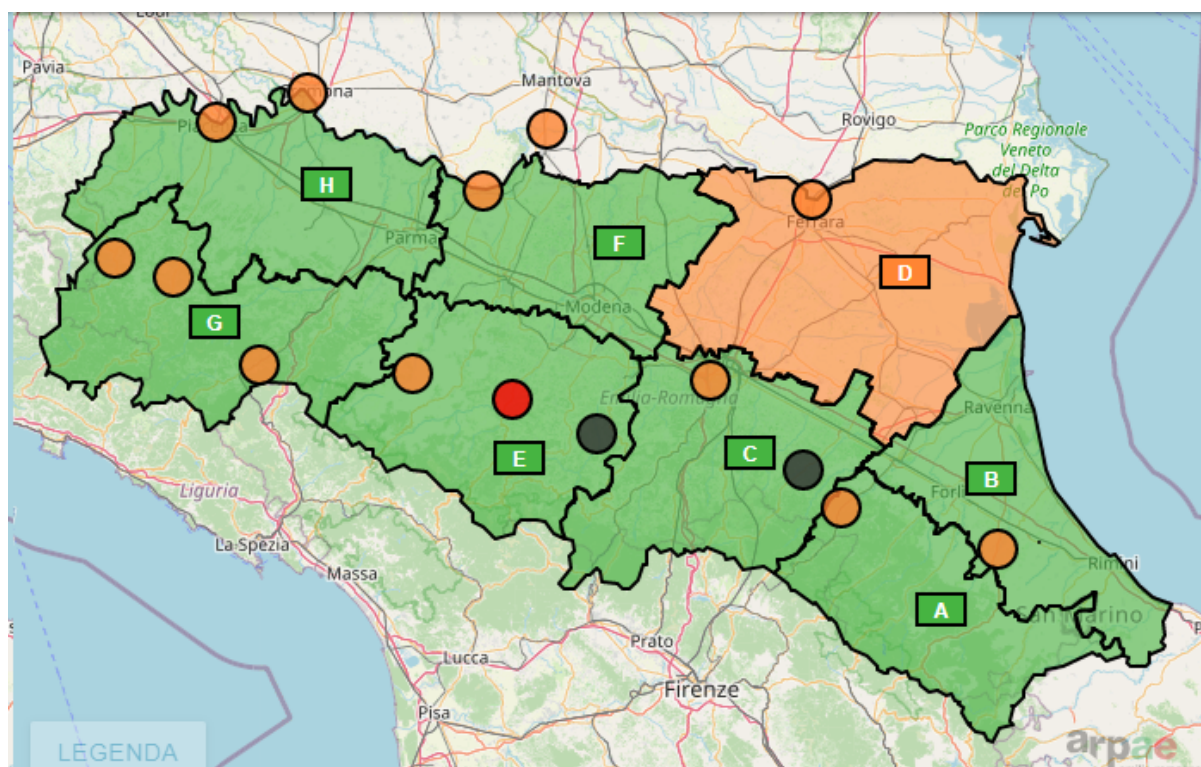
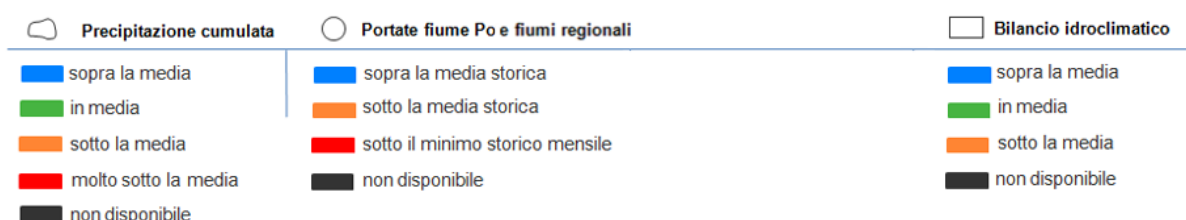


Figura 17: 31 dicembre 2021, stima del valore delle precipitazioni cumulate dal 1° ottobre 2021 per macroarea rispetto al valore medio 1961-2020.



La precipitazione cumulata (espressa in millimetri) è calcolata per ciascuna macroarea sommando la media areale delle precipitazioni giornaliere in un dato intervallo di tempo. Cliccando sulla macroarea è disponibile il grafico temporale della precipitazione cumulata per l'anno idrologico in corso, il confronto con i valori statistici (espressi in percentili) e la possibilità di confrontare l'andamento della precipitazione cumulata in altri anni idrologici selezionabili, a partire dal 1961/1962.

I dati sono calcolati a partire dal **dataset climatico** del Servizio IdroMeteoClima, che contiene dati giornalieri di precipitazioni e temperature per il periodo 1961 ad oggi su una griglia con celle di circa 5x5 km di lato. I percentili climatici di riferimento sono calcolati sul periodo 1961-2020.

Come leggere i percentili nei grafici

Il percentile P indica il valore di una variabile al di sotto del quale ricade il P% dei dati osservati. Ad esempio, se la variabile è la precipitazione $P_{95} = 20$ mm questo significa che nel 95% dei casi osservati la precipitazione è stata inferiore al livello 20 mm e solo nel 5% superiore ad esso.

MACROAREE

Per la gestione delle emergenze di Protezione Civile, il territorio regionale è suddiviso in otto macroaree, individuate tenendo conto dell'omogeneità climatologica e idrologica (aggregazione per bacino) e, quando possibile, rispettando i confini amministrativi.

Elenco delle macroaree da Est verso Ovest:

- A - Bacini romagnoli (RA, FC, RN);
- B - Pianura e costa romagnola (RA, FC, RN);
- C - Bacini emiliani orientali (BO, RA);
- D - Pianura emiliana orientale e costa ferrarese (FE, RA, BO);
- E - Bacini emiliani centrali (MO, RE, PR);
- F - Pianura emiliana centrale (MO, RE, PR, BO);
- G - Bacini emiliani occidentali (PR, PC);
- H - Pianura e bassa collina emiliana occidentale (PR, PC).

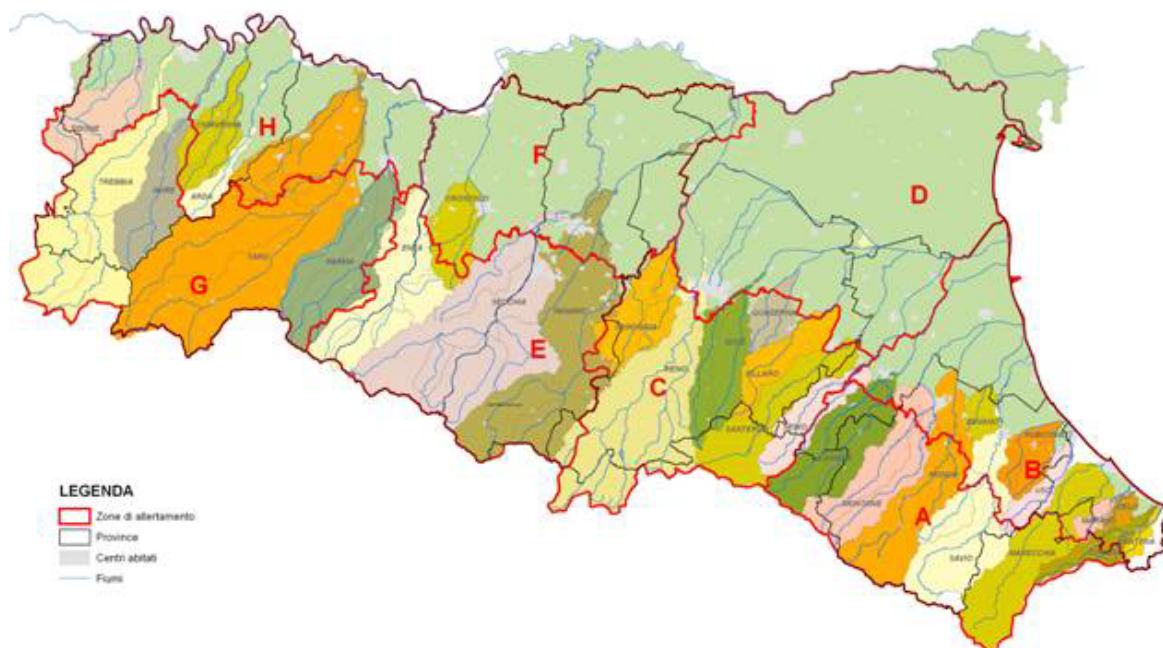


Figura 18: *Mappa delle 8 Macroaree di allertamento Idrologico della Regione Emilia-Romagna*

Dalla mappa dei percentili di precipitazione mensile e dai grafici di precipitazione media per macroarea si nota che le precipitazioni totali del mese si sono mantenute leggermente inferiori alla norma nelle provincie di Piacenza, Bologna e Ferrara, leggermente superiori alla norma altrove.

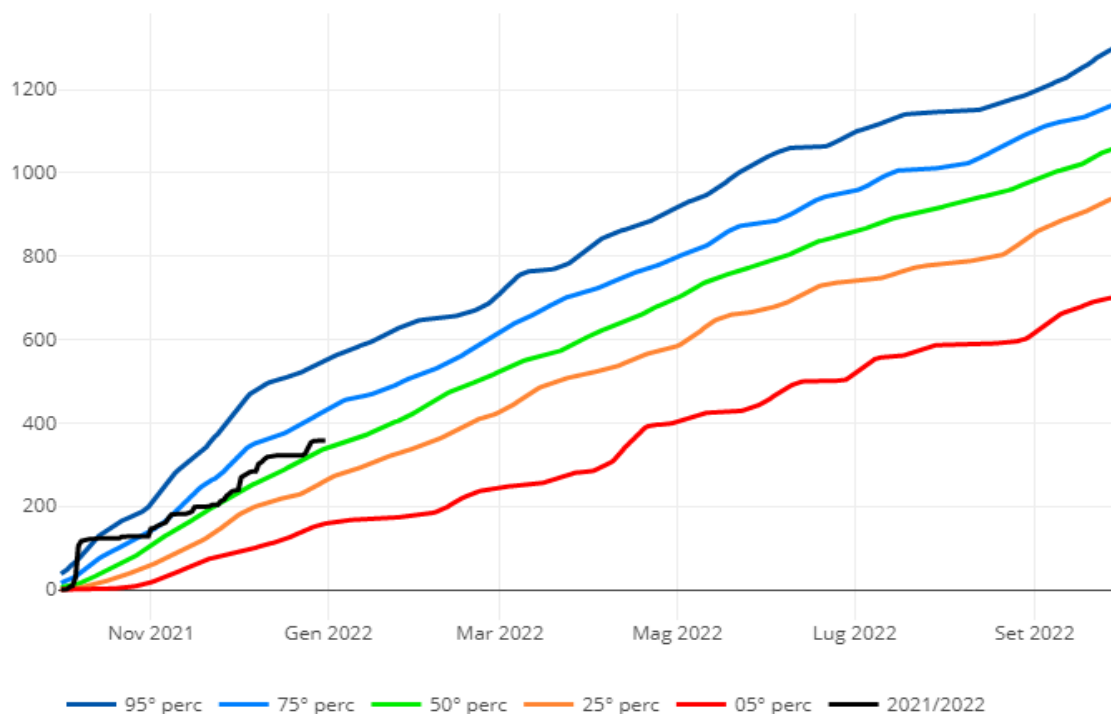
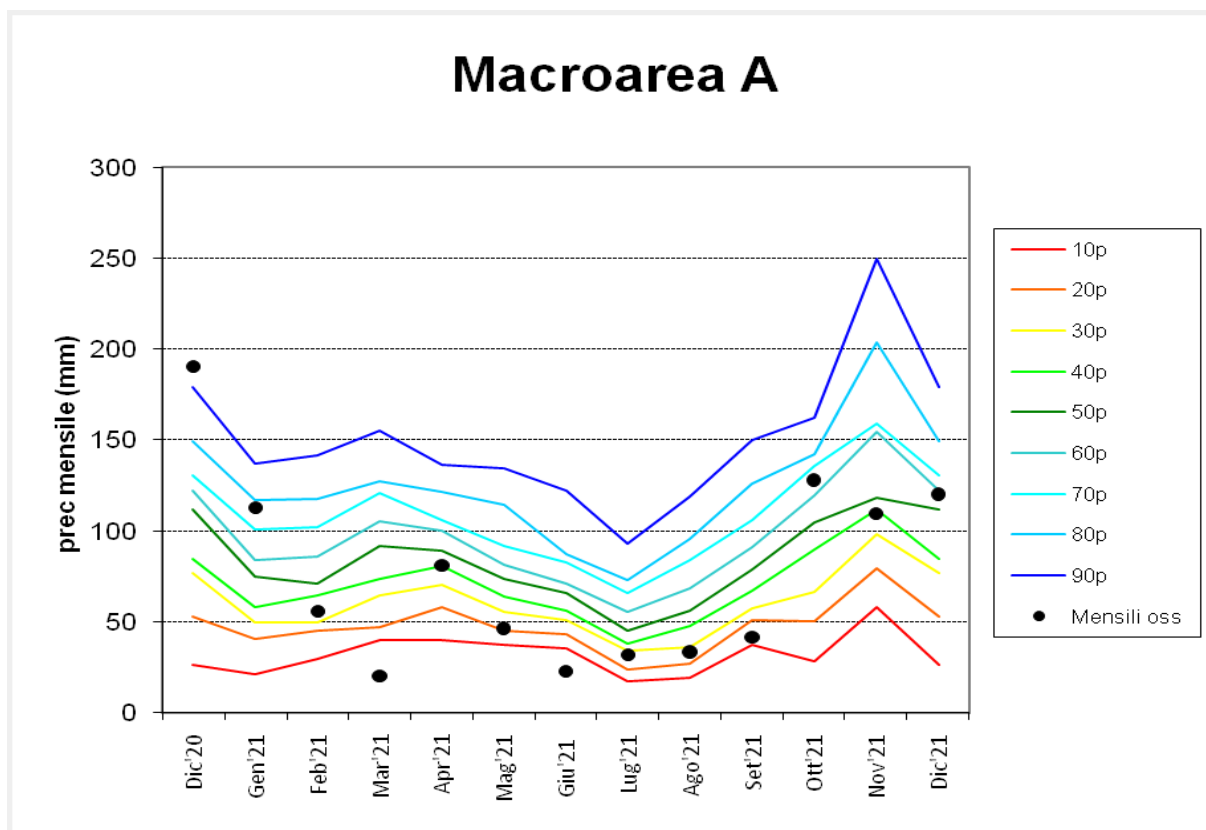


FIGURA 19 - Macroarea A: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

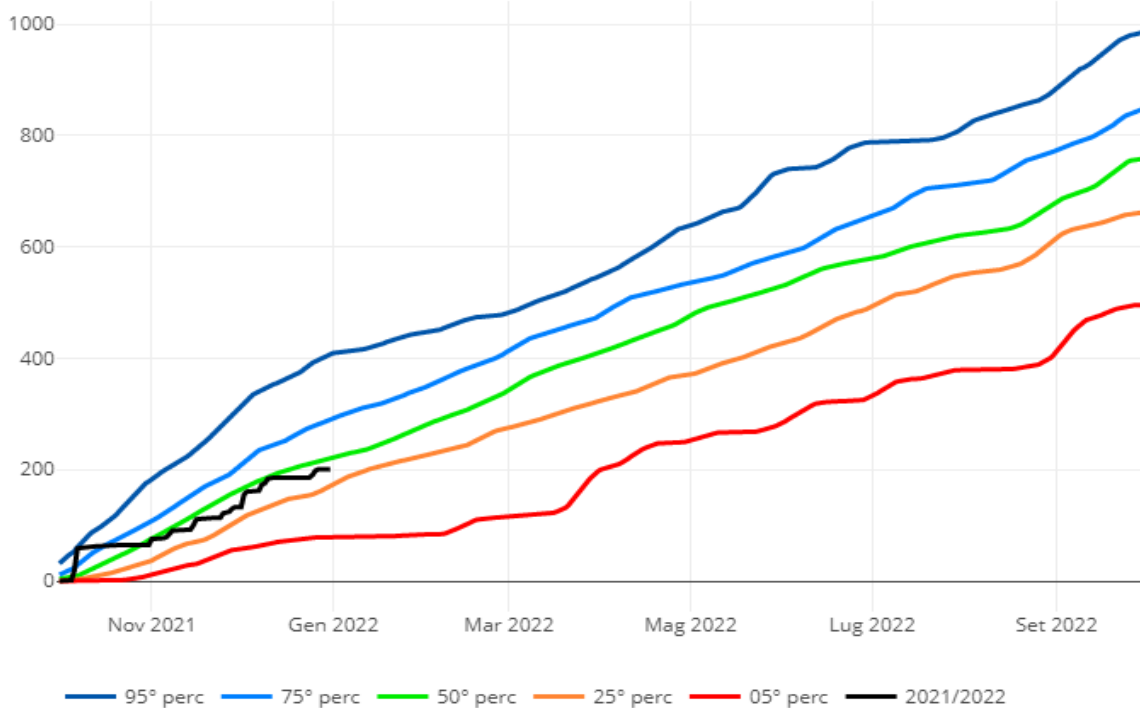
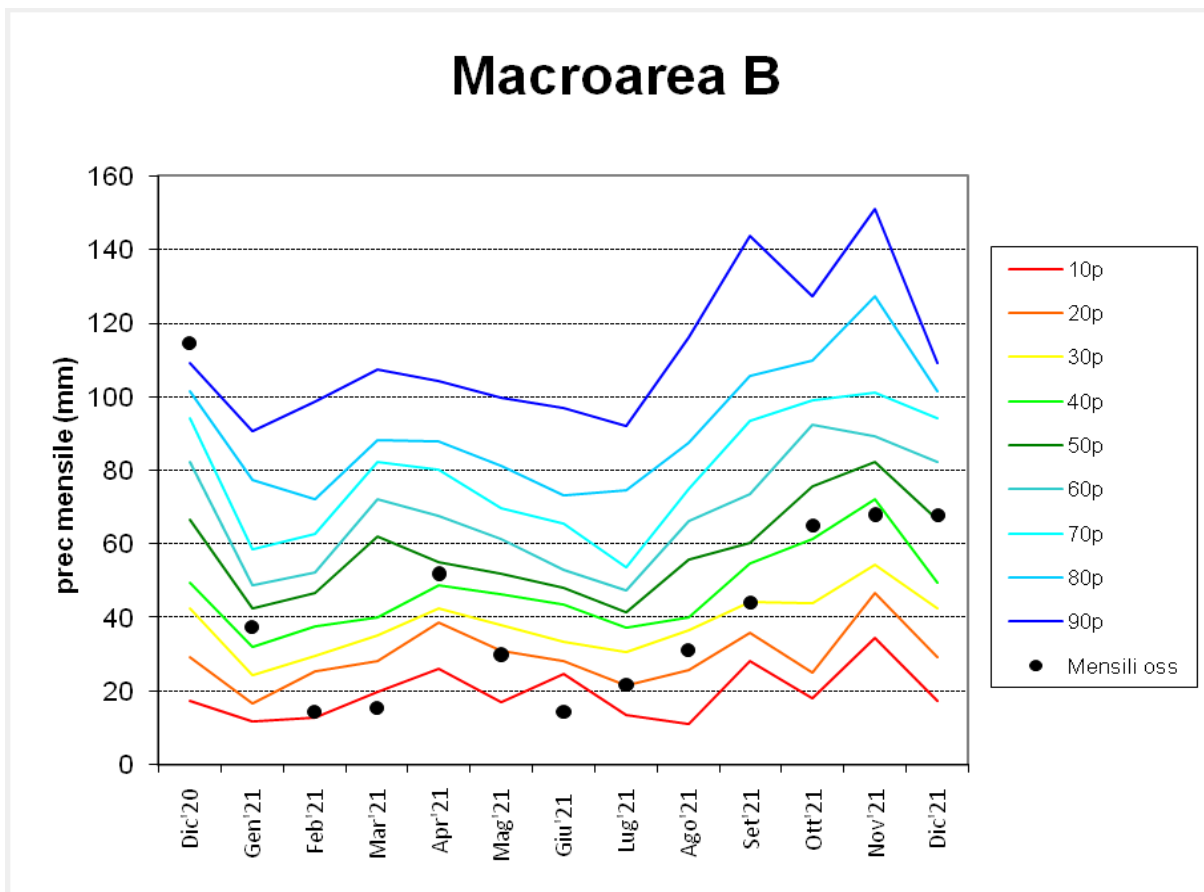


