

# **BOLLETTINO MENSILE**

a cura della  
**Struttura Idro-Meteo-Clima**

---

**Anno II, n. 11, Novembre 2021**



# Sommario

<b>Novembre 2021 in pillole</b>	<b>4</b>
<b>Commento sinottico</b>	<b>6</b>
<b>Andamento meteorologico</b>	<b>7</b>
<b>Mappe climatiche del mese</b>	<b>10</b>
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
<b>Indici di disponibilità idrica</b>	<b>17</b>
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
<b>Idrologia</b>	<b>37</b>
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

# Novembre 2021 in pillole

## Precipitazioni

Nel complesso nella norma (1991-2020). Il valore medio regionale delle precipitazioni del mese, stimato in circa 120 mm, coincide esattamente con il valore climatico 1991-2020. A livello territoriale si osservano deficit diffusi sul settore orientale; contenuti in Romagna, più intensi sul ferrarese, e più locali sul settore occidentale dove sono limitati ai rilievi del parmense; sul resto della regione prevalgono lievi surplus di pioggia rispetto al clima.

## Temperature

Simili al clima (1991-2020). La temperatura del mese di novembre 2021, stimata come media sull'intero territorio regionale in circa 8,5°C risulta molto vicina al valore medio 1991-2020 (8,2°C); questo deriva dalla combinazione di valori lievemente inferiori alle attese nella prima e nella terza decade e decisamente superiori nella seconda decade del mese che ha visto anomalie positive di circa 2°C rispetto al clima di riferimento. Le anomalie sul territorio, rispetto al clima 2001-2020, sono contenute entro 1°C; positive in pianura e negative sui rilievi.

## Disponibilità idriche

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.

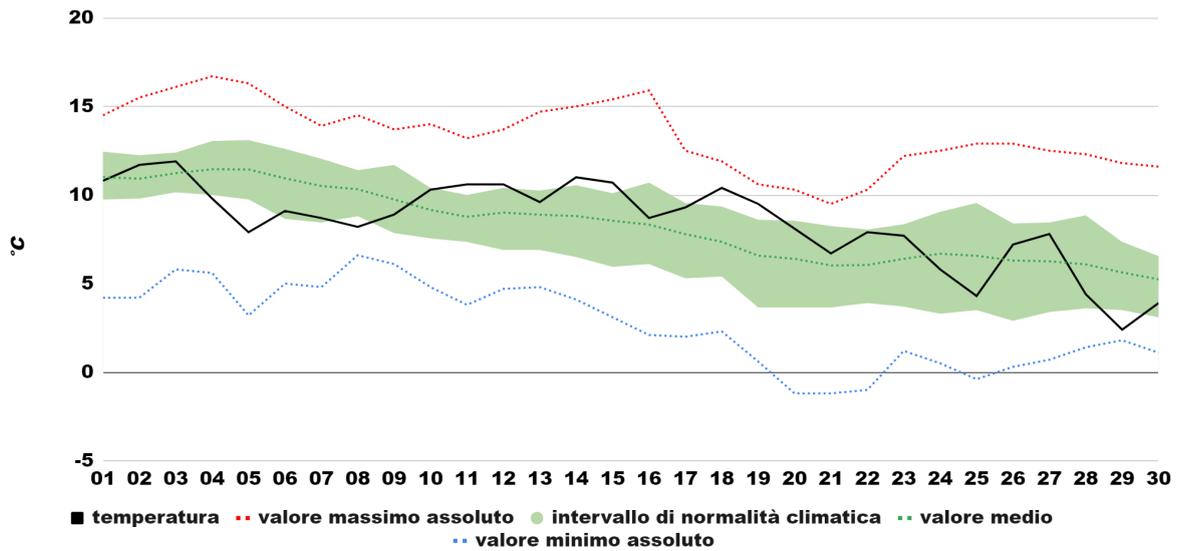
Le disponibilità idrologiche, in base alle piogge cumulate su 6-12-24 mesi (indici di SPI a 6, 12 e 24 mesi) assumono valori normali nelle aree occidentali e inferiori alla norma nelle aree centro-orientali. In particolare, l'indice a 24 mesi assume in queste aree della regione valori tipici di intensa siccità idrologica.

## Portate del Po

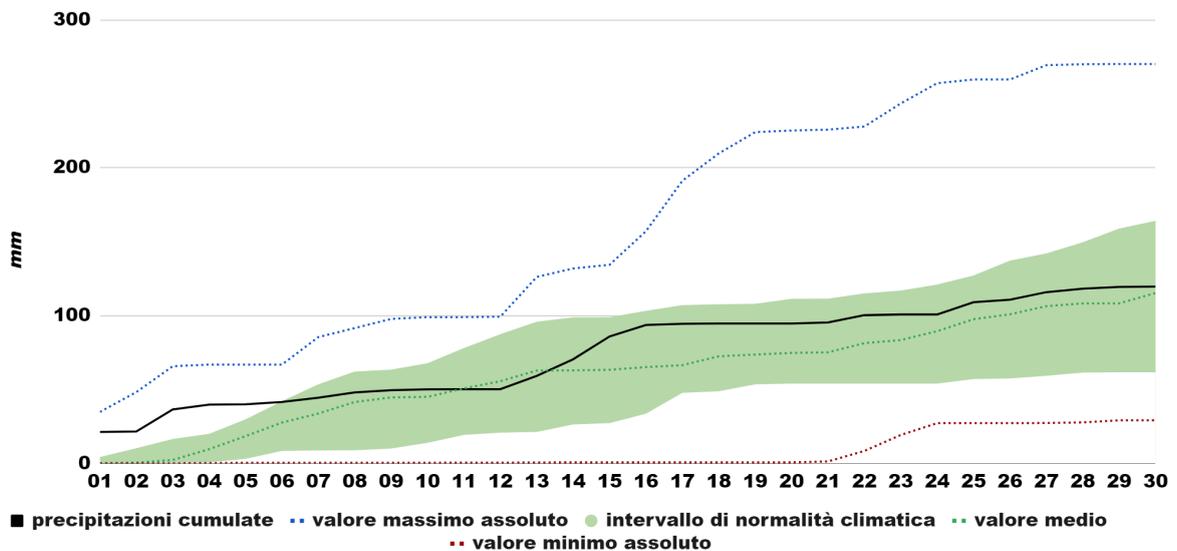
I valori delle portate mensili del mese di novembre 2021 sono risultati inferiori alla media storica del periodo in tutte le stazioni idrometriche considerate.

## Eventi rilevanti

La carenza di precipitazioni che ha caratterizzato nel complesso l'anno 2021 si conferma anche considerando l'andamento normale delle precipitazioni di novembre; osservando le cumulate di pioggia da inizio anno e da inizio primavera, i valori dell'anno 2021 risultano tra i 5-6 più bassi dal 1961 (figg. 12 c,d).



**Temperature:** nel complesso prossime al clima 1991-2020 per la combinazione di valori inferiori alle attese nella prima e nella terza decade e decisamente superiori nella seconda decade del mese, che ha visto anomalie positive di circa 2°C rispetto al clima di riferimento.



**Precipitazioni:** le precipitazioni di novembre 2021, con gli eventi più significativi concentrati a inizio e a metà mese, hanno avuto un andamento molto simile al clima di riferimento, con cumulata di circa 120 mm.

## Commento sinottico

Il mese si è aperto sotto l'influsso di una saccatura in quota con perno sulle isole britanniche, in grado di veicolare correnti umide sud-occidentali sulla nostra regione, associate a precipitazioni prima sui settori occidentali e poi su quelli orientali. Le temperature inizialmente sono risultate in linea o leggermente al di sopra delle medie del periodo a causa di un flusso umido ma temperato anche nei bassi strati, poi in graduale diminuzione. A partire dal 7 novembre si isola una blanda depressione tra ovest Sardegna e nord Africa, non in grado di influenzare con fenomeni significativi la regione, apportando unicamente fasi più nuvolose alternate a schiarite fino al giorno 12. A seguire la depressione entra nuovamente in fase con il flusso depressionario presente a nord dell'arco alpino, con formazione di una depressione tra Francia e nord-ovest dell'Italia, che richiama venti di scirocco umidi con precipitazioni anche di moderata intensità tra il 13 ed il 16 del mese. A seguire, un promontorio di alta pressione porta a un sensibile rialzo della pressione sulla nostra regione con condizioni di stabilità associate alle prime nebbie estese e piuttosto persistenti sulle aree pianeggianti fino al 20, grazie a una configurazione a "omega" con alta pressione sull'Italia e due centri di bassa pressione a ovest (sulla Spagna) e a est (sull'Egeo) della nostra penisola. Dal 21 acquista maggiore importanza la circolazione depressionaria a occidente, che a fasi alterne porta temporanei addensamenti alternati a schiarite. Solo a partire dal 28 avanza più decisamente verso la nostra regione, grazie al parziale richiamo da parte del flusso principale di correnti nord-occidentali più fredde, con conseguente instabilizzazione del tempo e fenomeni che, seppure in prevalenza di debole intensità, si presentano come precipitazioni anche a carattere di rovescio e prime nevicate a quote basse (fino a 700-800 metri, ma occasionalmente sotto forma di "graupel" o mista a pioggia a quote anche inferiori). Il mese si conclude con un netto calo termico, con i primi valori leggermente sotto zero al mattino a causa degli ampi rasserenamenti e del ristagno dell'aria fredda precedentemente affluita in Pianura Padana.