FIGURA 20 - Macroarea B: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

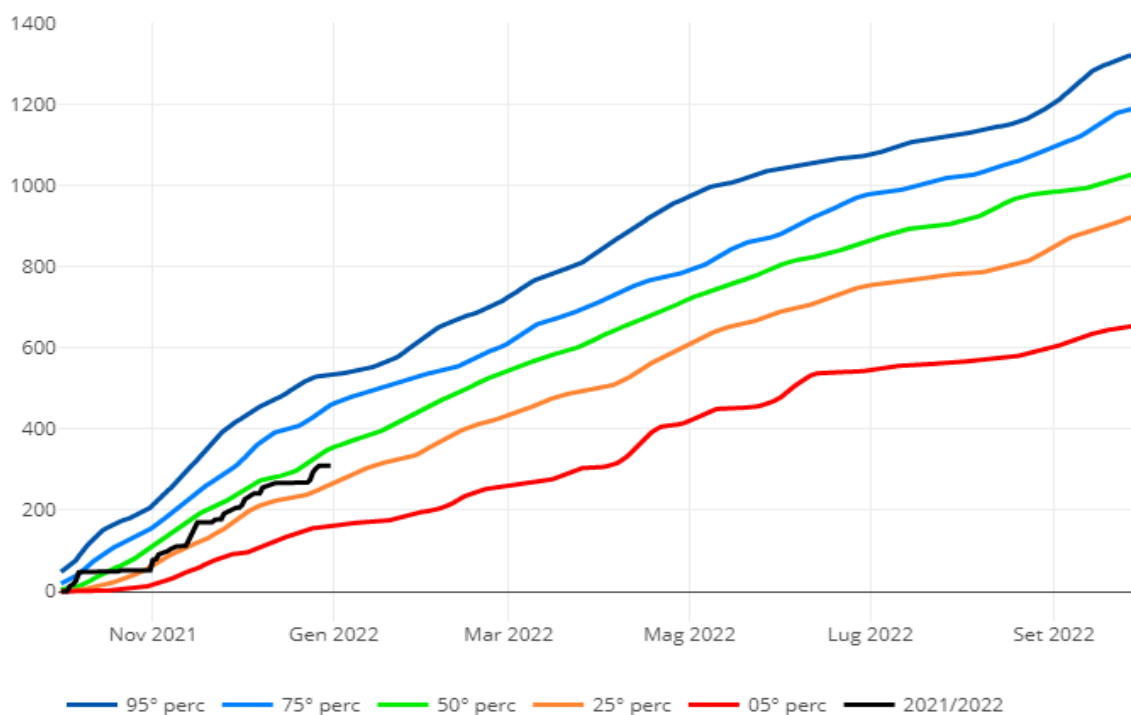
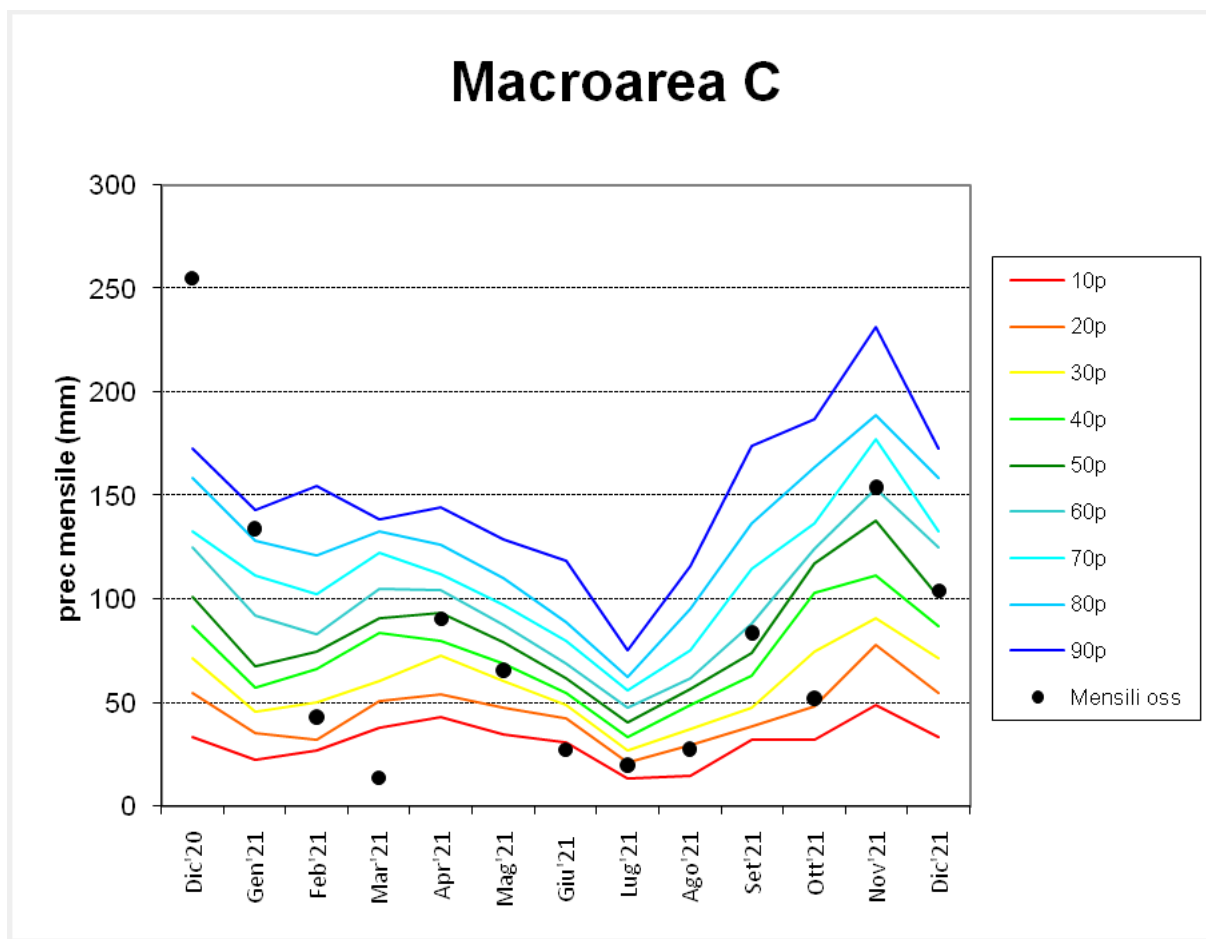


FIGURA 21 - Macroarea C: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

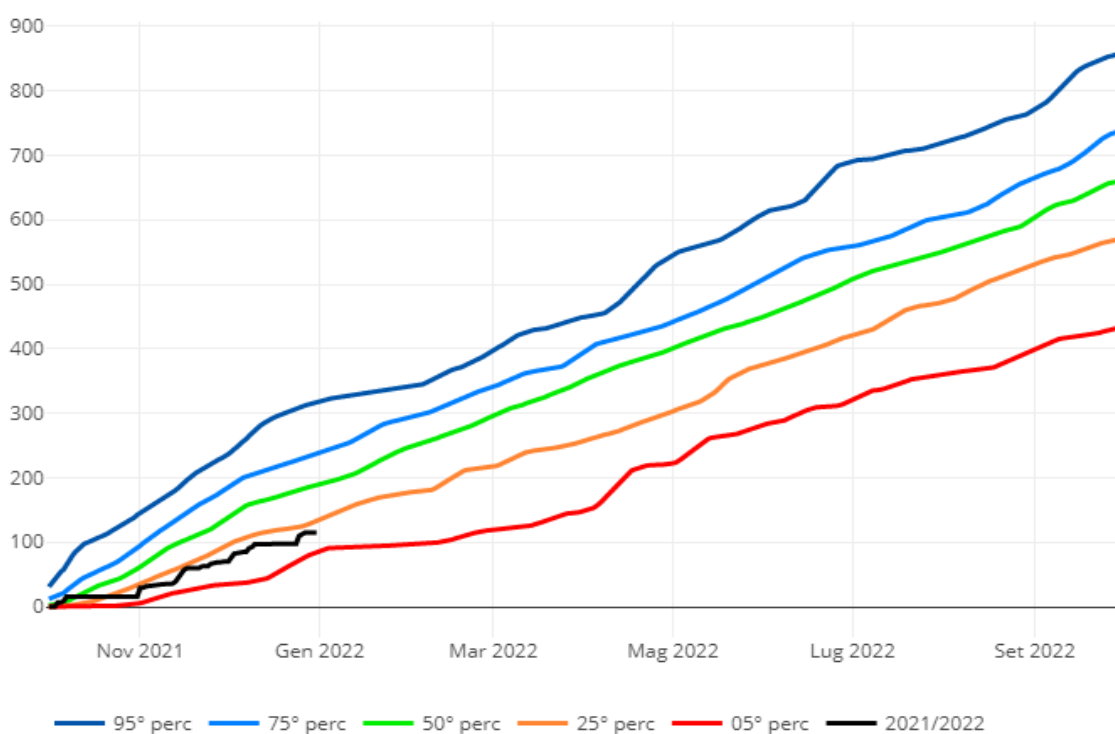
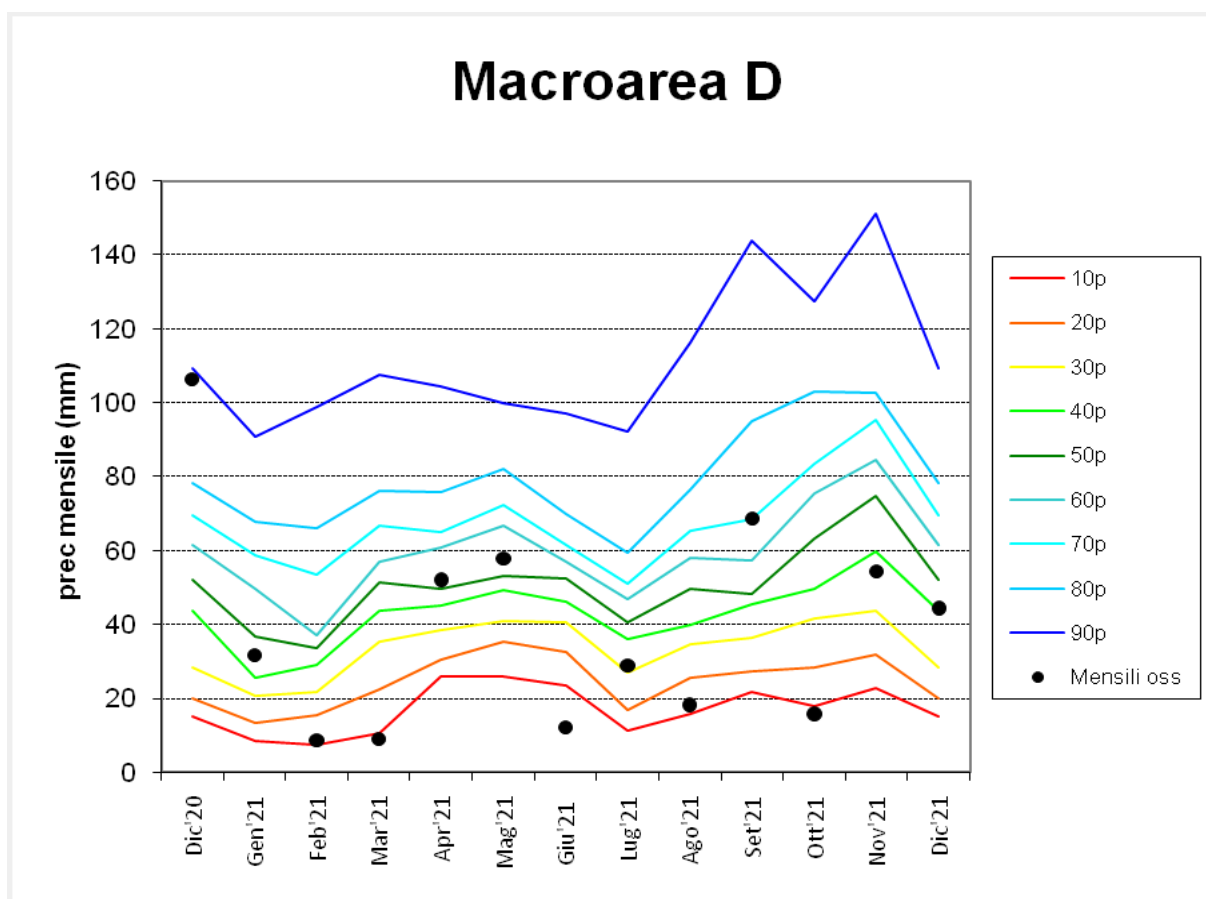


FIGURA 22 - Macroarea D: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

Macroarea E

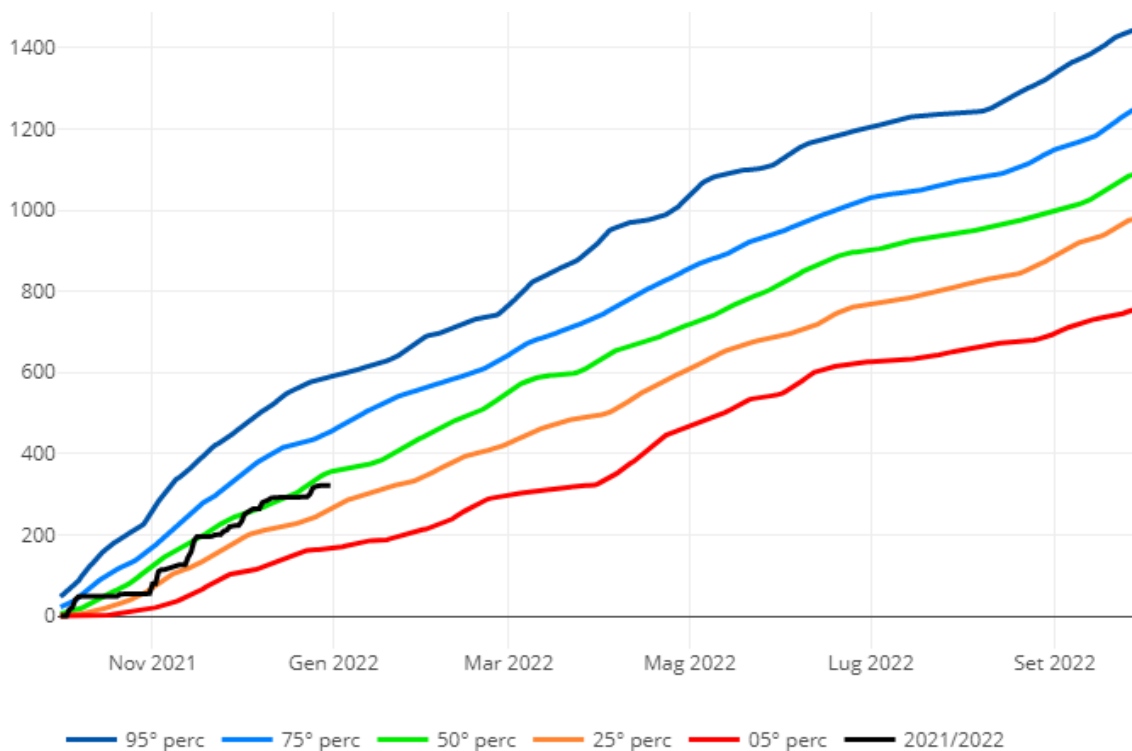
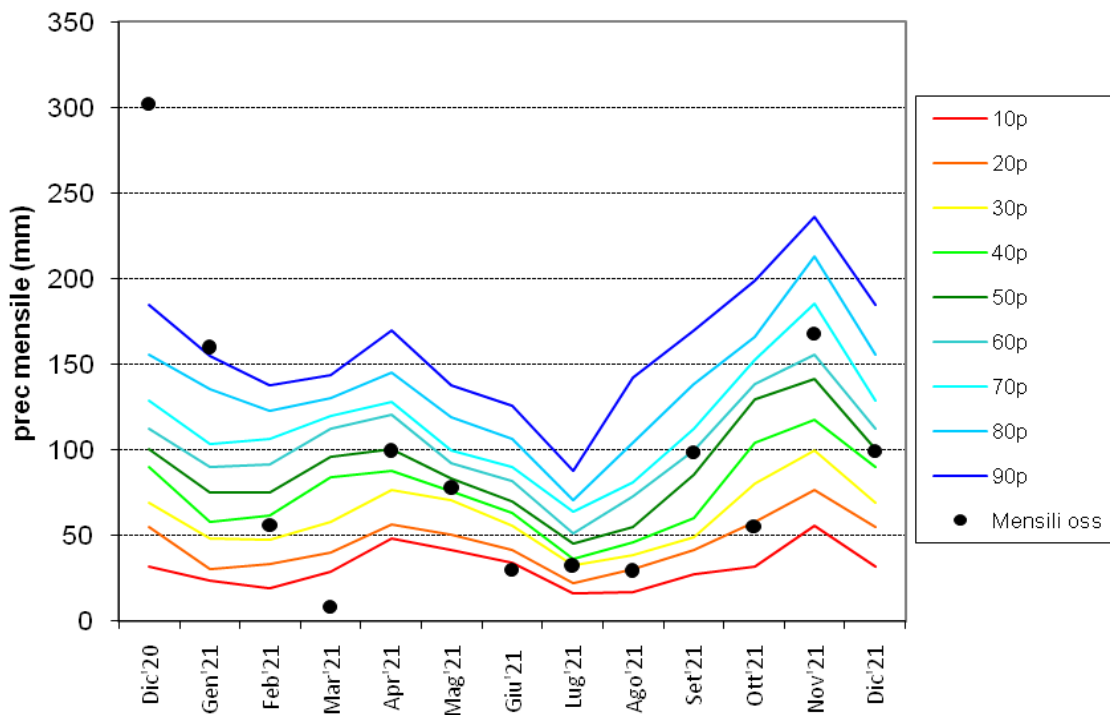


FIGURA 23 - Macroarea E: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

Macroarea F

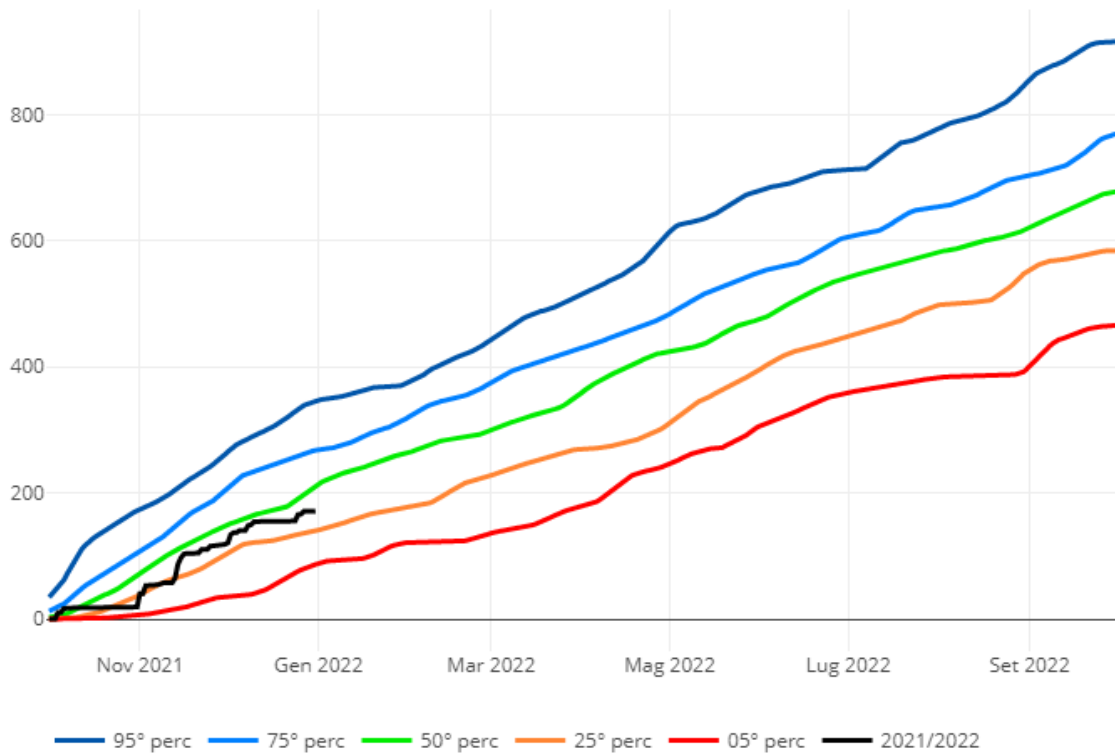
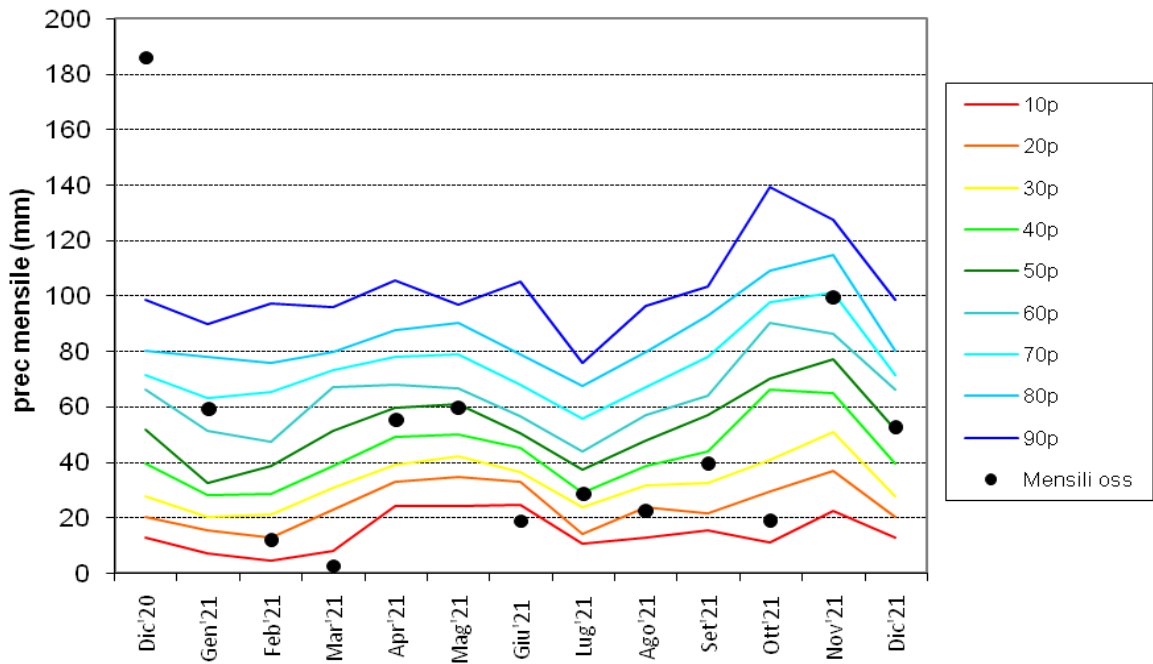


FIGURA 24 - Macroarea F: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

Macroarea G

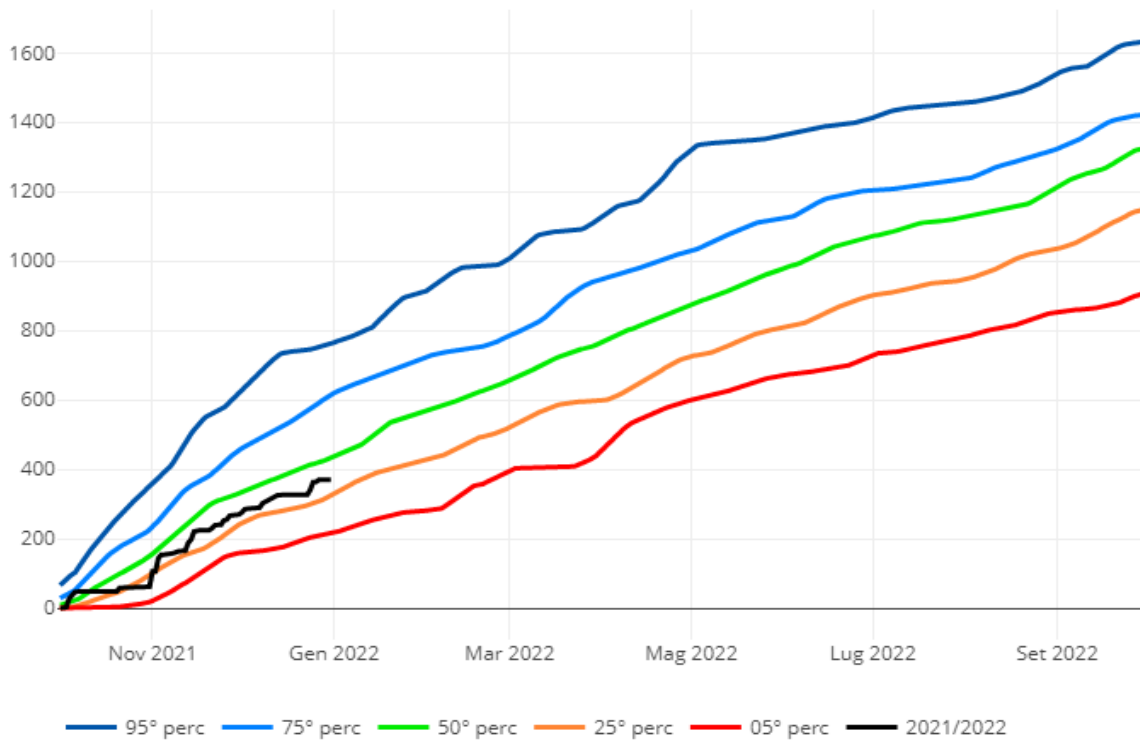
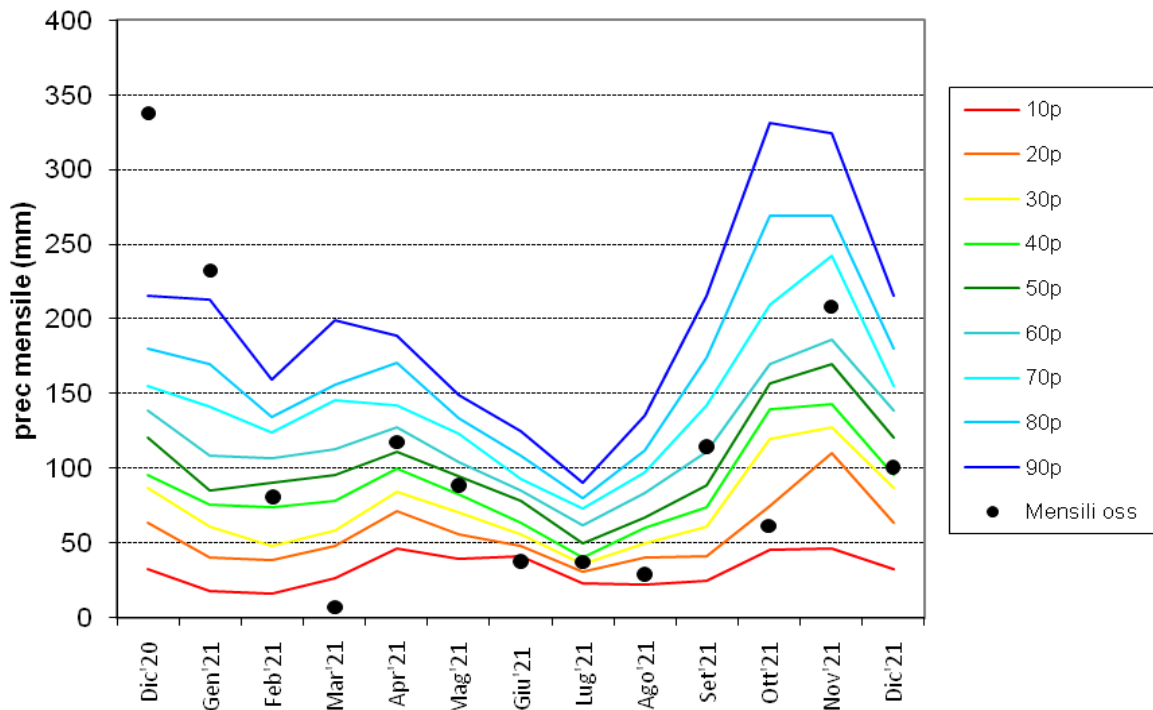


FIGURA 25 - Macroarea G: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

Macroarea H

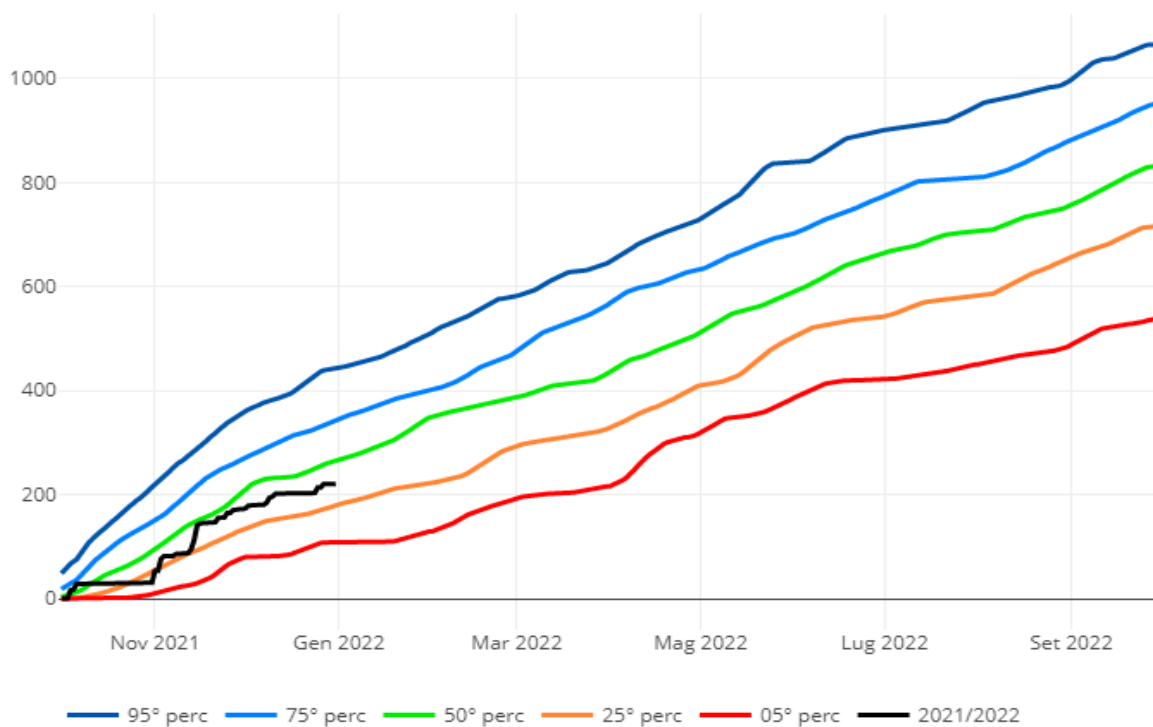
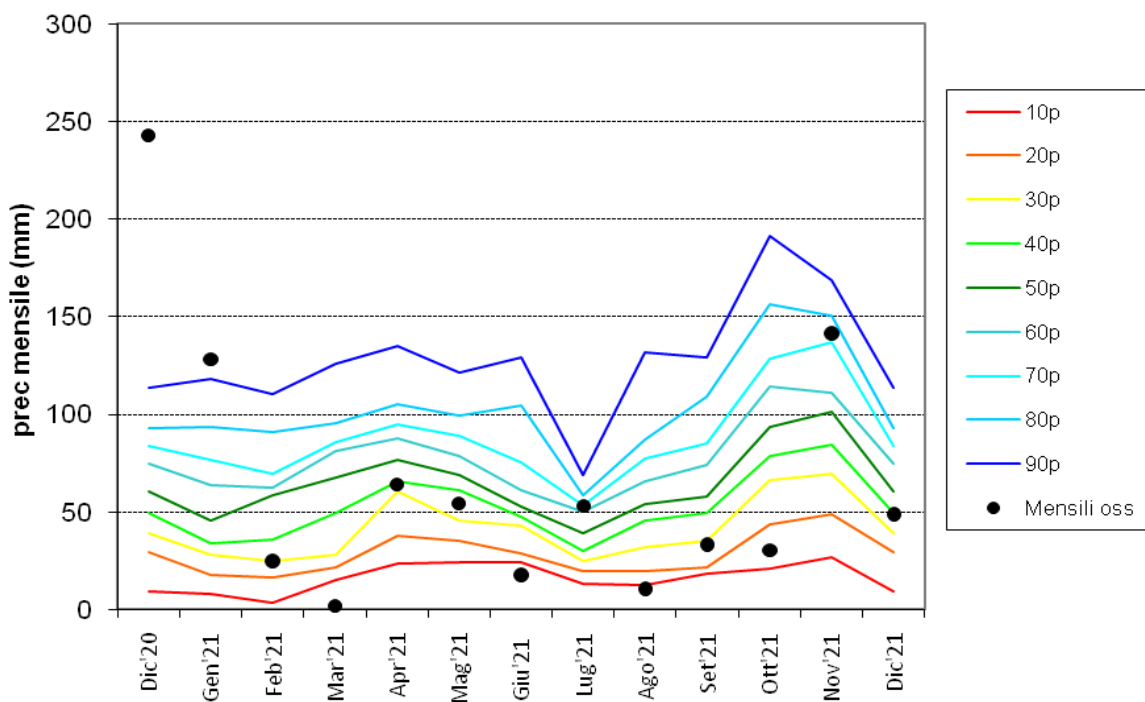