# Andamento meteorologico

## Disponibilità idrica al 31 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; riguardo alla distribuzione sul territorio, a fronte di un surplus di precipitazioni limitato quasi unicamente al forlivese-cesenate, il resto della regione resta in deficit, con scostamenti sul clima negativi e in generale superiori ai 50 mm. Il contenuto idrico dei terreni al 31 ottobre 2021 risulta in generale inferiore o molto inferiore alla norma, tranne nei terreni della Romagna e aree limitrofe, dove si stimano contenuti idrici prossimi alle attese climatiche.

## 1-7 novembre 2021

**Diario meteorologico:** la settimana dall'1 al 7 novembre 2021 ha visto tempo in generale perturbato con precipitazioni nella maggior parte dei giorni: le precipitazioni più consistenti e diffuse si sono registrate lunedì 1° novembre con cumulate tra 10 e 100 mm passando dalla pianura orientale ai rilievi occidentali, martedì 2 solo si sono verificate precipitazioni deboli sul crinale centro-occidentale, mercoledì 3 e giovedì 4 le precipitazioni sono state deboli-moderate e diffuse a tutto il settore occidentale, mentre da venerdì 5 a domenica 6 hanno interessato prevalentemente la Romagna e il settore orientale della regione. Le precipitazioni della settimana sono state superiori alle attese, si calcolano 44.4 mm medi regionali rispetto ai 30 mm attesi dal clima 2001-2020. Le temperature sono state in generale lievemente inferiori alle attese, con uno scostamento medio settimanale di circa -1°C sui valori medi 2001-2020.

**Temperature:** nel complesso lievemente inferiori al clima, medie settimanali di circa 1°C inferiori alle medie 2001-2020.

**Precipitazioni:** consistenti e diffuse, stimati 44.4 mm medi regionali rispetto ai 30 mm attesi dal clima 2001-2020.

**Disponibilità idrica al 7 novembre 2021:** nella prima settimana di novembre le precipitazioni sono state superiori alla norma, ma considerando il periodo dal 1° ottobre al 7 novembre, i valori cumulati medi regionali risultano sempre inferiori alle attese climatiche, con uno scostamento di -35 mm corrispondenti a uno scostamento percentuale del -32% rispetto al clima 2001-2020.

**Contenuto idrico dei terreni al 7 novembre 2021:** il contenuto idrico dei terreni risulta in generale inferiore o molto inferiore alla norma, tranne nei terreni della Romagna e aree limitrofe, dove si stimano contenuti idrici prossimi alle attese climatiche.

## 8-14 novembre 2021

**Diario meteorologico:** la settimana dall'8 al 14 novembre 2021 ha visto precipitazioni frequenti con una pausa nei giorni centrali e un nuovo peggioramento nei giorni 13 e 14, quando si sono registrate precipitazioni diffuse e consistenti su gran parte della regione. Lunedì 8 si sono osservate precipitazioni diffuse deboli-moderate con i valori più elevati sui rilievi della Romagna, mentre martedì 9 e mercoledì 10 le precipitazioni sono state deboli e sparse, giovedì 11 e venerdì 12 non si sono registrate precipitazioni di rilievo, mentre nel fine settimana le precipitazioni sono state consistenti e diffuse con cumulate, nei due giorni, tra 10 e 40 mm su tutto il settore centro-occidentale e valori inferiori solo sul settore orientale. Le precipitazioni della settimana,

calcolate come media regionale di circa 24 mm, sono state prossime alle attese climatiche, che ammontano a circa 26 mm (2001-2020). Le temperature sono state in generale lievemente superiori alle attese, esclusivamente a causa dei valori minimi giornalieri per i quali si stima una anomalia positiva di circa +1,3°C rispetto ai valori medi 2001-2020.

**Temperature:** nel complesso lievemente superiori al clima, con minime settimanali di circa +1.65 °C superiori al clima 2001-2020 e massime prossime alla norma.

**Precipitazioni:** consistenti e diffuse, stimati 24 mm medi regionali rispetto ai 26 mm attesi dal clima 2001-2020.

**Disponibilità idrica al 14 novembre:** prossime alle attese nella seconda settimana di novembre, ma calcolando dal 1° ottobre al 14 novembre, i valori cumulati medi regionali risultano ancora inferiori alle attese climatiche, con uno scostamento di -37 mm, corrispondenti a uno scostamento percentuale del -28% rispetto al clima 2001-2020.

**Contenuto idrico dei terreni al 14 novembre 2021:** il contenuto idrico dei terreni risulta in generale prossimo o moderatamente inferiore alla norma, ma molto inferiore alla norma in gran parte del ferrarese.

## 15-21 novembre 2021

**Diario meteorologico:** la settimana dal 15 al 21 novembre 2021 ha visto precipitazioni consistenti e diffuse nei primi due giorni, deboli locali nelle giornate di mercoledì e giovedì, rispettivamente sul ferrarese e in aree della Romagna, poi tempo stabile ma grigio in pianura a causa di nubi basse, foschie e nebbie persistenti. Le precipitazioni della settimana, calcolate come media regionale in circa 23 mm, sono state simili alle attese climatiche (2001-2020). Le temperature sono state molto superiori alle attese, principalmente a causa delle minime giornaliere, per le quali si stima un'anomalia positiva in pianura di circa +2/+4 °C sui valori medi 2001-2020.

**Temperature:** minime giornaliere molto superiori alla norma, scostamenti medi settimanali tra 2 e 4°C in pianura e tra 1 e 2°C sui rilievi, massime nella norma in pianura, superiori sui rilievi.

**Precipitazioni:** calcolati 23 mm medi regionali, valori simili alle attese climatiche.

**Disponibilità idrica al 21 novembre 2021:** nella prima settimana di novembre le precipitazioni sono state superiori alla norma, nella seconda e nella terza prossime alle attese, ma calcolando dal 1° ottobre al 21 novembre i valori cumulati medi regionali risultano sempre inferiori alle attese climatiche, con uno scostamento di -37 mm corrispondenti a uno scostamento percentuale del -24% rispetto al clima 2001-2020.

**Contenuto idrico dei terreni al 21 novembre 2021:** il contenuto idrico dei terreni risulta in generale prossimo o moderatamente inferiore alla norma; valori notevolmente inferiori alle attese si stimano nei terreni del ferrarese.

## 22-28 novembre 2021

**Diario meteorologico:** la settimana dal 22 al 28 novembre 2021 ha visto tempo variabile con precipitazioni diffuse nei giorni di lunedì 22 e giovedì 25, assenti nella giornata di mercoledì 24; nel resto dei giorni si sono registrate precipitazioni in generale sparse, deboli in pianura, moderate sui rilievi più elevati, dove nel fine settimana si sono osservate le prime nevicate. Le precipitazioni della settimana, calcolate come media regionale in circa 21 mm, sono state solo di poco inferiori alle

attese climatiche (2001-2020) calcolate in circa 24 mm. Le temperature sono state nel complesso prossime alle attese, lievemente superiori in pianura, lievemente inferiori sui rilievi.

**Temperature:** nel complesso prossime alle attese, lievemente superiori in pianura, lievemente inferiori sui rilievi.

**Precipitazioni:** calcolati 21 mm medi regionali, valori solo leggermente inferiori alle attese climatiche di 24 mm.

**Disponibilità idrica al 28 novembre 2021:** nel mese di novembre 2021 si sono registrati circa 50 mm di precipitazioni (media regionale), circa la metà dei valori attesi nel mese; nella prima settimana di novembre le precipitazioni sono state superiori alla norma, nelle successive, fino al 28, prossime alle attese, ma calcolando dal 1° ottobre al 28 novembre, i valori cumulati medi regionali risultano sempre inferiori alle attese climatiche, con uno scostamento di -42 mm corrispondenti ad uno scostamento percentuale del -24% rispetto al clima 2001-2020.

**Umidità dei terreni:** il contenuto idrico dei terreni al 28 novembre risulta in generale prossimo o moderatamente inferiore alla norma; valori notevolmente inferiori alle attese si stimano solamente nei terreni del ferrarese.