FIGURA 26 - Macroarea H: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

Bilancio idroclimatico da inizio anno e anomalia

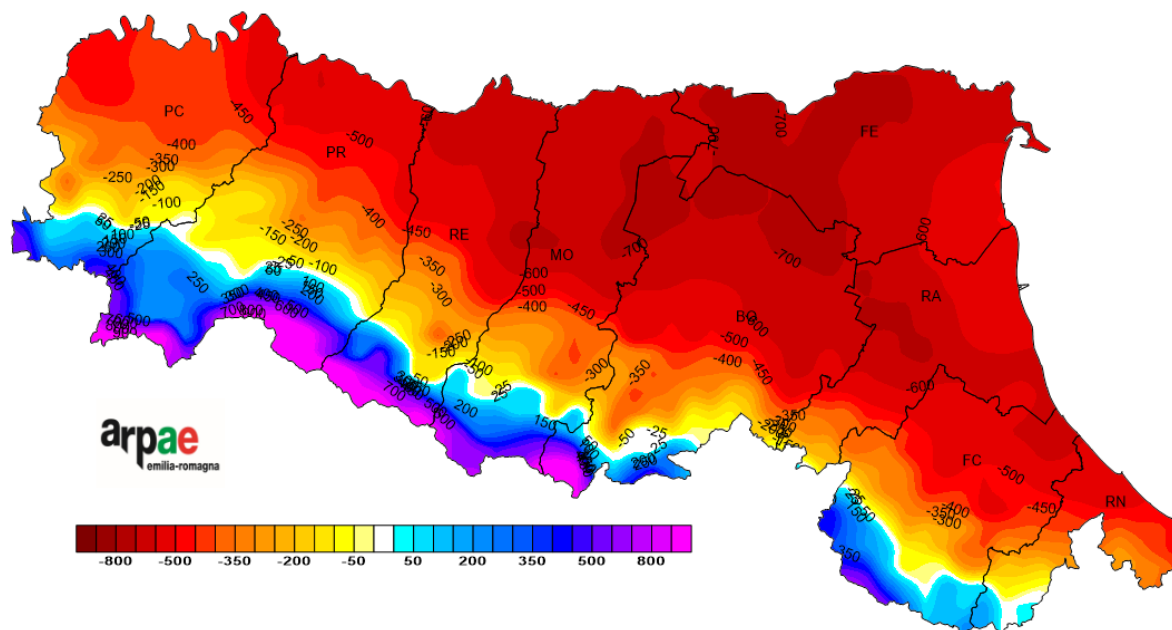


FIGURA 27 - Dicembre 2021, bilancio idroclimatico da inizio anno (mm)

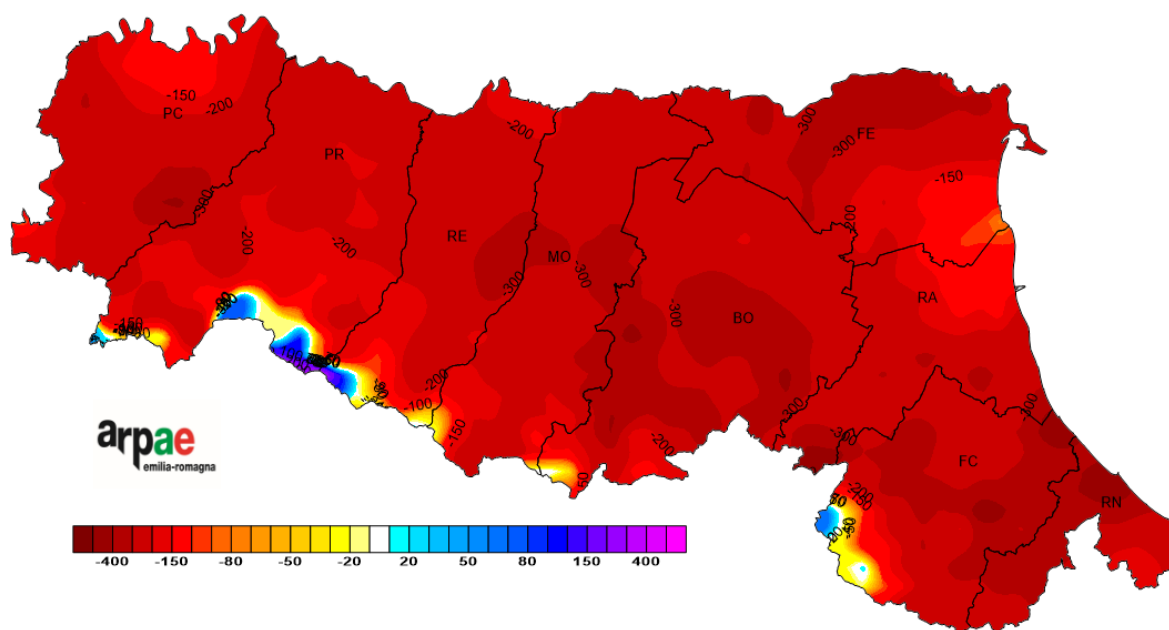


FIGURA 28 - Dicembre 2021, anomalia del bilancio idroclimatico da inizio anno rispetto al 2001-2020 (mm)

Contenuto idrico del terreno: acqua disponibile e percentile

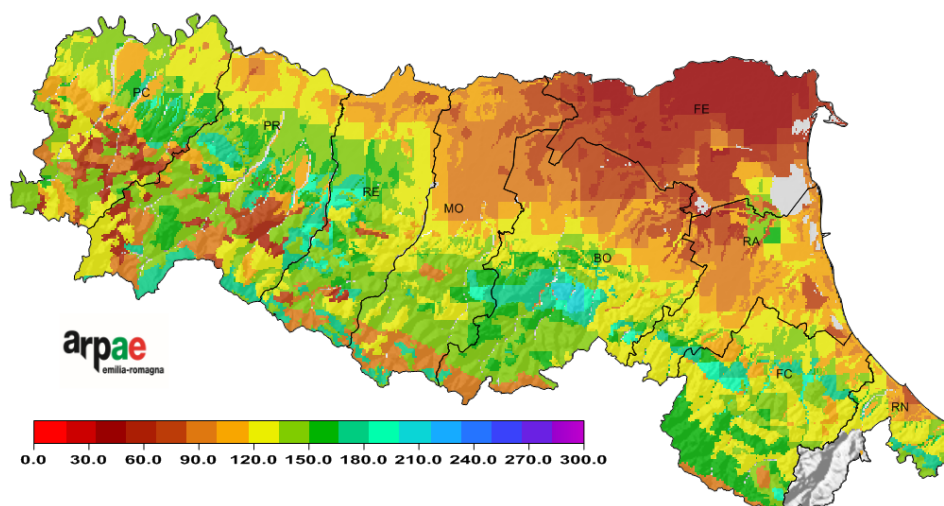


FIGURA 29 - 31 dicembre 2021, acqua disponibile (mm)

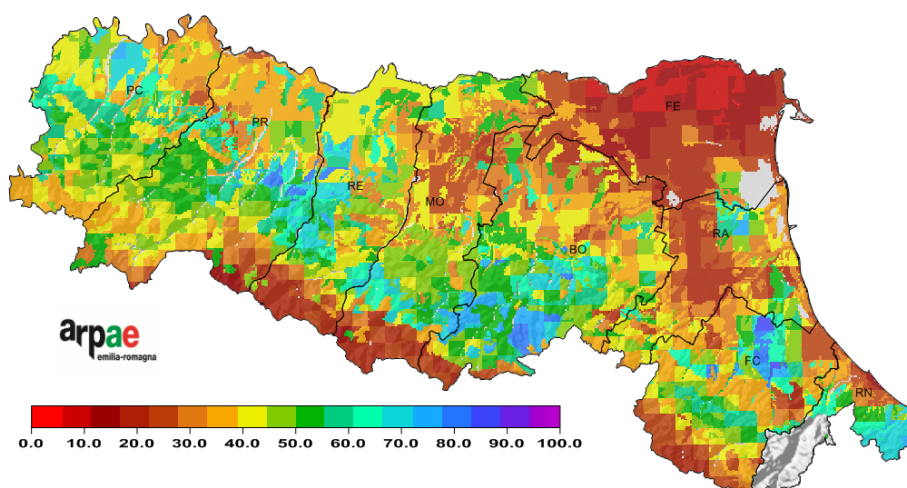


FIGURA 30 - 31 dicembre, percentile dell'acqua disponibile

Acqua Disponibile (AD) e Percentili

L'acqua disponibile (massima) di un terreno è la differenza tra la sua capacità idrica di campo (CIC) e l'umidità al potenziale di matrice di $-1,5$ MPa (spesso indicato come punto di appassimento permanente, PAP). Nelle elaborazioni prodotte con Criteria, per AD (Acqua Disponibile) si intende, alla data della simulazione, tutta la frazione di acqua effettivamente disponibile per le colture al di sopra del suddetto PAP. Il valore è espresso in mm ed è calcolato considerando lo strato di terreno esplorato dalle radici della coltura di riferimento, che nella simulazione è fissato a 120 cm. Si tratta della frazione di acqua nel terreno che è trattenuta per capillarità e può essere allontanata solo con l'assorbimento radicale e con l'evaporazione diretta dalla superficie.

Standardized Precipitation Index (SPI)

l'indice di SPI a 3 mesi suggerisce che negli ultimi mesi le precipitazioni si sono mantenute generalmente prossime alla norma, mentre gli indici di SPI a 6 e 12 mesi presentano ovunque valori inferiori alla norma, con valori tipici di siccità intensa nelle aree orientali della regione.

L'Indice di SPI a 24 mesi presenta valori inferiori alla norma ovunque, tranne vicino ai crinali appenninici. Assume inoltre valori tipici di siccità idrologica intensa su tutta la Romagna e nelle province di Bologna e Ferrara.

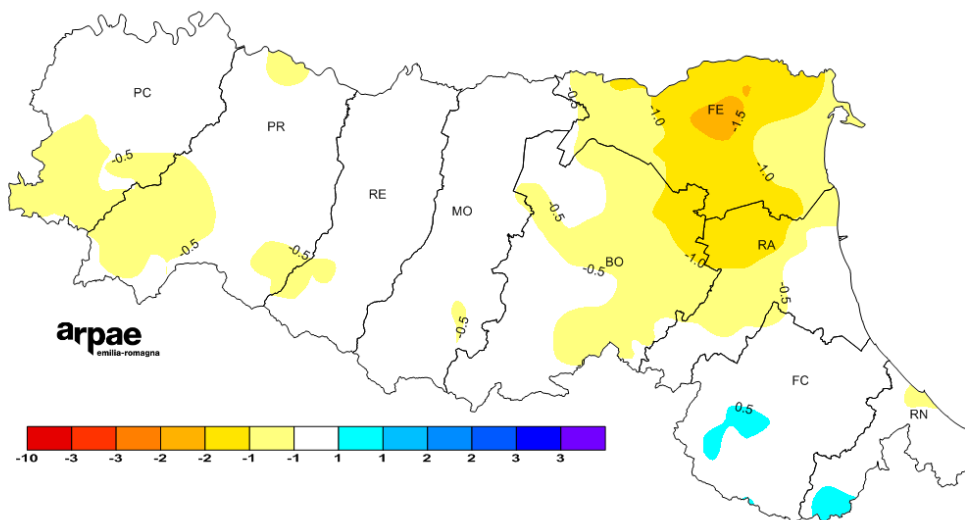


FIGURA 31 - Dicembre 2021, Standardized Precipitation Index a 3 mesi

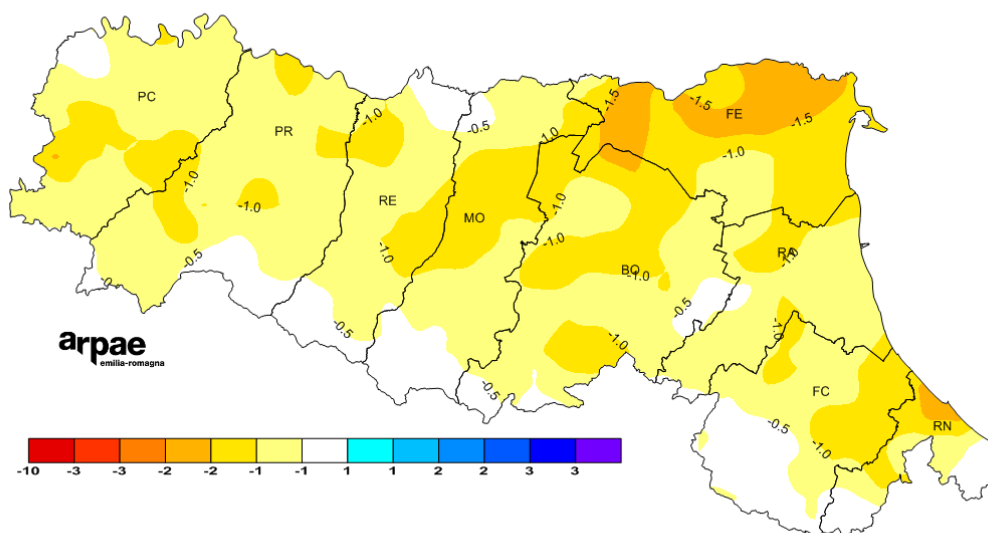


FIGURA 32 - Dicembre 2021, Standardized Precipitation Index a 6 mesi

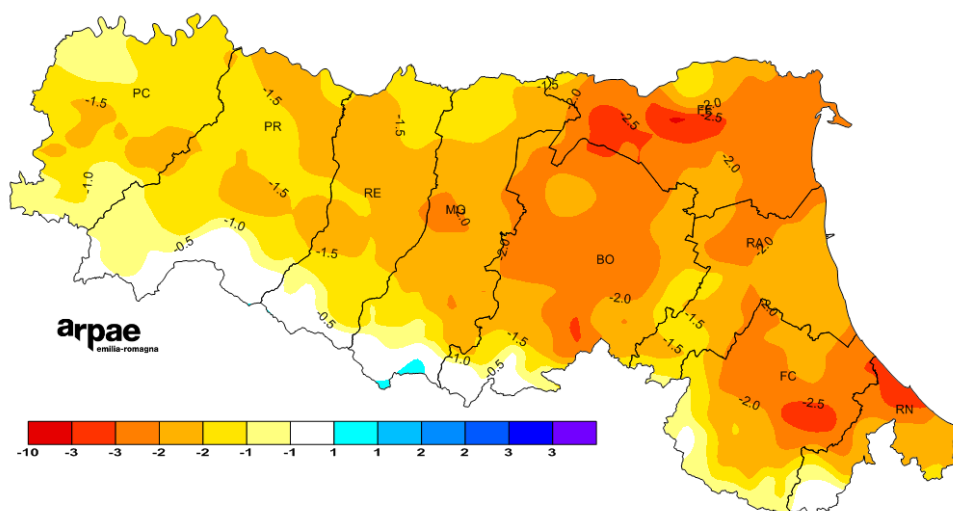


FIGURA 33 - Dicembre 2021, Standardized Precipitation Index a 12 mesi

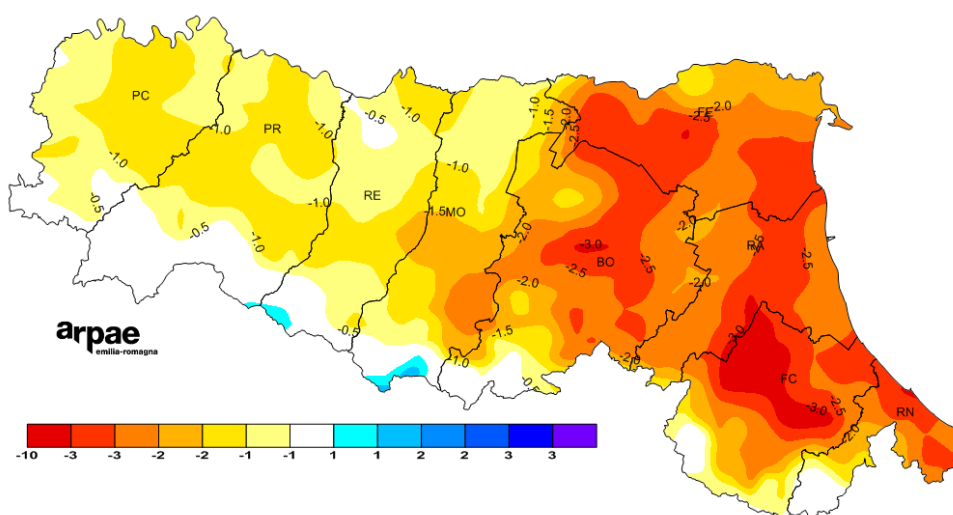


FIGURA 34 - Dicembre 2021, Standardized Precipitation Index a 24 mesi

SPI (Standardized Precipitation Index)

L'indice SPI quantifica il deficit 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, mentre l'acqua nel sottosuolo, fiumi e invasi tendono a rispondere su scale oggettivamente più lunghe. Nel primo caso quindi l'indice fornisce indicazioni circa la siccità agricola, mentre nel secondo caso abbiamo un'informazione che riguarda la siccità idrologica. L'indice necessita, per il suo calcolo, dei soli dati di precipitazione cumulata nei mesi precedenti (nel nostro caso 3, 6, 12 e 24 mesi).