## **29-30 novembre 2021**

**Diario meteorologico:** nella giornata del 29 si sono registrate precipitazioni deboli sulla Romagna, nel ferrarese orientale, e localmente sul crinale appenninico; l'ultimo giorno del mese ha visto invece cielo sereno. Le precipitazioni dei due giorni, calcolate come media regionale in circa 1 mm, sono state inferiori alle attese climatiche (2001-2020) calcolate in circa 8 mm. Le temperature sono state inferiori alle attese, con uno scostamento medio regionale calcolato in circa -2 °C sui valori medi 2001-2020.

# Mappe climatiche del mese

## Temperatura minima - media mensile e anomalia

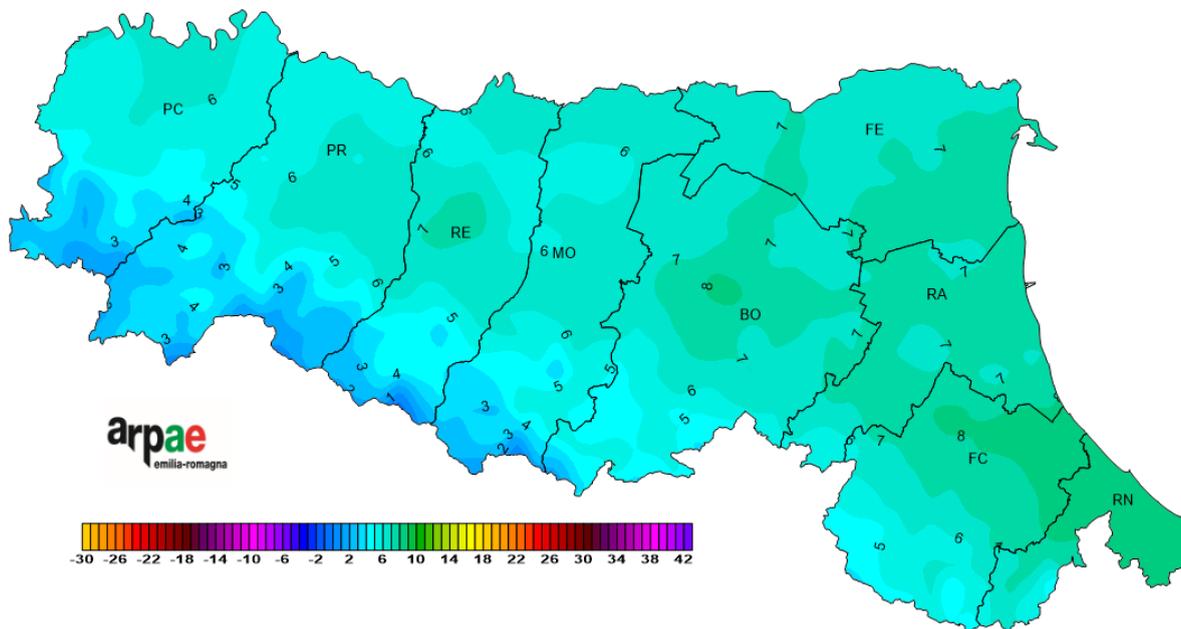


FIGURA 1 - Novembre 2021, temperatura minima media (°C)

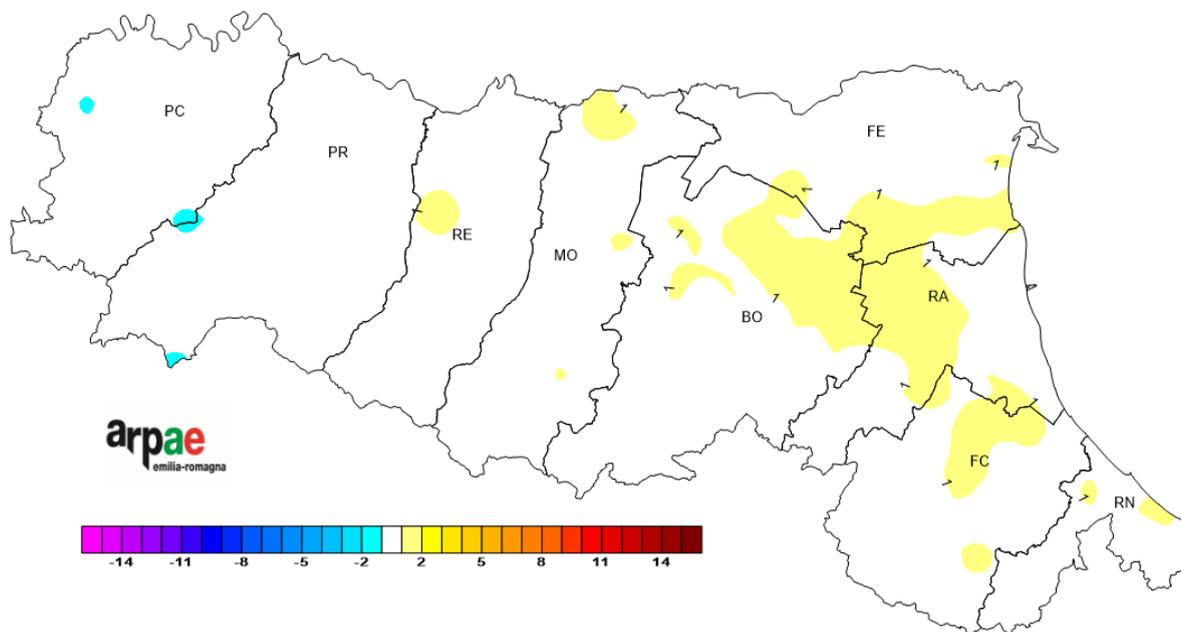


FIGURA 2 - Novembre 2021, anomalia della temperatura minima media rispetto al 2001-2020 (°C)

## Temperatura massima - media mensile e anomalia

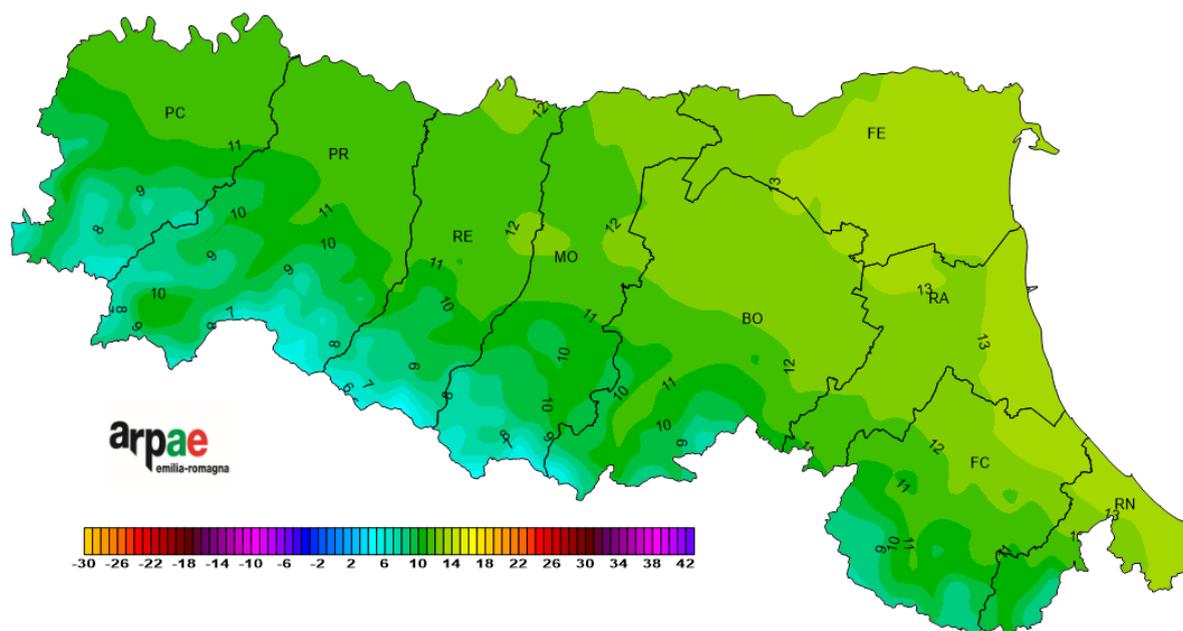


FIGURA 3 - Novembre 2021, temperatura massima media (°C)

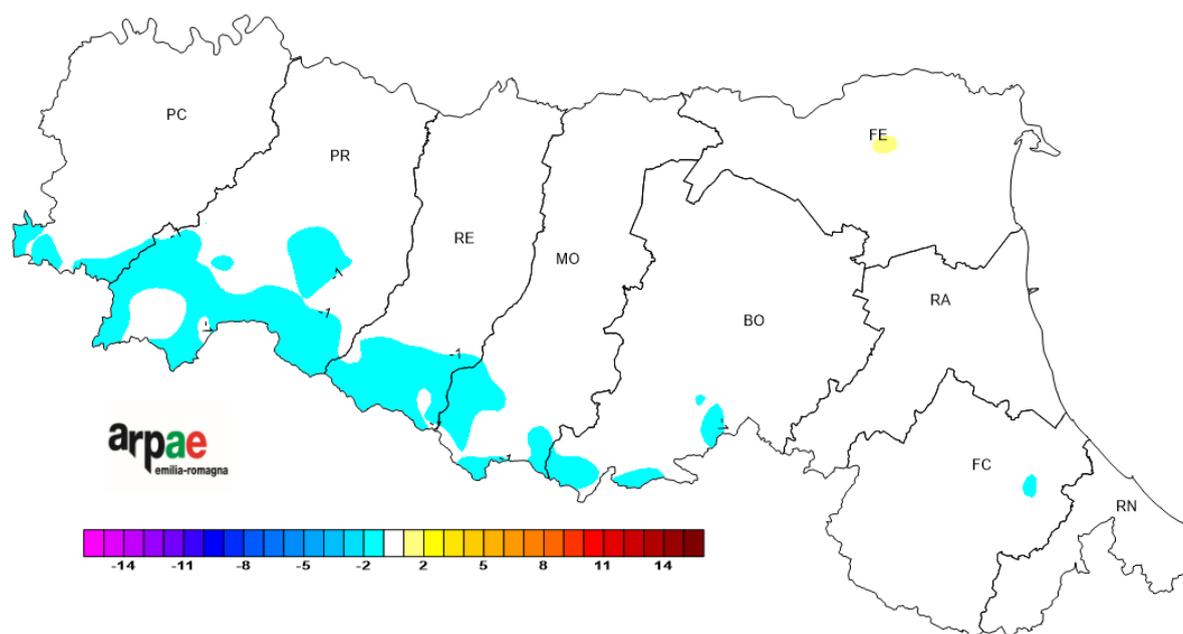


FIGURA 4 - Novembre 2021, anomalia della temperatura massima media rispetto al 2001-2020 (°C)

## Temperatura massima e minima assolute

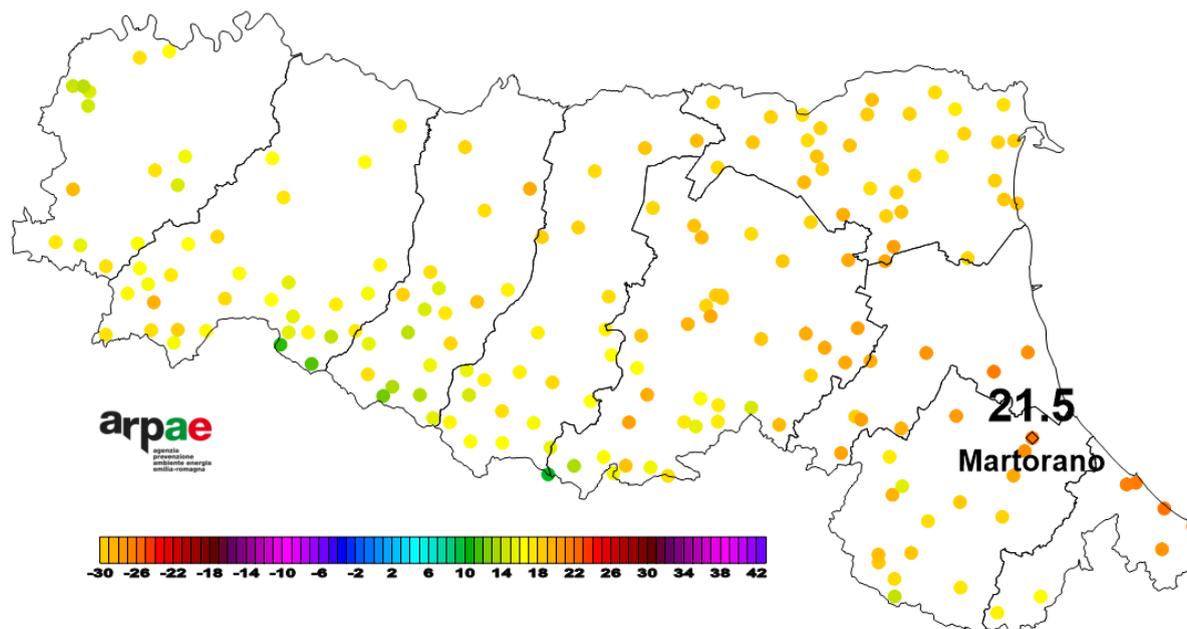


FIGURA 5 - Novembre 2021, temperatura massima assoluta (°C)

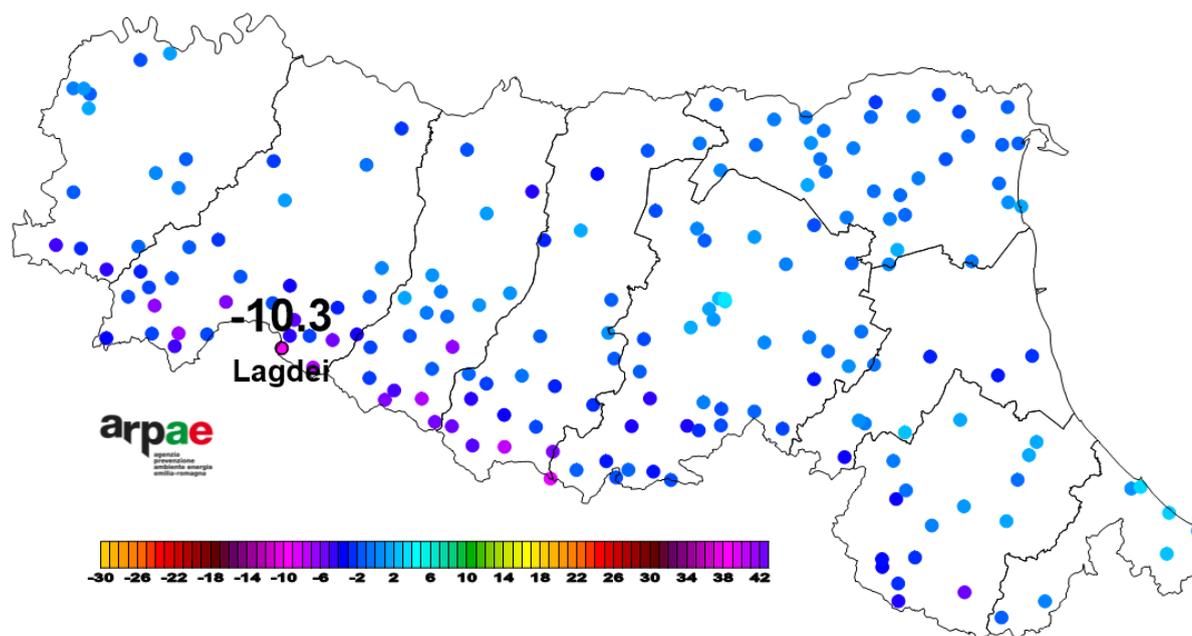


FIGURA 6 - Novembre 2021, temperatura minima assoluta (°C)

## Precipitazioni del mese e anomalia

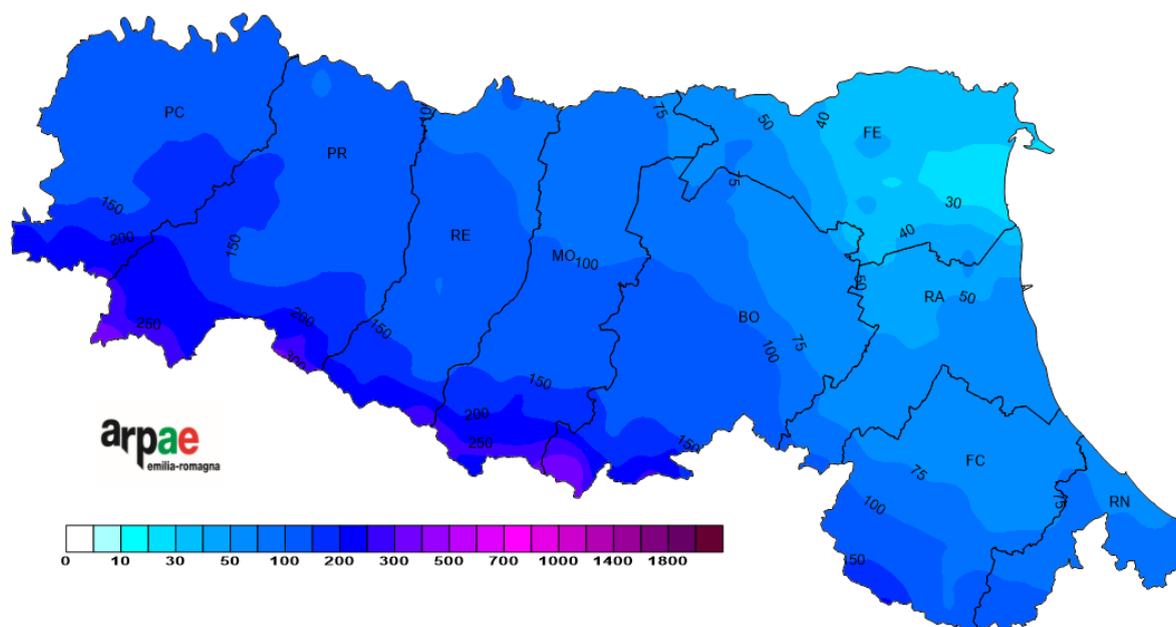


FIGURA 7 - Novembre 2021, precipitazioni totali mensili (mm)