Deficit traspirativo (DT)

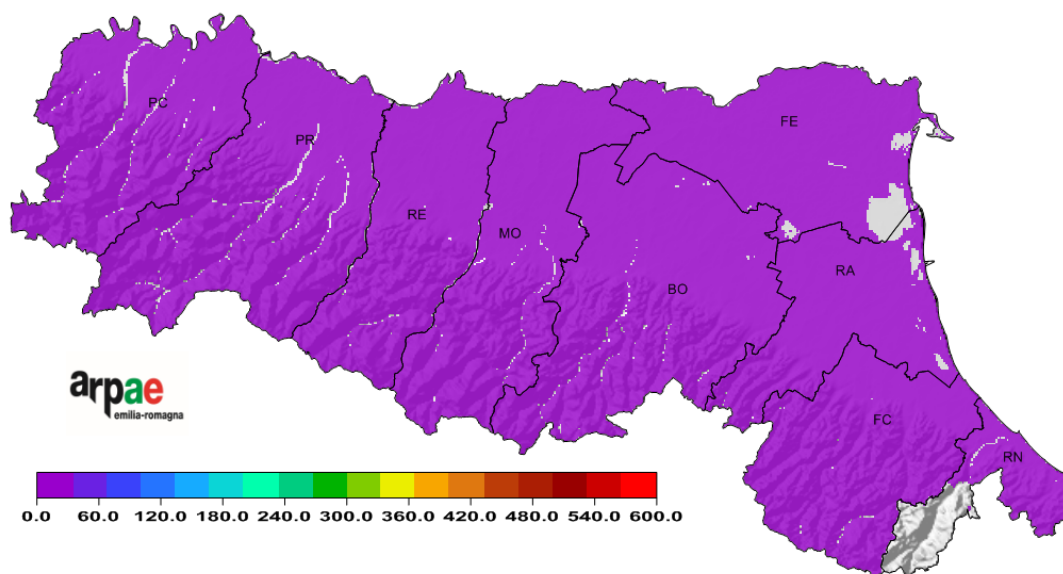


FIGURA 35 - 31 dicembre 2021, DT a 30 giorni (mm)

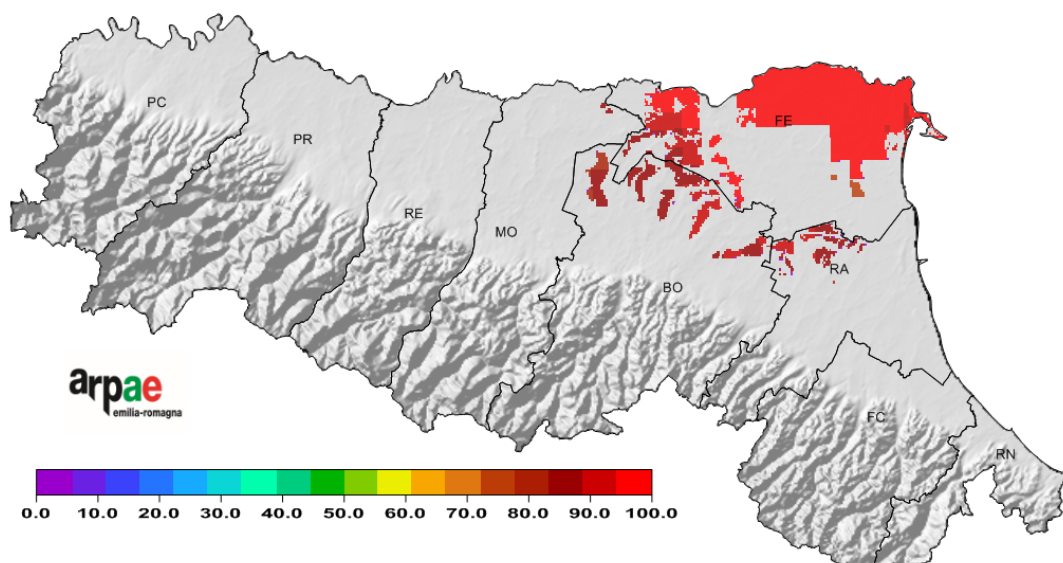


FIGURA 36 - 31 dicembre 2021, percentile DT a 30 giorni

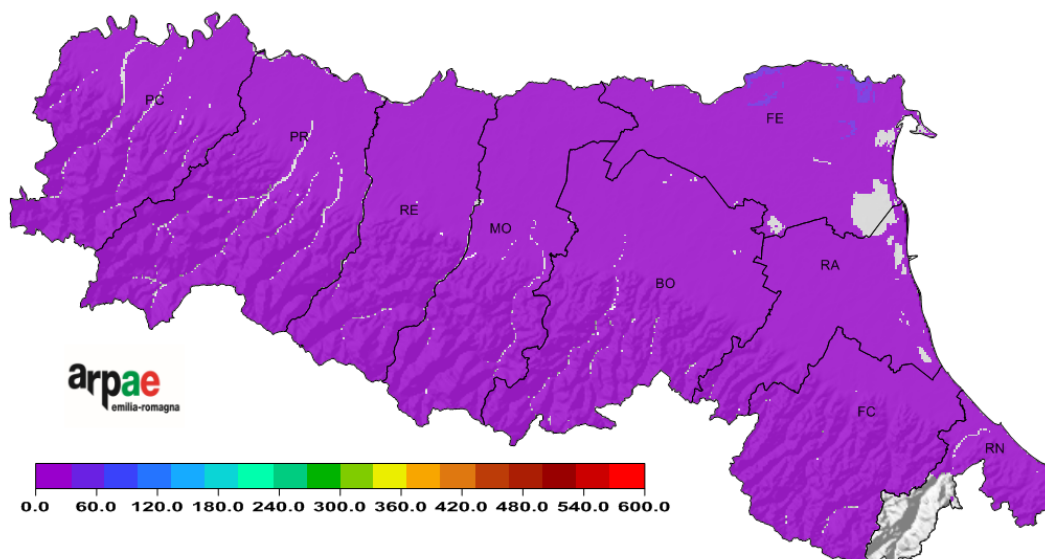


FIGURA 37 -31 dicembre 2021, DT a 90 giorni (mm)

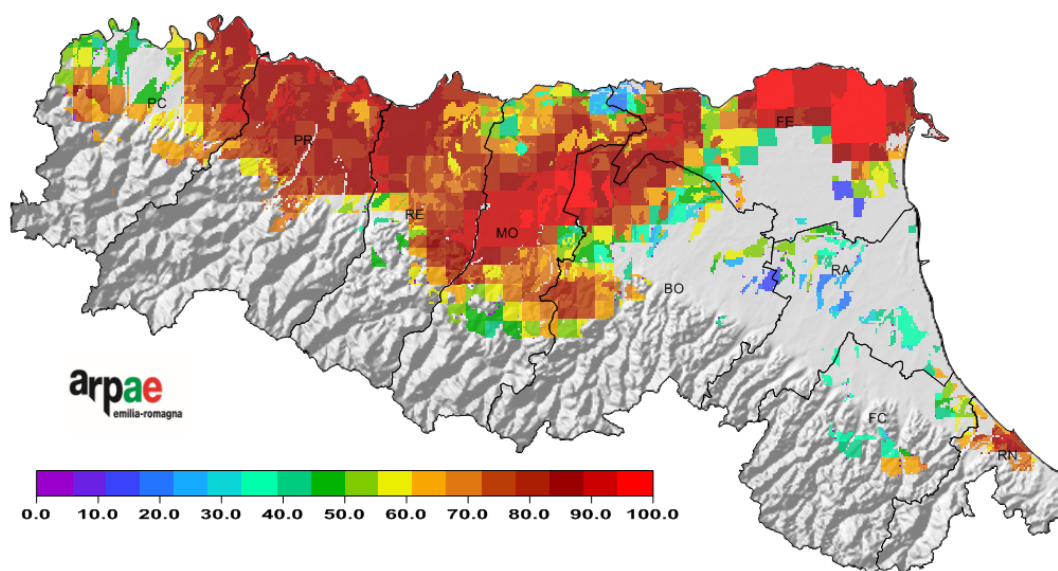


FIGURA 38 - 31 dicembre 2021, percentile DT a 90 giorni

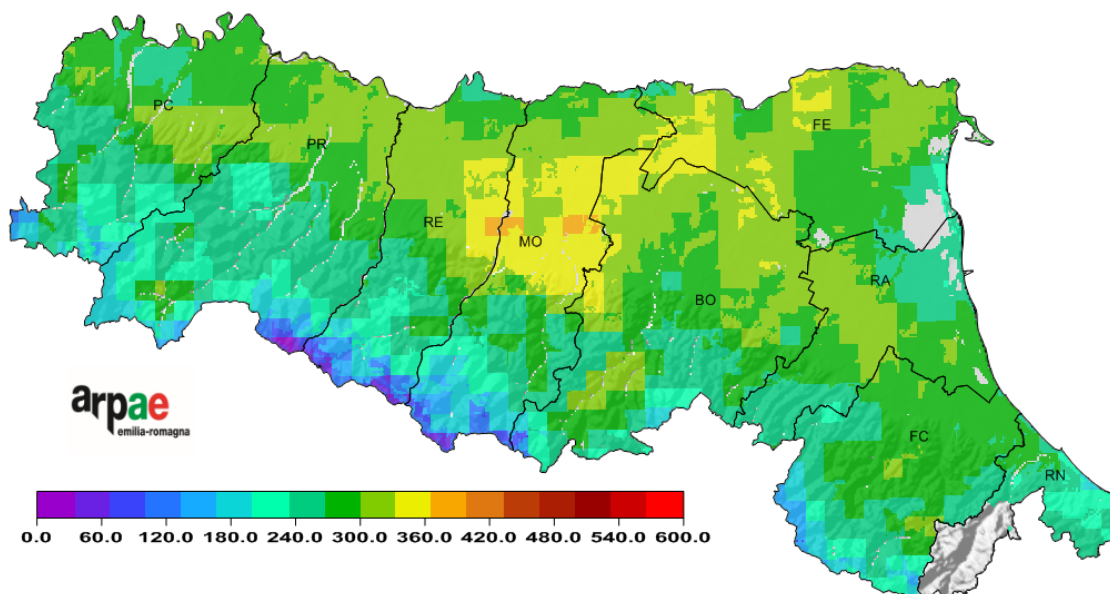


FIGURA 39 - 31 dicembre 2021, DT a 180 giorni (mm)

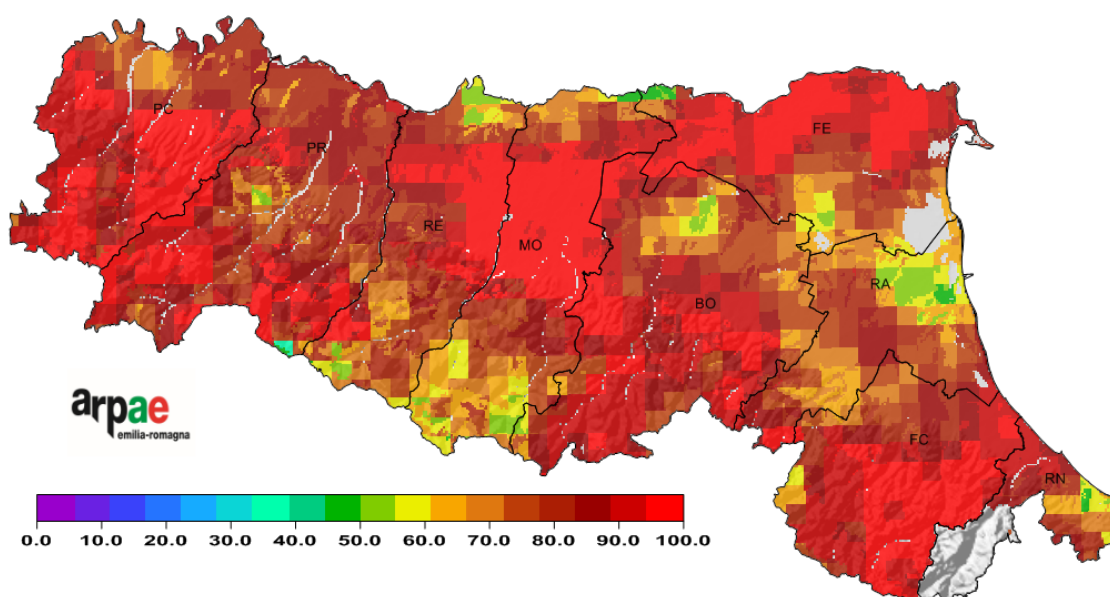


FIGURA 40 - 30 novembre 2021, percentile DT a 180 giorni

DT (Deficit Traspirativo)

L'indice DT esprime la siccità agricola, ovvero una carenza continuativa di rifornimento idrico per le colture agricole (precipitazione insufficiente e/o irrigazione) che, unita ad un livello elevato di domanda evaporativa atmosferica, induce una carenza idrica nel terreno. Ai fini della valutazione della siccità agricola il DTx è significativo solo se permane elevato per un lungo periodo (30, 60, 90 e 180 giorni); nel nostro caso il calcolo viene effettuato a 30, 90 e 180 giorni. Il calcolo dell'indice è significativo durante il periodo di sviluppo vegetativo delle colture, indicativamente dalla primavera fino all'inizio dell'autunno.

Idrologia

Stato dei principali corsi d'acqua

Nella prima decade del mese di dicembre nel reticolo idrografico principale dell'Emilia-Romagna che va dal Trebbia al Marecchia si è registrata una serie di incrementi idrometrici in prevalenza deboli, più significativi sui tratti vallivi dei fiumi Enza, Secchia Panaro, Sillaro, Santerno, Lamone e Montone.

Nella seconda decade del mese non si segnalano incrementi idrometrici di rilievo.

Nella terza e ultima decade di dicembre si sono osservati incrementi idrometrici sui principali corsi d'acqua regionali compresi tra il Trebbia ed il Savio, con valori più significativi sui tratti vallivi dei fiumi Taro, Enza, Secchia, Panaro, Reno, Santerno e Montone.

Lo stato idrologico dei principali bacini regionali è stato caratterizzato anche da fenomeni di accumulo nivale, concentrati nella prima decade del mese, e di successiva fusione nivale, maggiormente evidente nella terza decade del mese di dicembre.

Nel complesso le portate medie mensili sono risultate inferiori o leggermente inferiori alle medie storiche di lungo periodo nell'Emilia centro-occidentale, da inferiori a confrontabili con le medie storiche di lungo periodo nell'Emilia orientale e in Romagna.

Nelle figure da 41 a 49, l'andamento delle portate medie mensili di alcuni fiumi dell'Emilia-Romagna per l'anno 2021 viene confrontato con quello dell'anno 2020 e con quello di lungo periodo, per il quale vengono rappresentate le serie storiche dei valori minimi e medi.