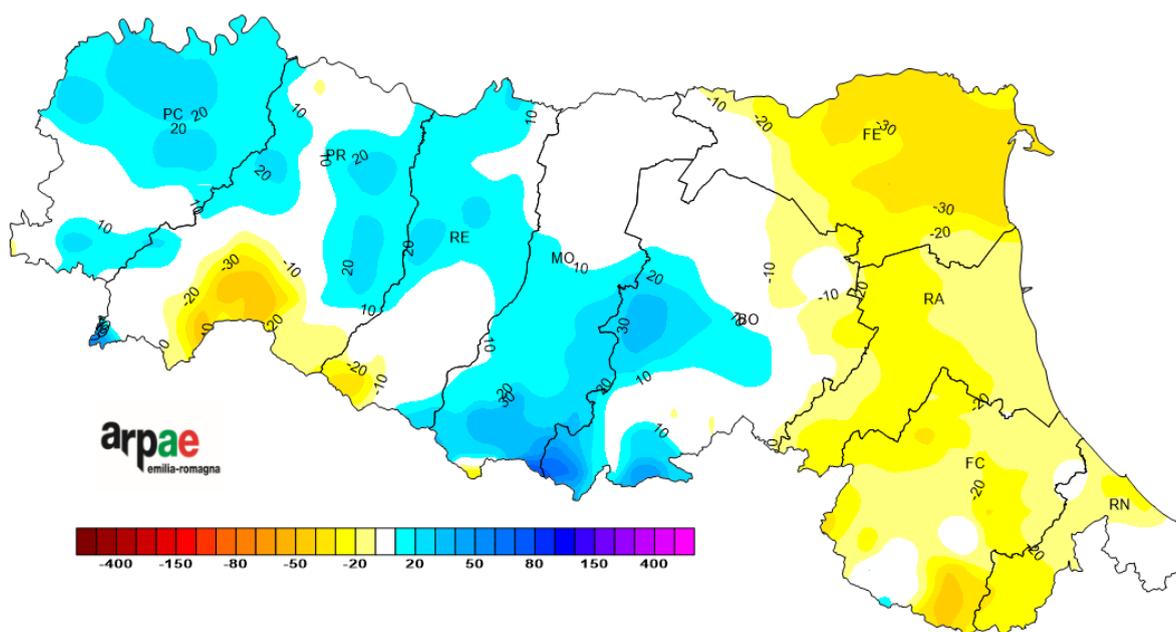


FIGURA 8 - Novembre 2021, anomalia delle precipitazioni totali rispetto al 2001-2020 (mm)

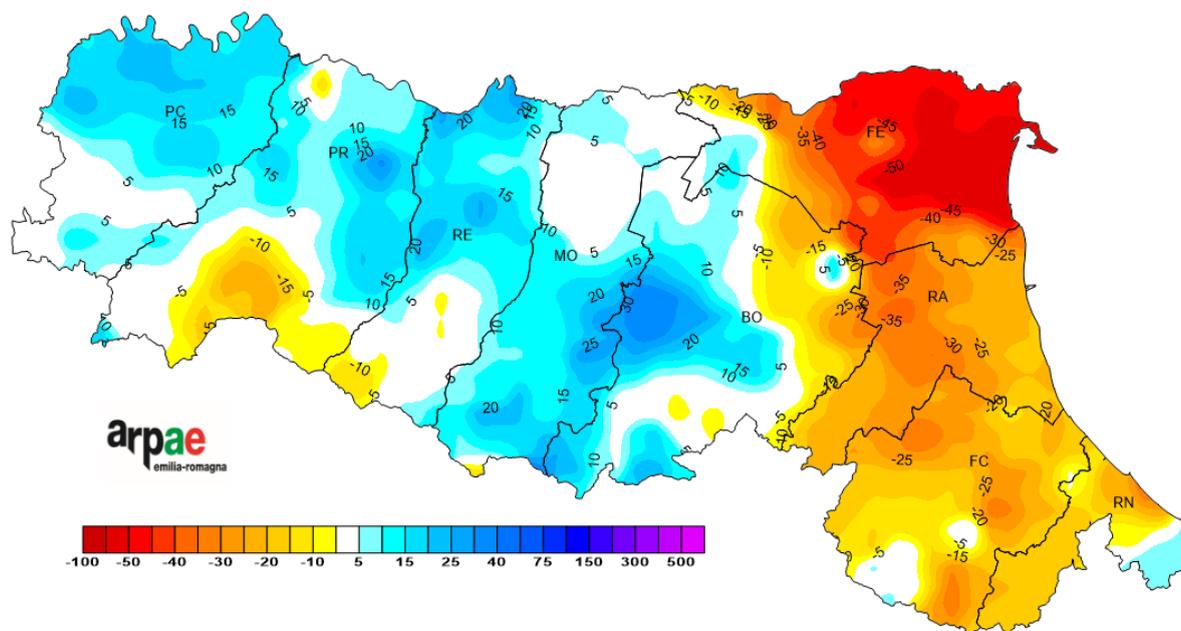


FIGURA 9 - Novembre 2021, anomalia percentuale delle precipitazioni cumulate rispetto al 2001-2020 (%)

## Evapotraspirazione potenziale e anomalia

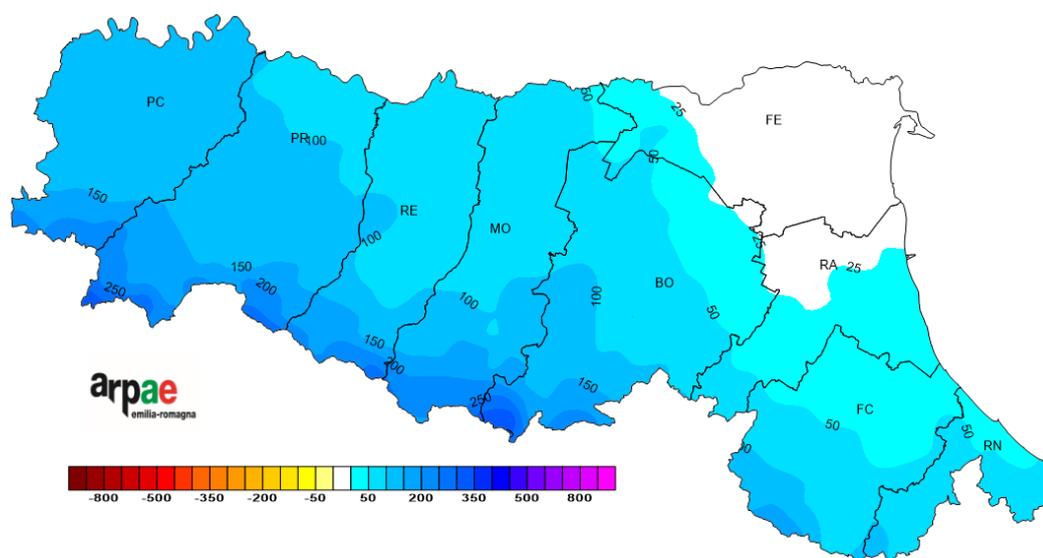


FIGURA 10 - Novembre 2021, evapotraspirazione potenziale (mm)