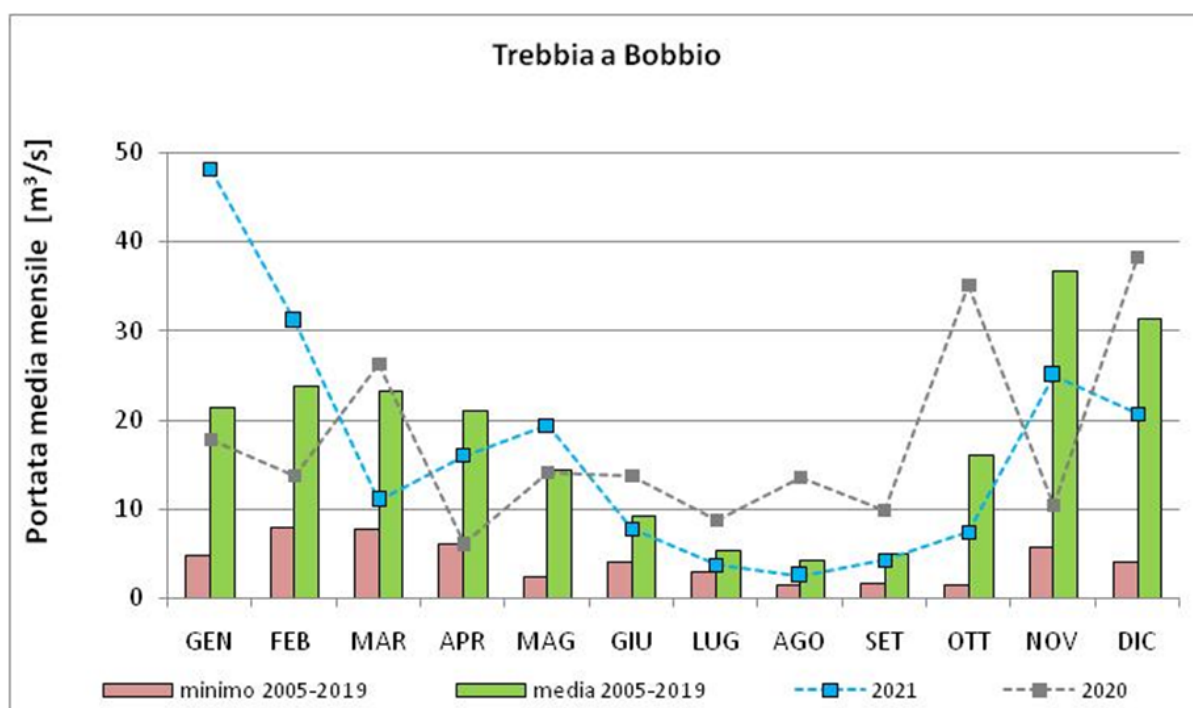


FIGURA 41

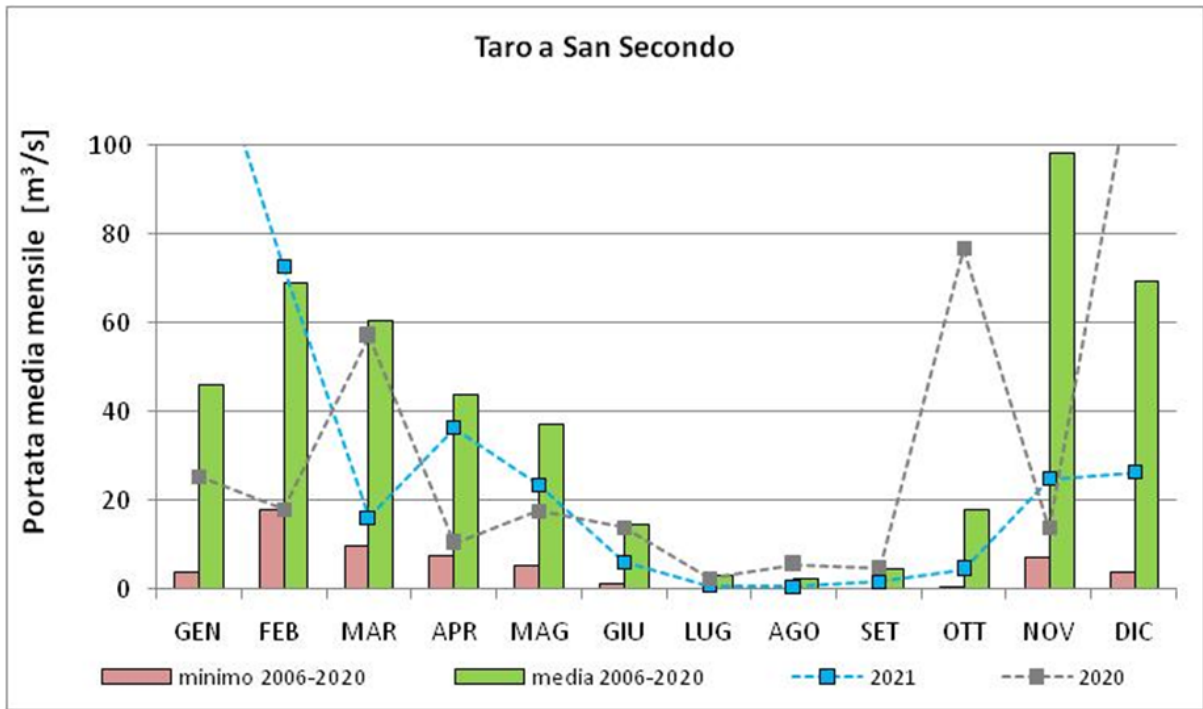


FIGURA 42

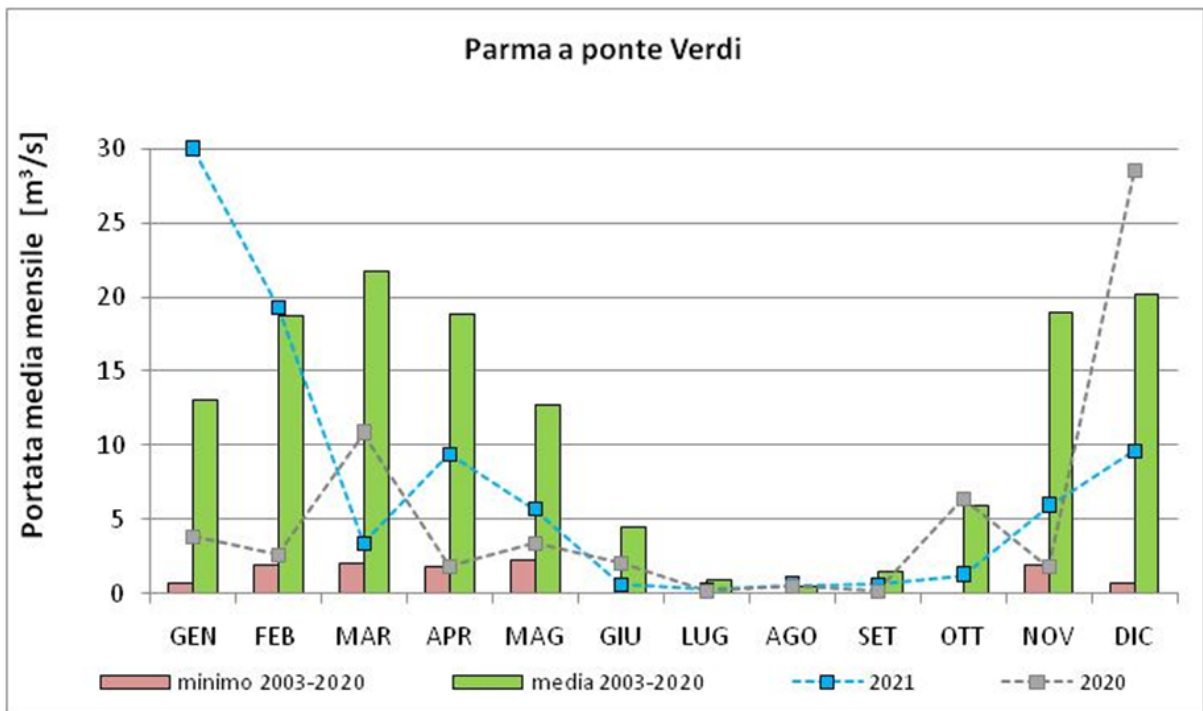


FIGURA 43

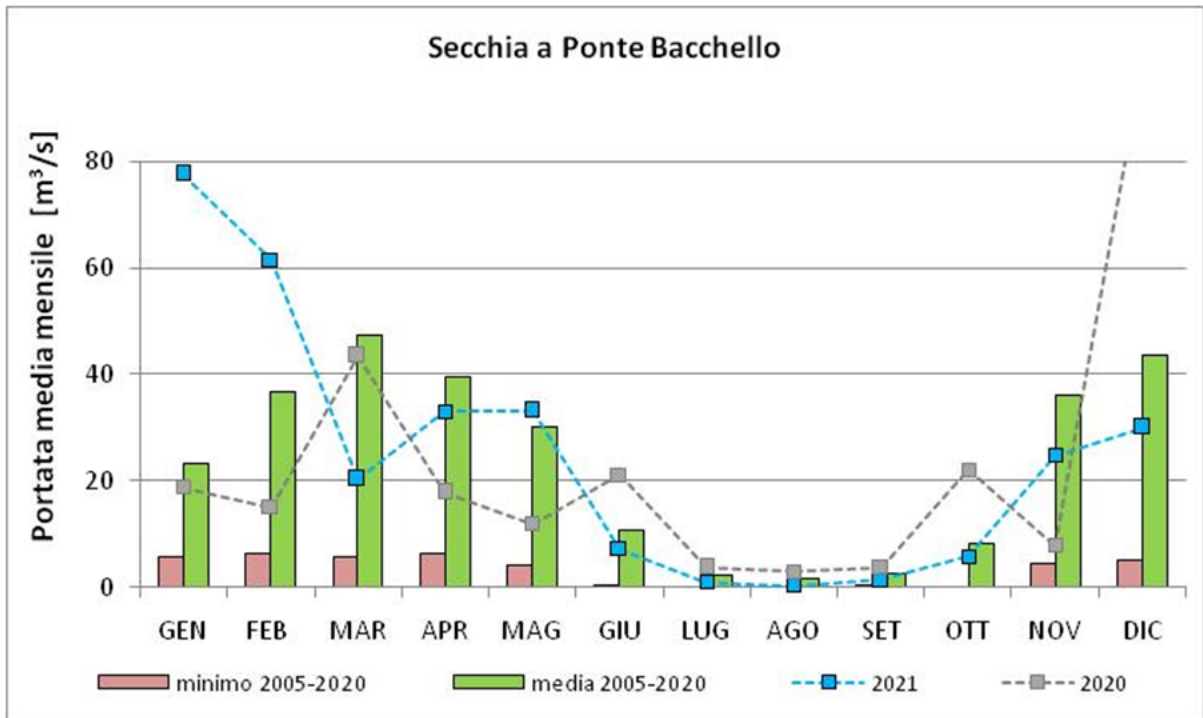


FIGURA 44

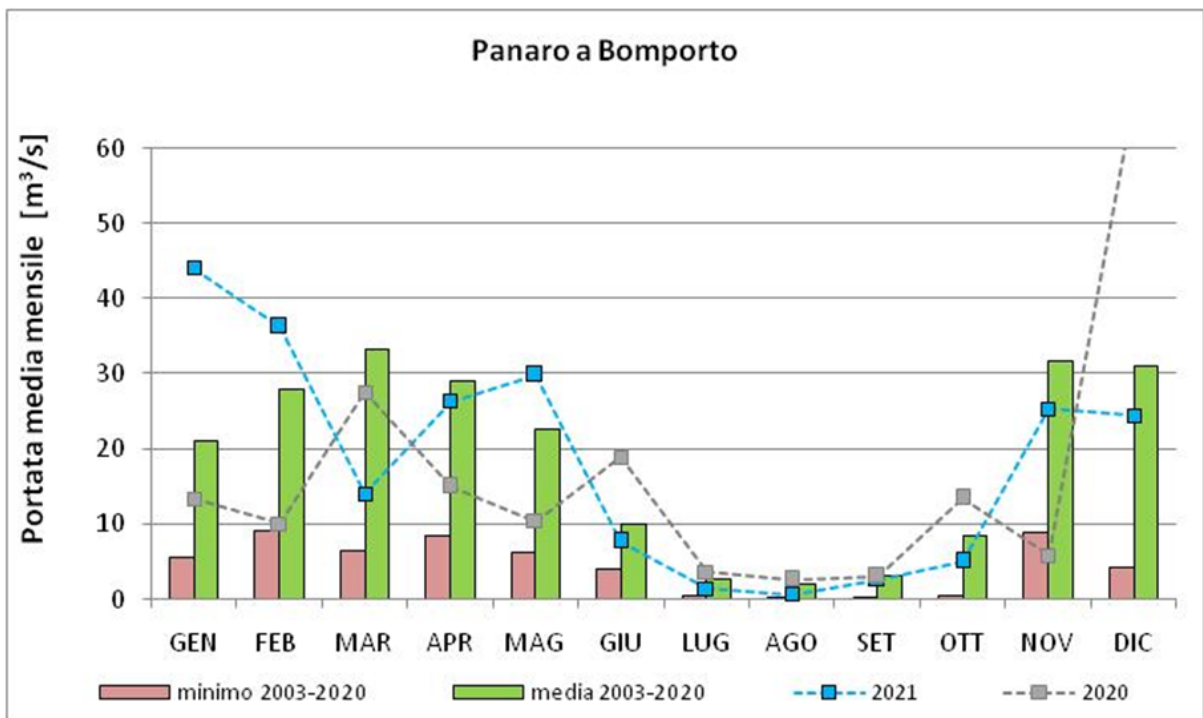


FIGURA 45

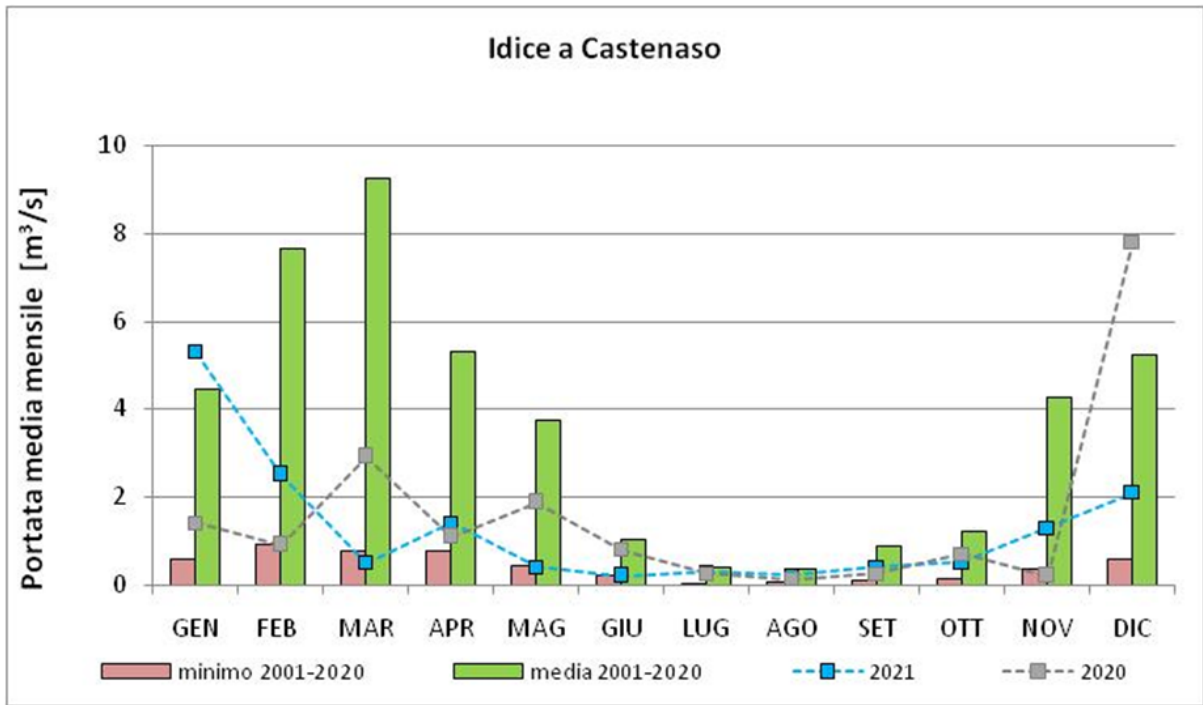


FIGURA 46

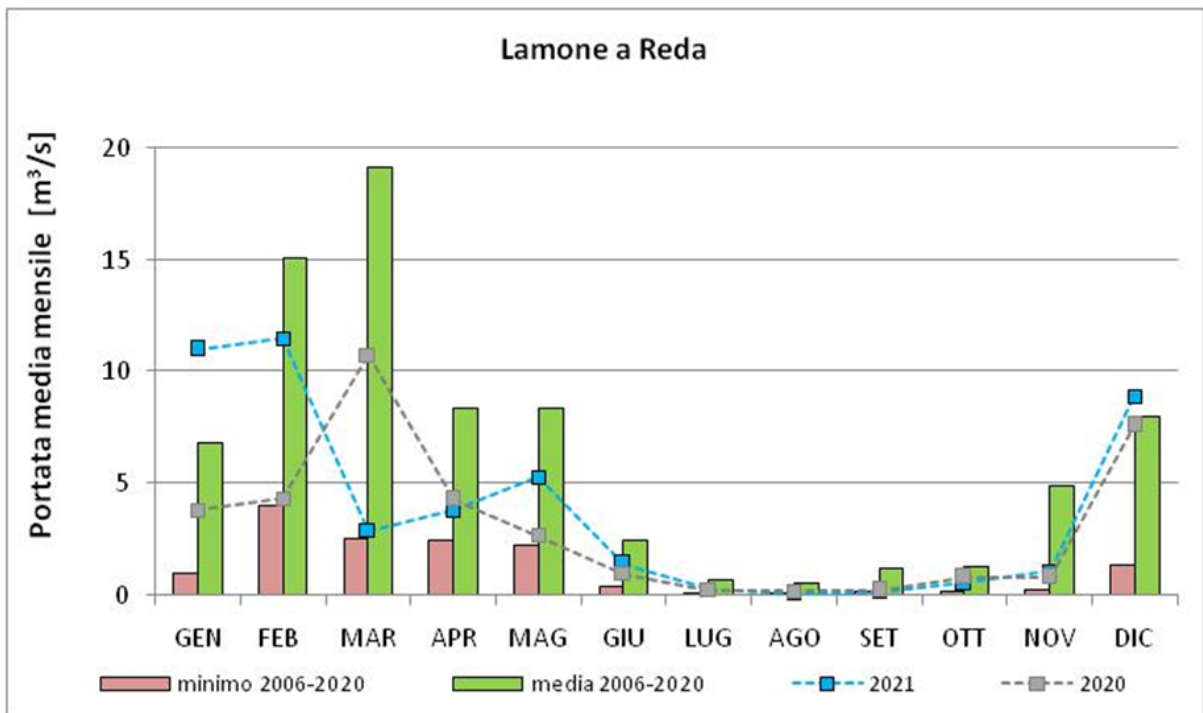


FIGURA 47

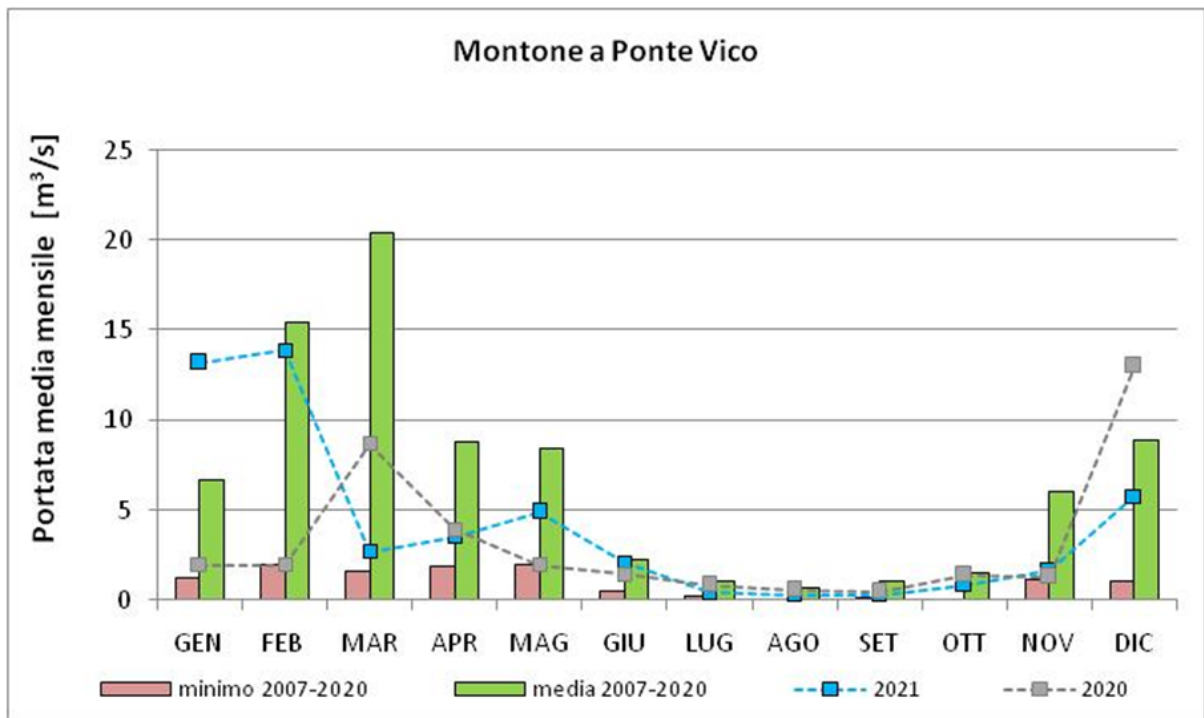


FIGURA 48

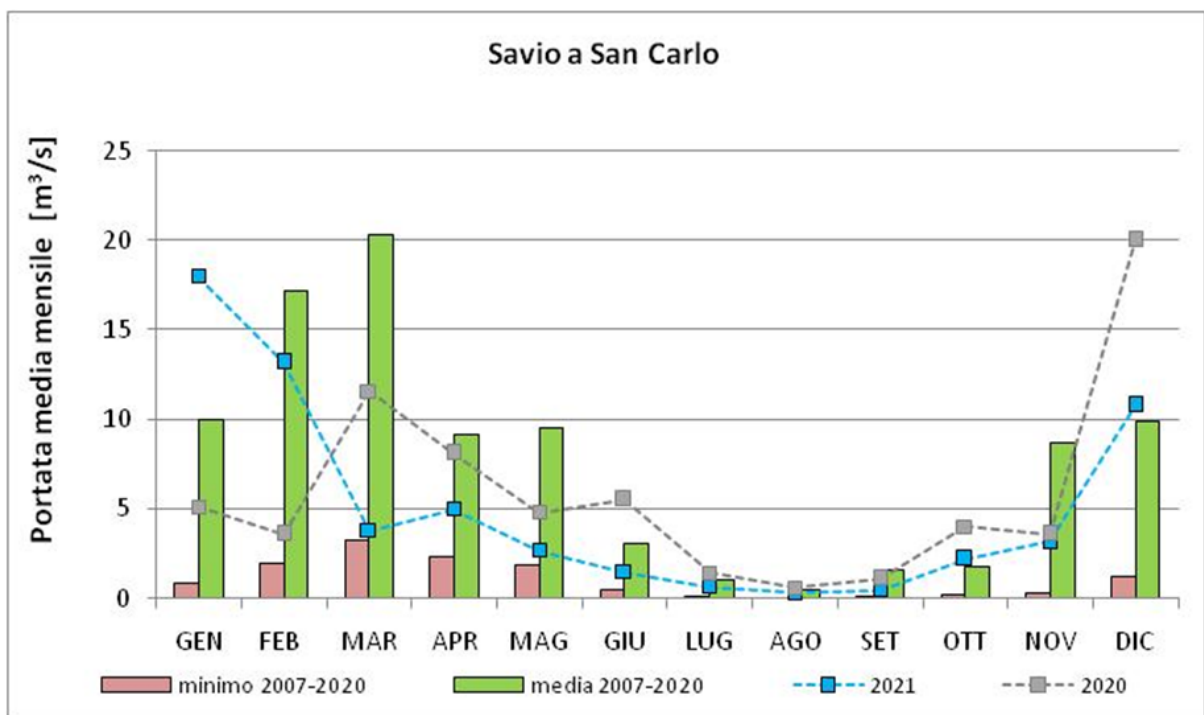


FIGURA 49

Commento fiumi regionali 2021

Le portate medie annue del 2021 sono risultate nel complesso inferiori alle medie storiche di lungo periodo in tutto il reticolo idrografico principale dell'Emilia-Romagna.

In particolare, nel periodo marzo-ottobre tutti i principali corsi d'acqua dell'Emilia-Romagna sono stati caratterizzati da portate medie mensili nel complesso inferiori alle medie storiche del periodo di riferimento (2001-2020); le anomalie negative delle portate mensili sono risultate più significative

soprattutto nei bacini del Reno e dei fiumi romagnoli, dove da giugno a settembre si sono registrati valori confrontabili con i minimi storici del periodo di riferimento (2001-2020).

Portata del Po: Tabella portata media giornaliera e Tabella portata media mensile in sei sezioni

data	Po a Spessa	Po a Piacenza	Po a Cremona	Po a Boretto	Po a Borgoforte	Po a Pontelagoscuro
01/12/2021	517	606	884	909	1116	1225
02/12/2021	510	588	865	896	1079	1186
03/12/2021	497	566	839	927	1136	1184
04/12/2021	490	562	823	871	1067	1225
05/12/2021	483	546	807	838	1018	1185
06/12/2021	473	536	793	824	1000	1141
07/12/2021	463	520	778	796	962	1116
08/12/2021	467	524	767	779	935	1086
09/12/2021	477	554	785	779	941	1075
10/12/2021	479	563	796	807	977	1090
11/12/2021	472	542	773	797	974	1110
12/12/2021	453	517	747	773	942	1097
13/12/2021	448	497	718	742	900	1060
14/12/2021	437	489	705	717	863	1026
15/12/2021	439	483	696	702	835	996
16/12/2021	443	499	708	698	826	976
17/12/2021	442	492	696	701	830	964
18/12/2021	444	494	687	686	814	962
19/12/2021	436	491	682	680	799	947
20/12/2021	424	477	666	670	789	937
21/12/2021	430	474	657	657	779	931
22/12/2021	429	470	647	648	769	916
23/12/2021	438	482	654	645	766	905
24/12/2021	434	479	664	655	765	901
25/12/2021	425	547	690	689	782	906
26/12/2021	432	577	795	899	957	945
27/12/2021	437	528	723	878	1075	1119
28/12/2021	432	514	704	780	936	1177
29/12/2021	410	487	679	745	883	1086
30/12/2021	404	461	643	700	830	1033
31/12/2021	403	453	628	665	785	983

Tabella 1 - Portate medie giornaliere [m³/s] per le sezioni del fiume Po nel mese di dicembre 2021.

	PIACENZA	CREMONA	BORETTO	BORGOFORTE	PONTELAGOSCURO
Q media del mese di dicembre 2021	517	732	760	907	1048
Q media di dicembre (lungo periodo)	854	1022	1191	1354	1535

Tabella 2 - Portate medie [m³/s] relative al mese di dicembre 2021 per le sezioni del fiume Po, a confronto con le portate medie per lo stesso mese sul lungo periodo (PIACENZA: 1924-2020; CREMONA: 1972-2020; BORETTO: 1943-2020; BORGOFORTE: 1924-2020; PONTELAGOSCURO: 1923-2020).

Portata del Po: tabella andamento medio mensile, anno in corso e confronto con il lungo periodo, l'anno 2020 e il valore minimo storico

PIACENZA

VALORI DI PORTATA MEDIA MENSILE e VALORE MINIMO STORICO MENSILE

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1924-2020	693	751	923	962	1449	1254	740	612	863	1111	1236	854
MINIMO STORICO	314	130	282	160	110	186	52	78	238	302	120	249
2003	956	642	540	460	560	415	260	325	447	422	911	1457
2005	517	445	443	737	725	364	292	385	909	830	533	482
2006	363	685	555	476	573	218	209	315	1262	874	523	843
2007	512	502	435	343	588	1169	323	448	599	489	546	441
2020	830	625	665	631	1267	1043	443	362	642	1503	606	823
2021	962	922	567	489	732	453	549	541	491	735	743	517

CREMONA

VALORI DI PORTATA MEDIA MENSILE e VALORE MINIMO STORICO MENSILE

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1972-2020	899	940	1086	1127	1690	1367	818	750	1072	1325	1408	1022
MINIMO STORICO	329	355	380	319	353	245	222	243	402	375	332	329
2003	1194	772	653	542	648	479	339	386	525	495	1090	1612
2005	610	519	517	860	796	414	366	465	1037	989	654	586
2006	424	775	676	606	658	277	269	438	1270	984	640	933
2007	601	593	533	438	655	1301	420	570	742	617	685	535
2020	1112	805	867	787	1543	1444	642	560	966	1993	899	1167
2021	1312	1233	789	653	1007	615	731	900	714	1063	1043	732

BORETTO

VALORI DI PORTATA MEDIA MENSILE e VALORE MINIMO STORICO MENSILE

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1943-2020	971	1030	1226	1272	1708	1448	864	747	1106	1439	1580	1191
MINIMO STORICO	358	352	321	221	200	219	205	213	306	372	438	308
2003	1483	861	706	641	669	464	303	333	487	481	1208	1731
2005	622	502	537	1041	850	370	314	431	1087	1092	715	716
2006	439	936	824	683	731	273	253	468	1420	1100	682	1020
2007	631	695	613	500	684	1432	432	616	845	712	813	600
2020	1142	821	924	764	1477	1374	610	544	945	2047	914	1327
2021	1458	1315	811	705	1019	599	678	867	705	1032	1027	760

BORGOFORTE

VALORI DI PORTATA MEDIA MENSILE e VALORE MINIMO STORICO MENSILE

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1924-2020	1112	1169	1377	1407	1883	1657	1036	869	1208	1602	1838	1354
MINIMO STORICO	472	517	511	276	209	241	218	234	271	365	494	451
2003	1614	990	816	740	717	484	370	407	572	583	1279	1783
2005	729	583	605	1070	903	398	344	465	1108	1208	857	843
2006	544	1015	935	765	813	301	275	532	1371	1171	787	1092
2007	732	799	700	555	705	1491	441	611	868	765	901	699
2020	1399	973	1078	842	1629	1581	719	688	1133	2311	1137	1666
2021	1750	1586	965	798	1213	664	736	970	782	1164	1222	907

PONTELAGOSCURO

VALORI DI PORTATA MEDIA MENSILE e VALORE MINIMO STORICO MENSILE

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1923-2020	1261	1316	1535	1550	2008	1778	1113	933	1304	1713	1974	1535
MINIMO STORICO	573	507	539	275	312	216	168	222	320	446	540	551
2003	2002	1190	1003	966	849	521	378	423	633	656	1542	2142
2005	987	785	808	1371	1077	444	364	494	1273	1476	1074	1136
2006	711	1222	1168	916	940	320	237	536	1545	1334	891	1254
2007	840	930	826	655	701	1527	416	582	875	808	949	782
2020	1543	1166	1265	970	1725	1702	813	760	1201	2358	1218	1871
2021	1902	1702	1069	939	1328	756	772	1008	868	1221	1261	1048

Tabella 3 - Valori medi e minimi storici delle portate medie mensili registrate sul lungo periodo, specificato per ciascuna stazione idrometrica; valori medi mensili delle portate per gli anni 2003, 2005, 2006 e 2007, caratterizzati da un significativo fenomeno di magra; valori medi mensili delle portate registrate nello scorso anno 2020. Valori medi mensili delle portate registrate durante l'anno in corso, 2021.

Portata del Po: grafici andamento medio mensile, anno in corso a confronto con il lungo periodo, l'anno 2020 e il valore minimo storico

Nelle figure da 50 a 54, l'andamento medio mensile del Po per l'anno 2021 viene confrontato con quello dell'anno 2020 e con quello di lungo periodo, per il quale vengono rappresentate le serie storiche dei valori minimi e medi.