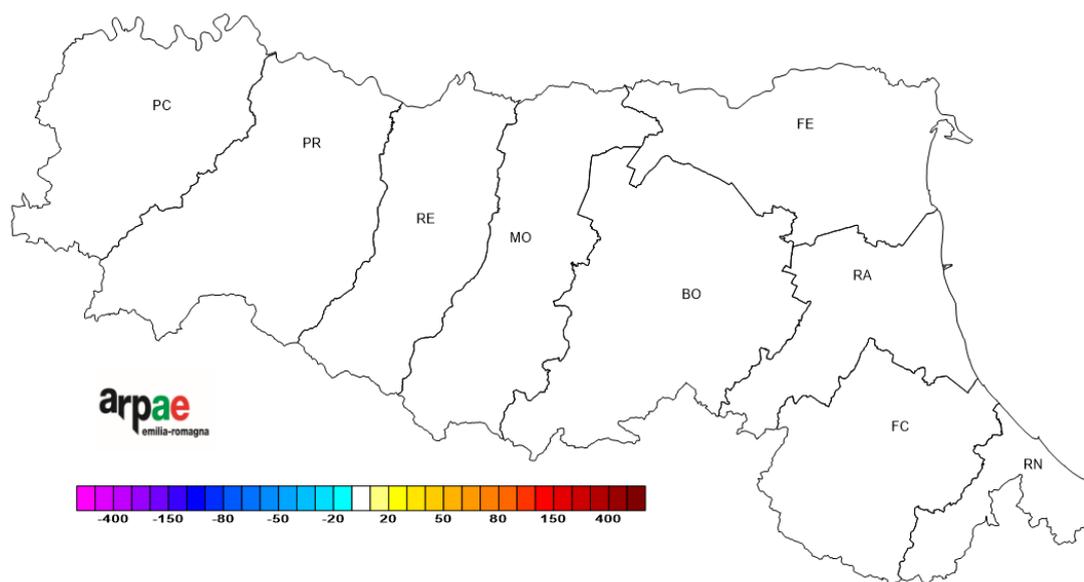


FIGURA 11 - Novembre 2021, anomalia della evapotraspirazione potenziale rispetto al 2001-2020 (mm)

### 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

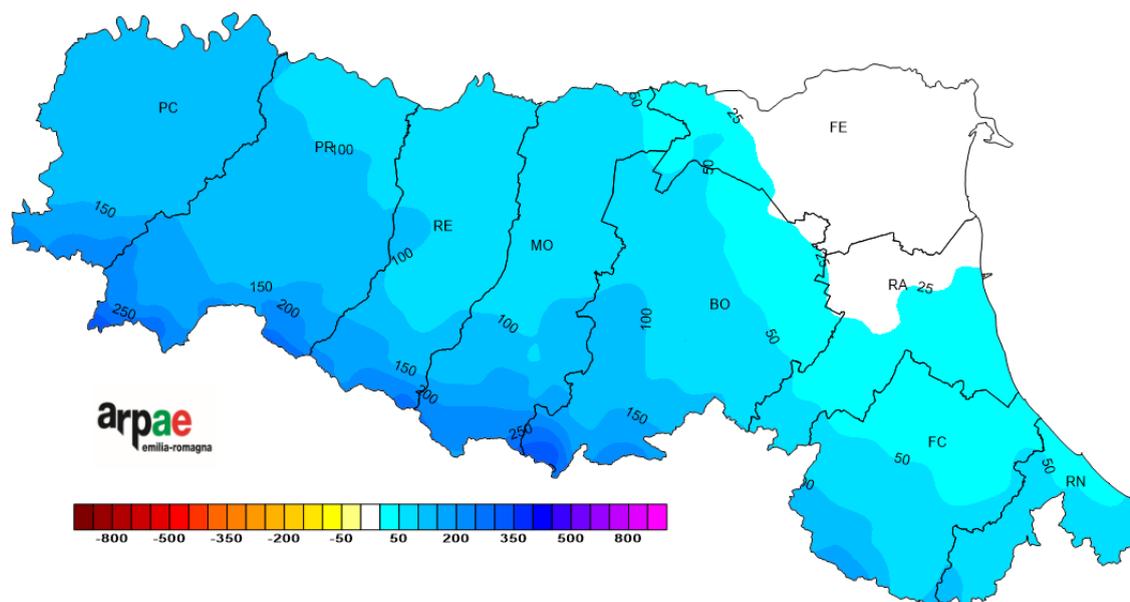


FIGURA 12 - Novembre 2021, bilancio idroclimatico (mm)

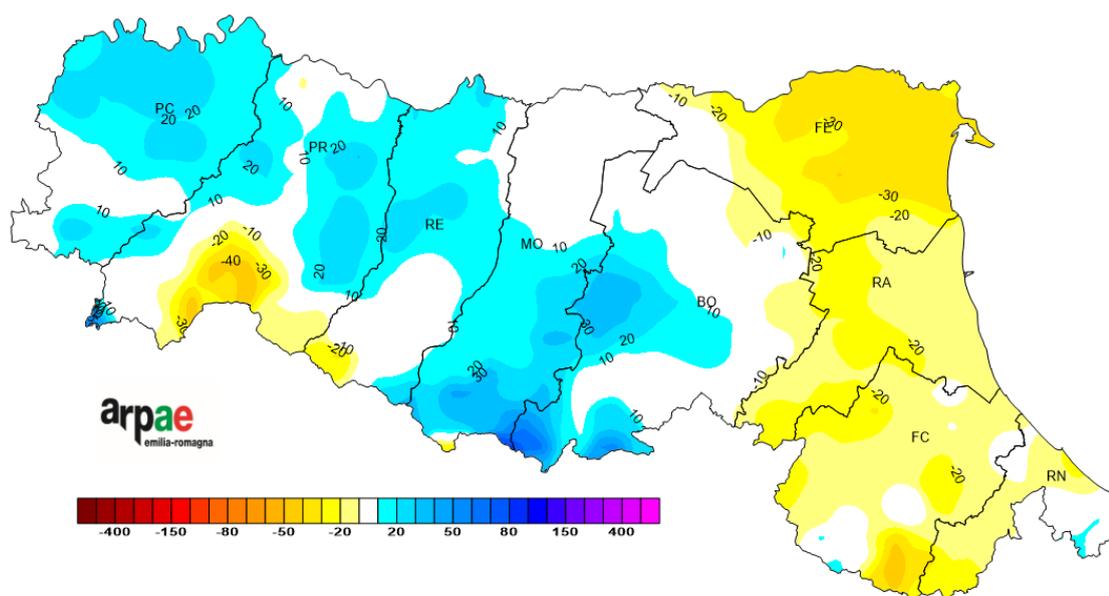


FIGURA 13 - Novembre 2021, anomalia del bilancio idroclimatico rispetto al 2001-2020 (mm)

### 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

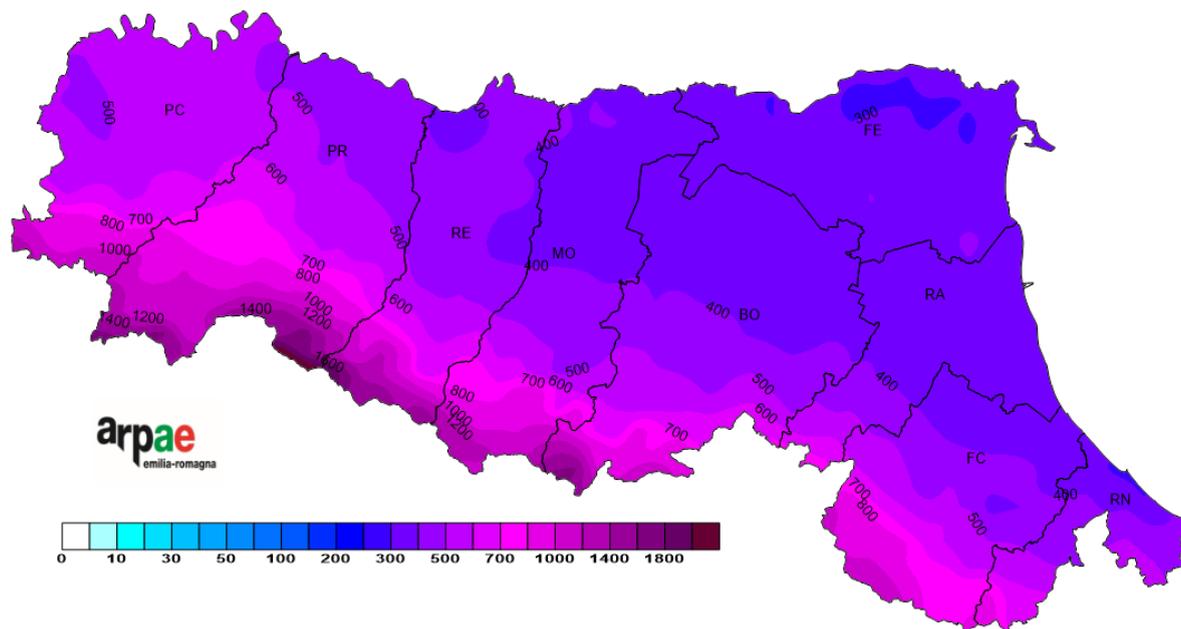


FIGURA 14 - Novembre 2021, precipitazioni cumulate da inizio anno (mm)

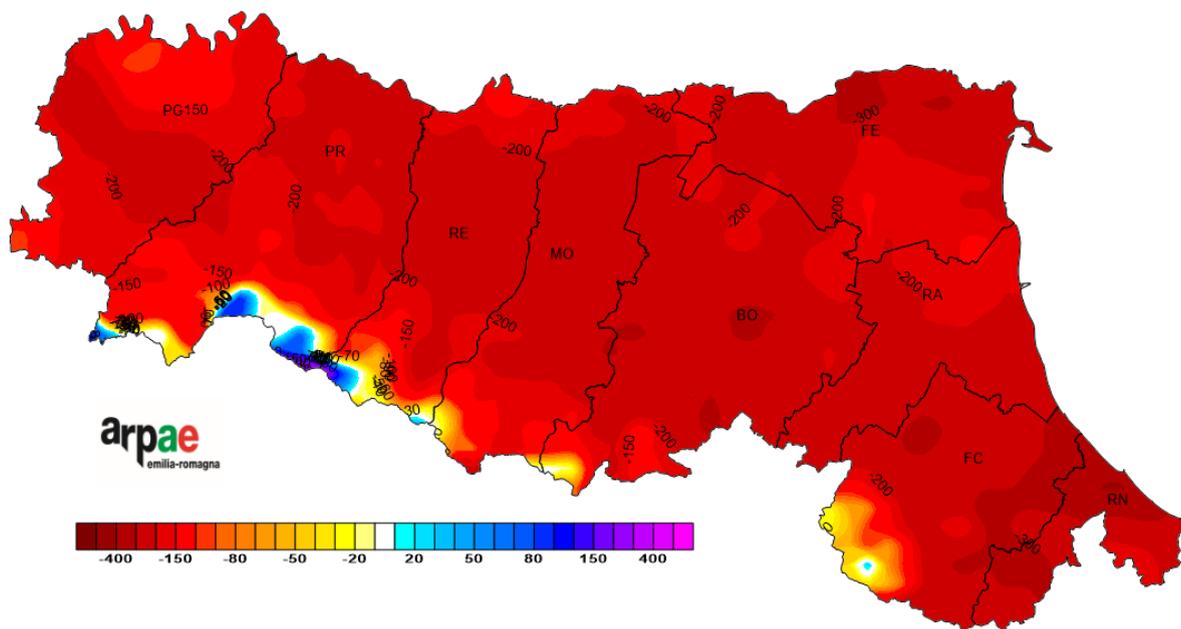


FIGURA 15 - Novembre 2021, anomalia assoluta delle precipitazioni cumulate da inizio anno rispetto al 2001-2020 (mm)

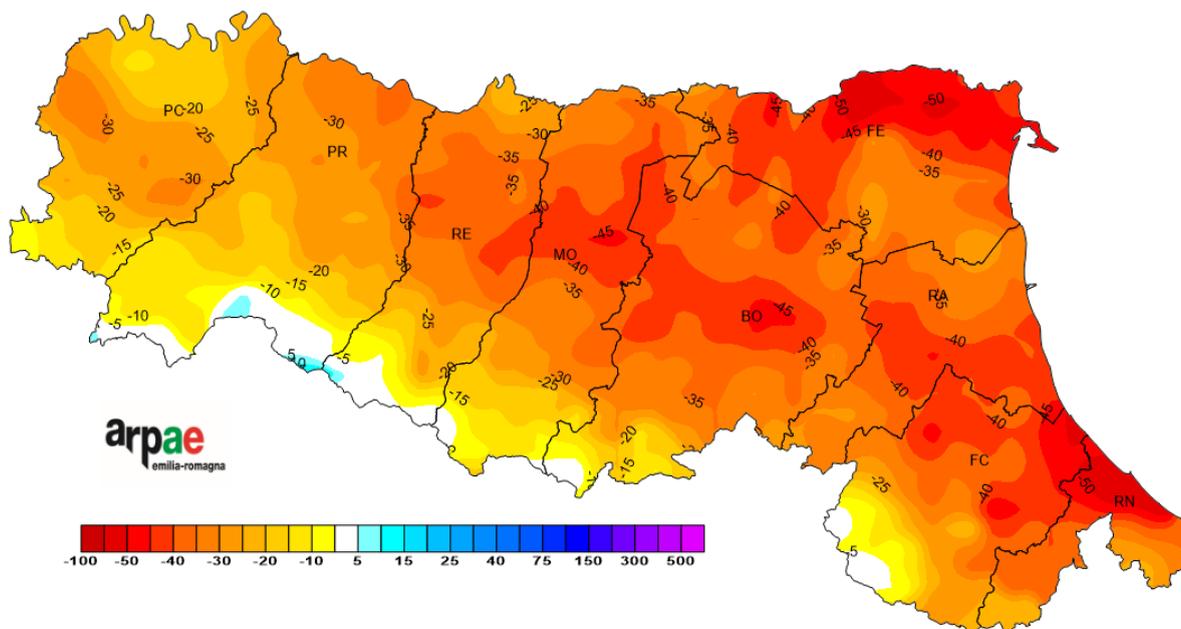


FIGURA 16 - Novembre 2021, anomalia percentuale delle precipitazioni cumulate da inizio anno rispetto al 2001-2020 (%)

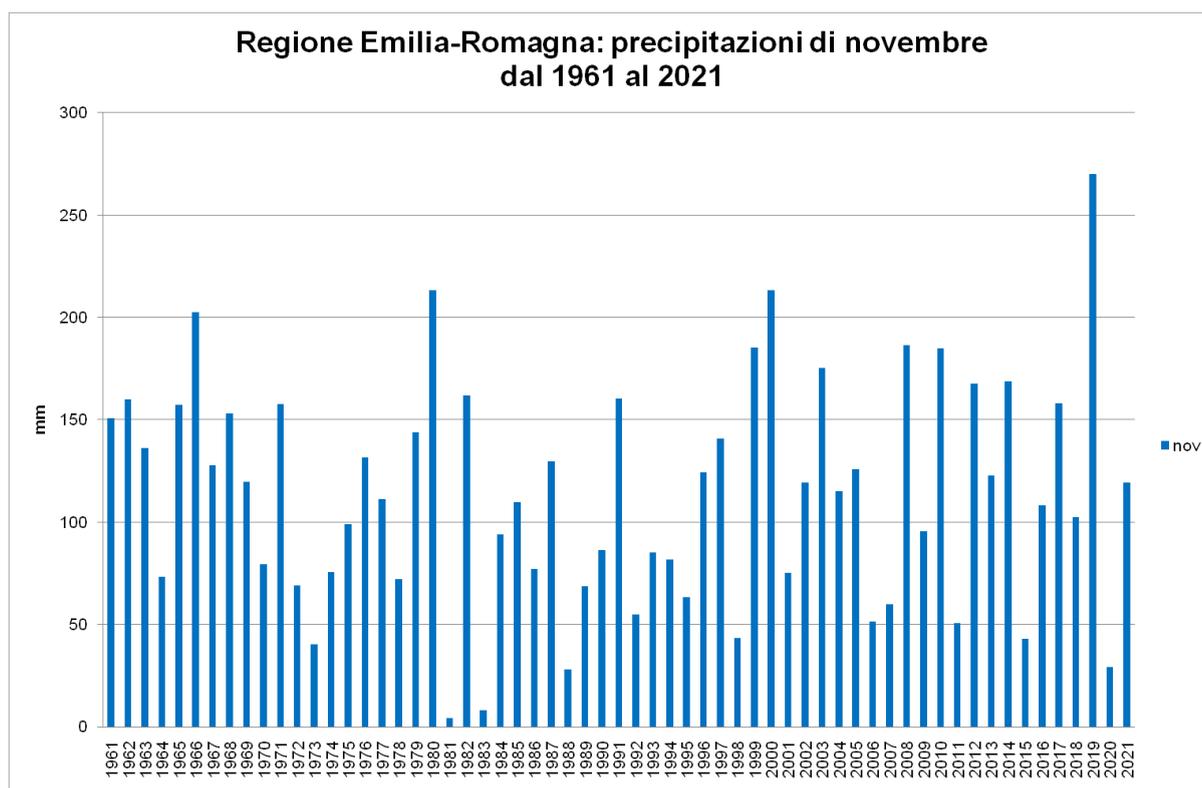


FIGURA 16 b - Precipitazioni di novembre dal 1961 al 2021 (mm)