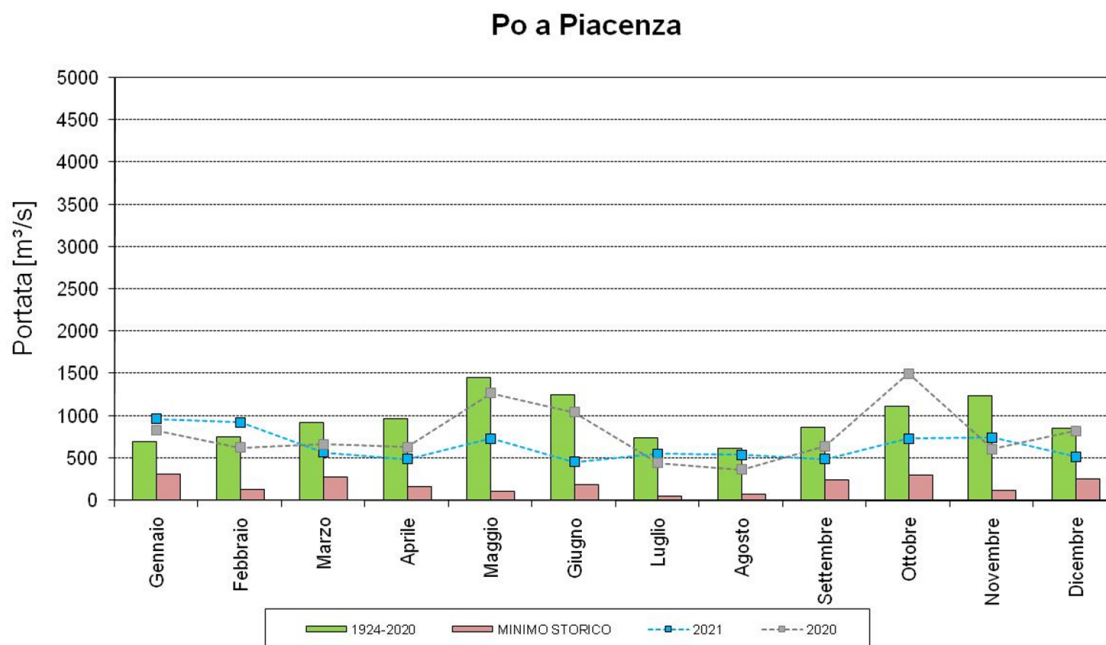


FIGURA 50

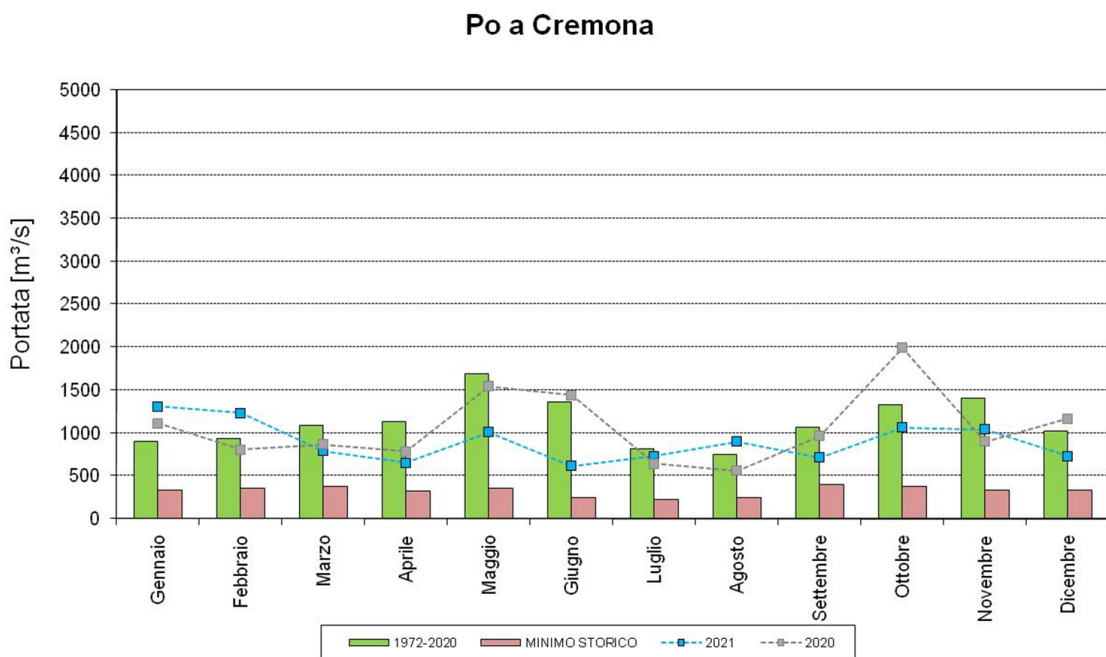


FIGURA 51

Po a Boretto

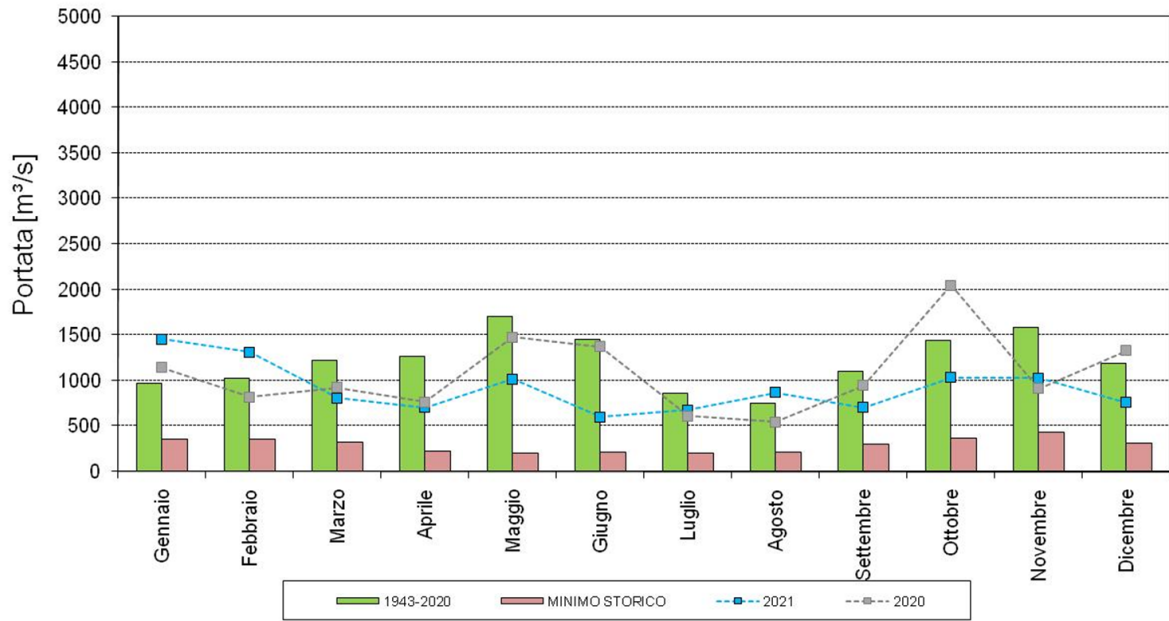


FIGURA 52

Po a Borgoforte

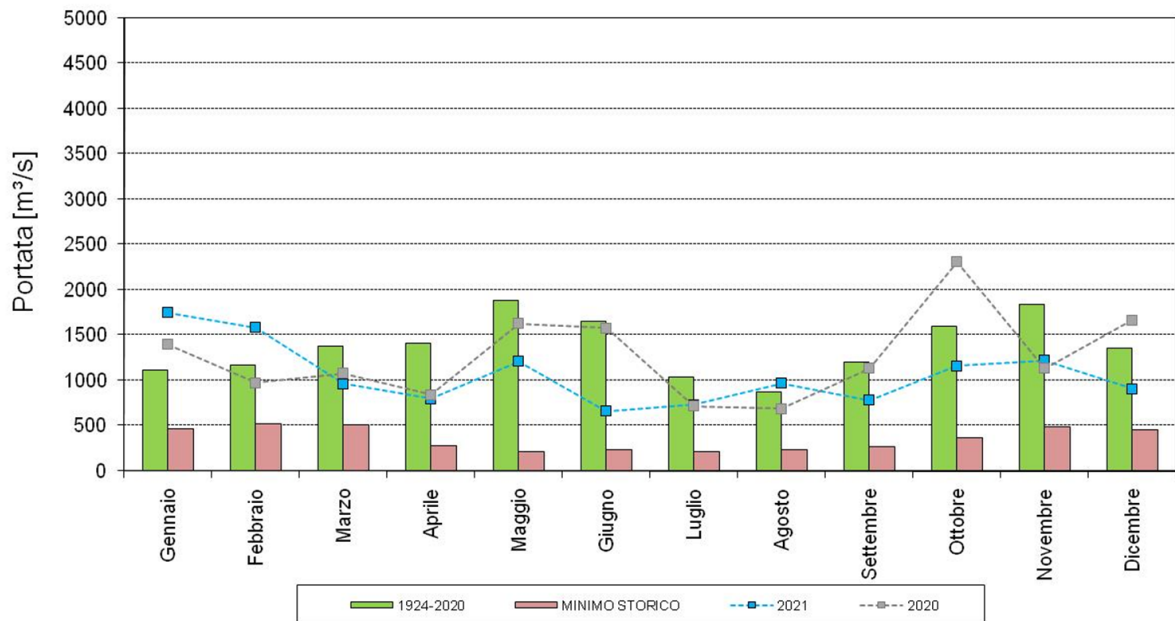


FIGURA 53

Po a Pontelagoscuro

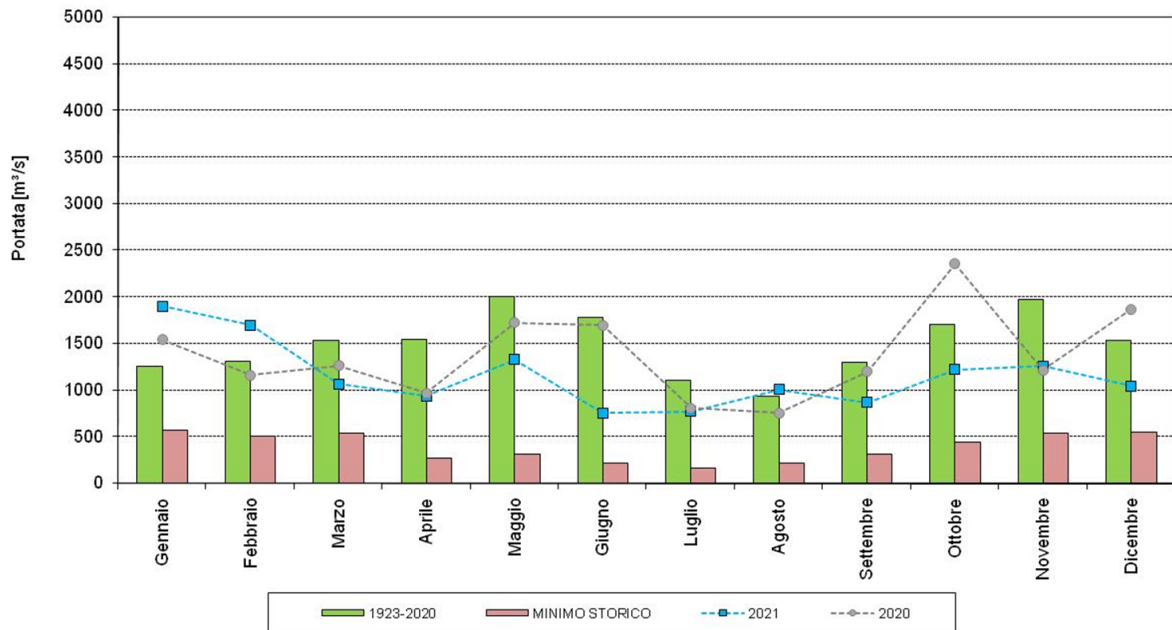


FIGURA 54

Portata del Po: grafici scarto percentuale rispetto a valore medio e minimo di lungo periodo

Nelle figure da 55 a 59 vengono mostrati i valori dello scarto percentuale della portata media mensile per l'anno 2021, calcolato rispetto al valore medio e al valore minimo di portata sul lungo periodo.

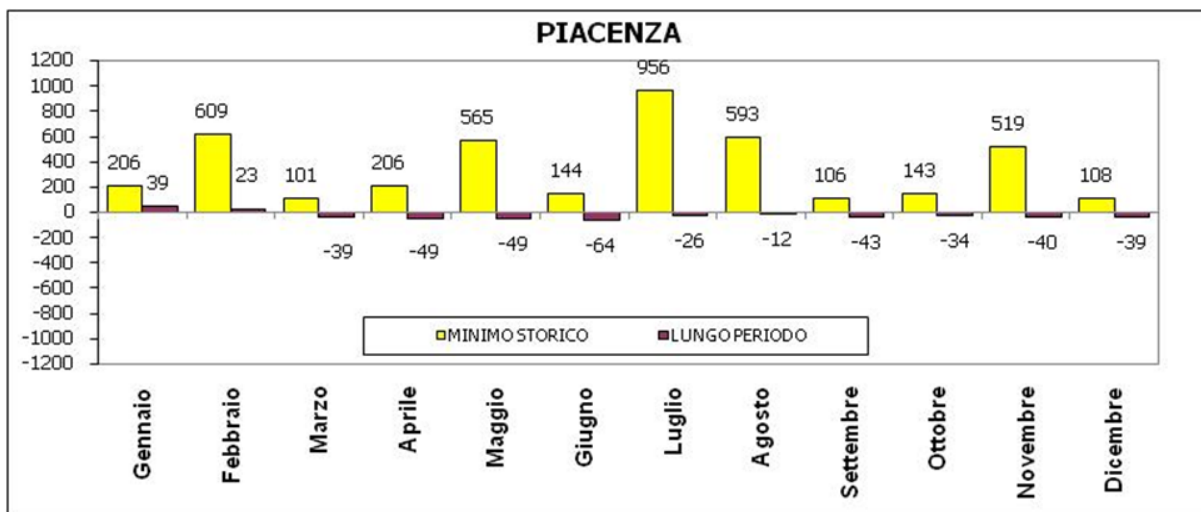


FIGURA 5

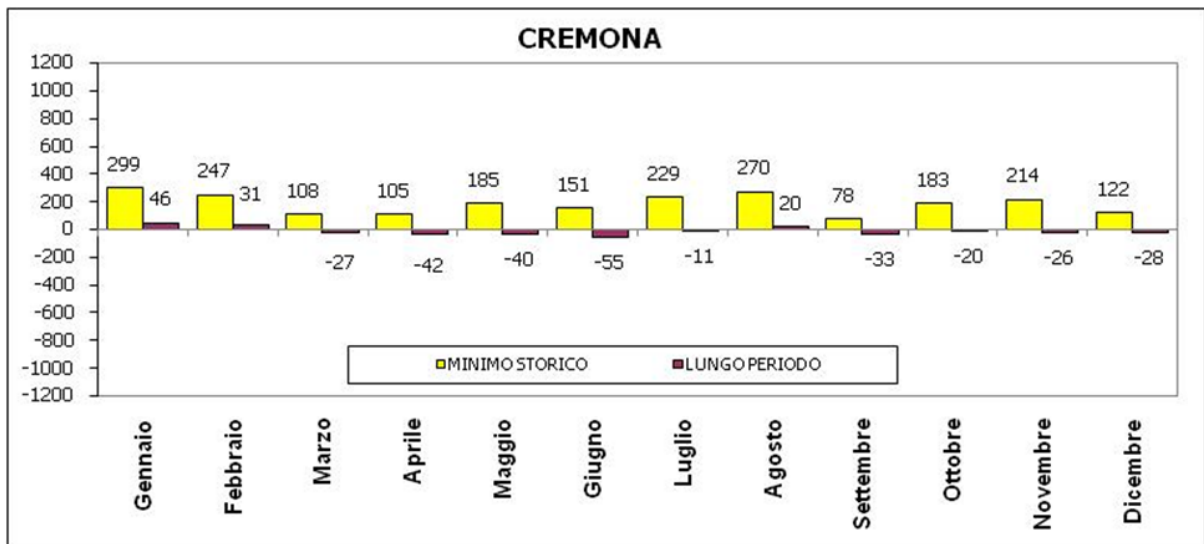


FIGURA 56

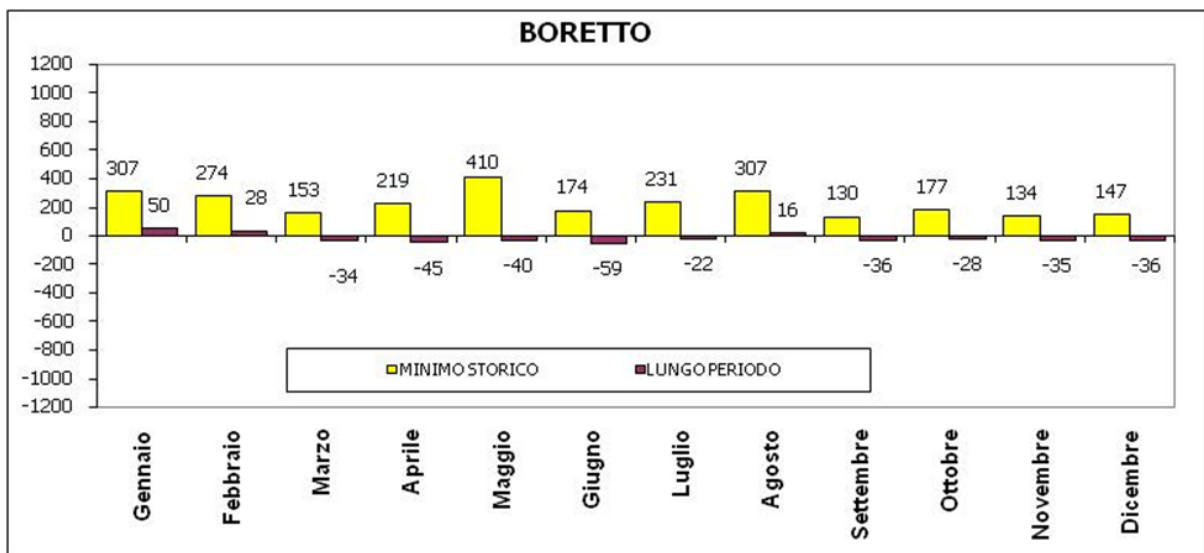


FIGURA 57

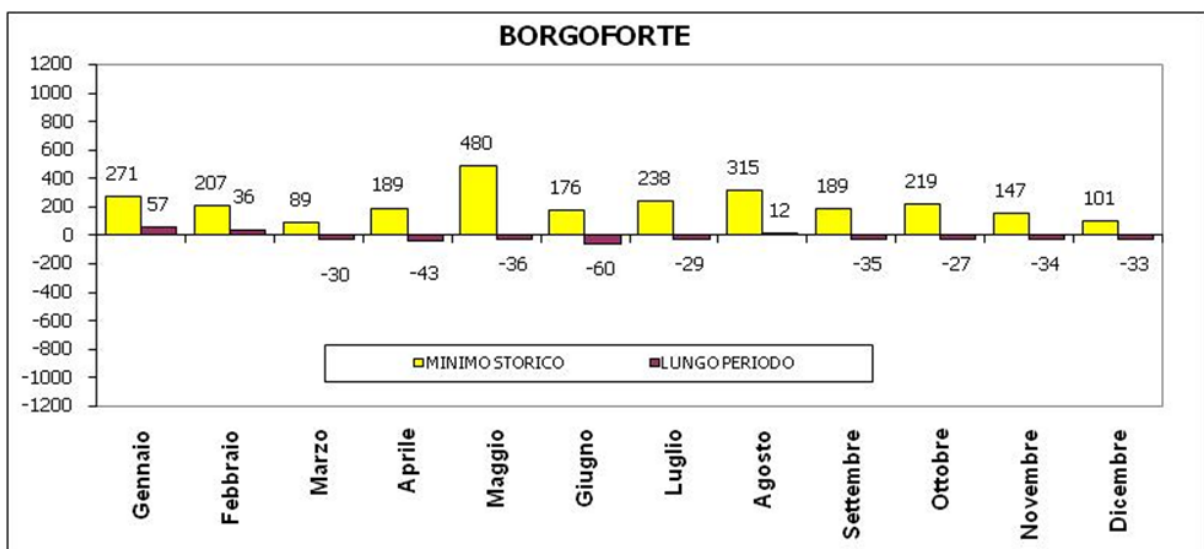


FIGURA 58

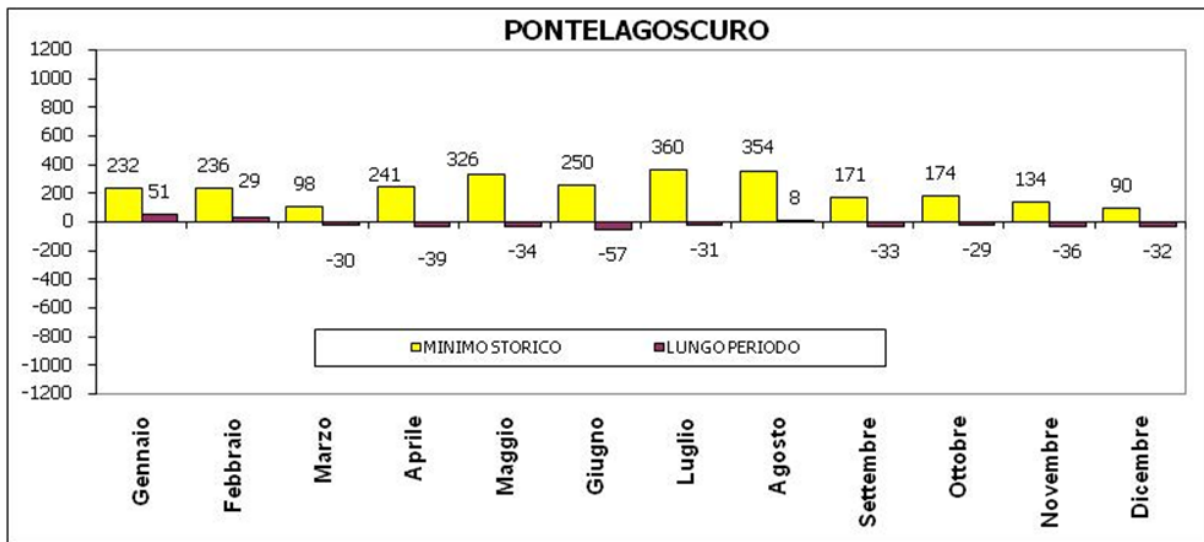


FIGURA 59

Dai grafici dell'andamento dei deflussi e dai grafici dello scarto percentuale si evince che i valori delle portate mensili del mese di dicembre 2021 sono risultati inferiori alla media storica del periodo in tutte le stazioni idrometriche considerate.

Commento Po 2021

Si riportano di seguito alcune considerazioni per l'anno 2021, relative al regime dei deflussi nell'asta principale del fiume Po.

La portata media annua registrata alla sezione di Pontelagoscuro è risultata leggermente inferiore alla media del periodo di riferimento (1923-2020).

In dettaglio, l'andamento delle portate medie mensili è risultato regolare lungo tutta la durata dell'anno, non rispecchiando la stagionalità evidenziata dall'andamento medio di lungo periodo. Nella stagione invernale (gennaio-marzo) si sono osservate significative anomalie positive nei primi due mesi, con un massimo nel mese di gennaio pari a +57% registrato a Borgoforte, e anomalie negative nel mese di marzo, fino a un massimo pari a -39% registrato a Piacenza. La stagione primaverile (aprile-giugno) è stata caratterizzata da rilevanti anomalie negative in tutti e tre i mesi, con un massimo pari a -64% nel mese di giugno a Piacenza. Nel periodo estivo (luglio-settembre) si sono osservate significative anomalie negative nei mesi di luglio e settembre, fino a un valore massimo pari a -31% registrato in luglio a Pontelagoscuro e uno pari a -43% registrato in settembre a Piacenza. Nella stagione autunnale (ottobre-dicembre) infine si sono osservate anomalie negative in tutti e tre i mesi, con un massimo pari a -40% registrato in novembre a Piacenza.

Bollettino idro-meteo-clima - Dicembre 2021

Il bollettino è stato realizzato grazie ai contributi di:

Gabriele Antolini, Andrea Pasquali, Valentina Pavan, William Pratzoli (Osservatorio Clima)

Michele Tartaro (Servizio sala operativa e Centro funzionale)

Letizia Angelo, Giuseppe Ricciardi, Franca Tugnoli (Servizio Idrografia e idrologia regionale e distretto Po)

Maggiori informazioni sono disponibili ai seguenti link:

[Siccità e desertificazione](#)

[Bollettini mensili](#)

[Bollettino agrometeo settimanale](#)