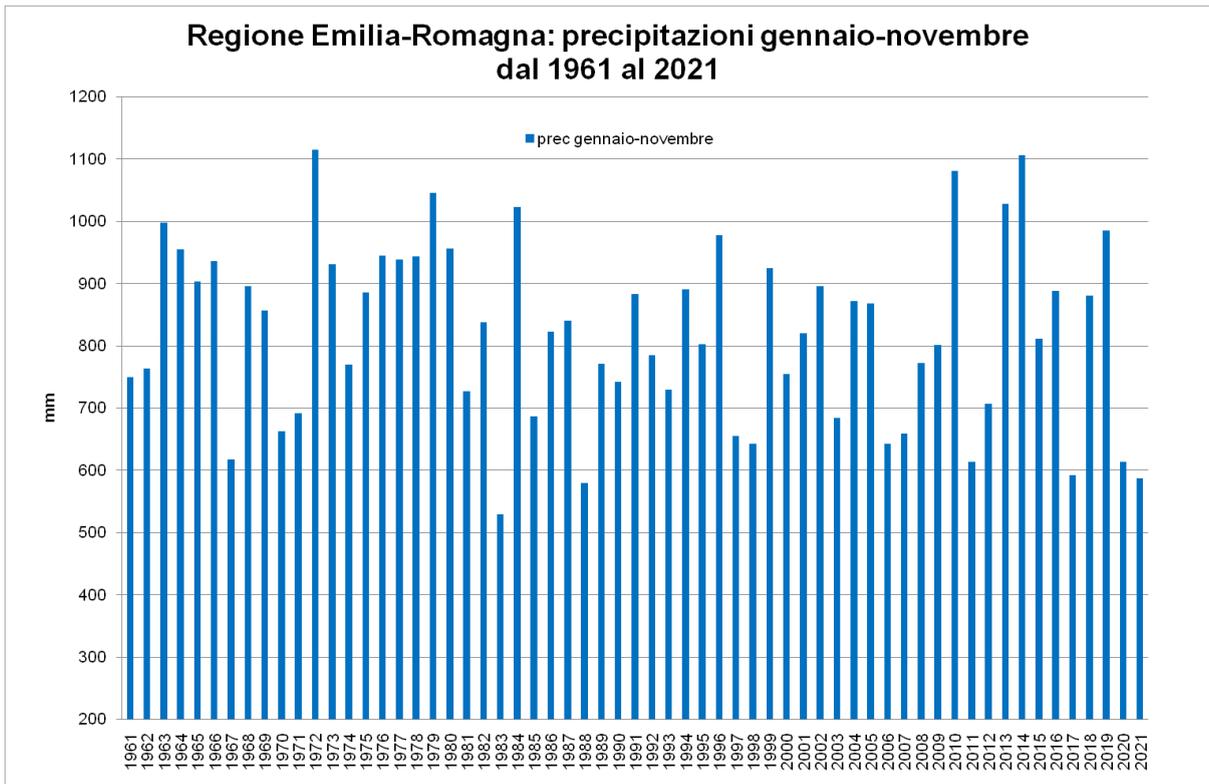


FIGURA 16 c - Precipitazioni cumulate gennaio-novembre dal 1961 al 2021 (mm)

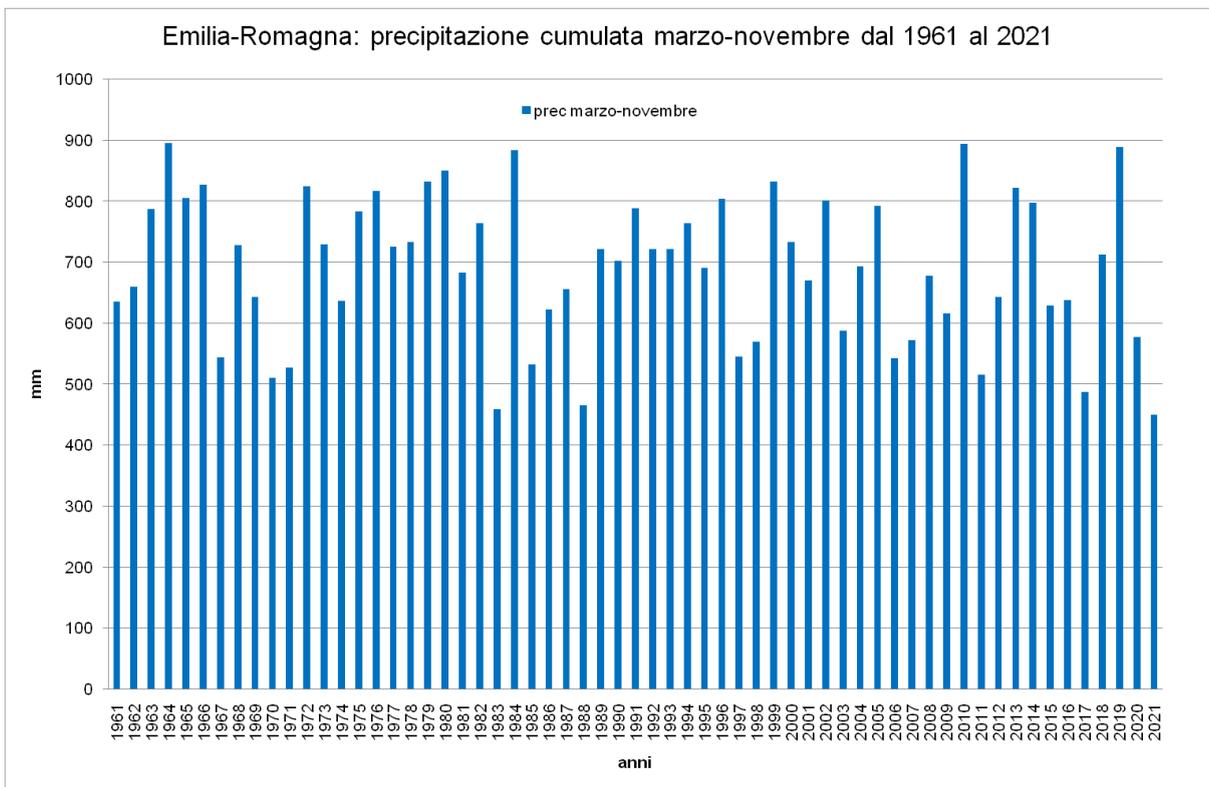


FIGURA 16 d - Precipitazioni cumulate marzo-novembre dal 1961 al 2021 (mm)

## 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.

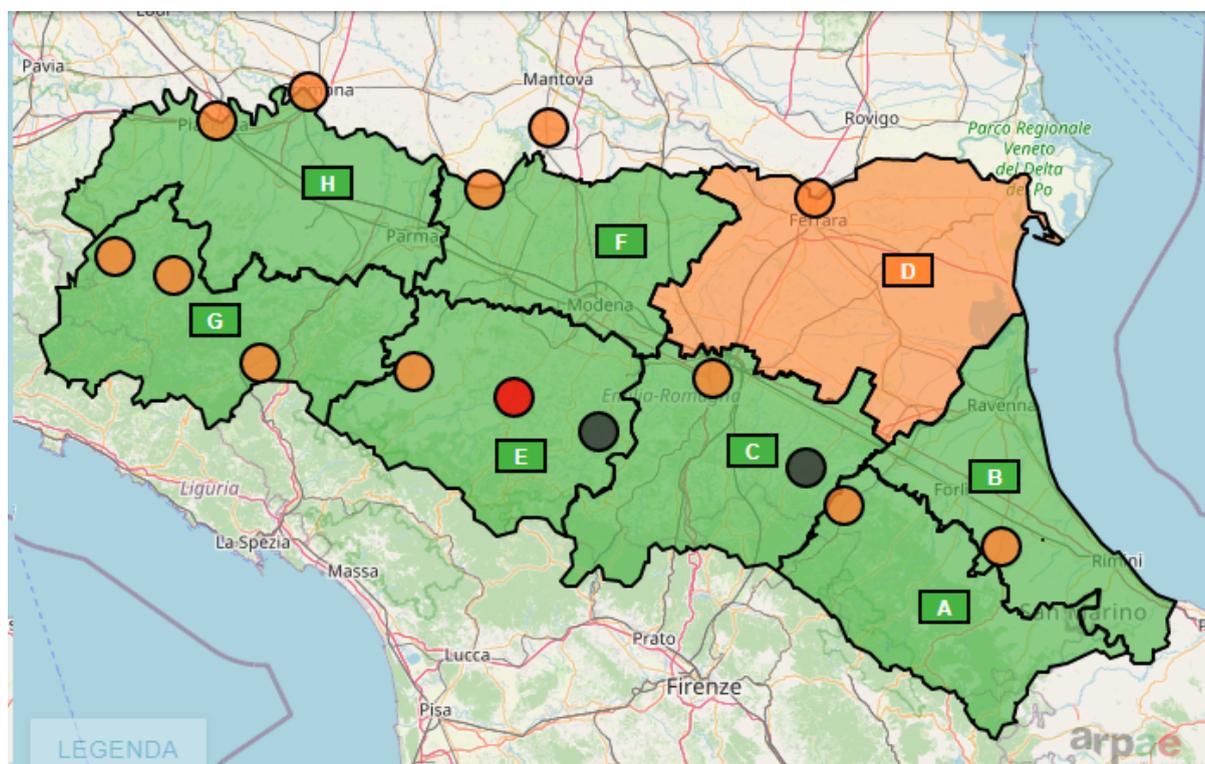


Figura 17: 30 novembre 2021, stima del valore delle precipitazioni cumulate dal 1° ottobre 2021 per macroarea rispetto al valore medio 1961-2020.



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).

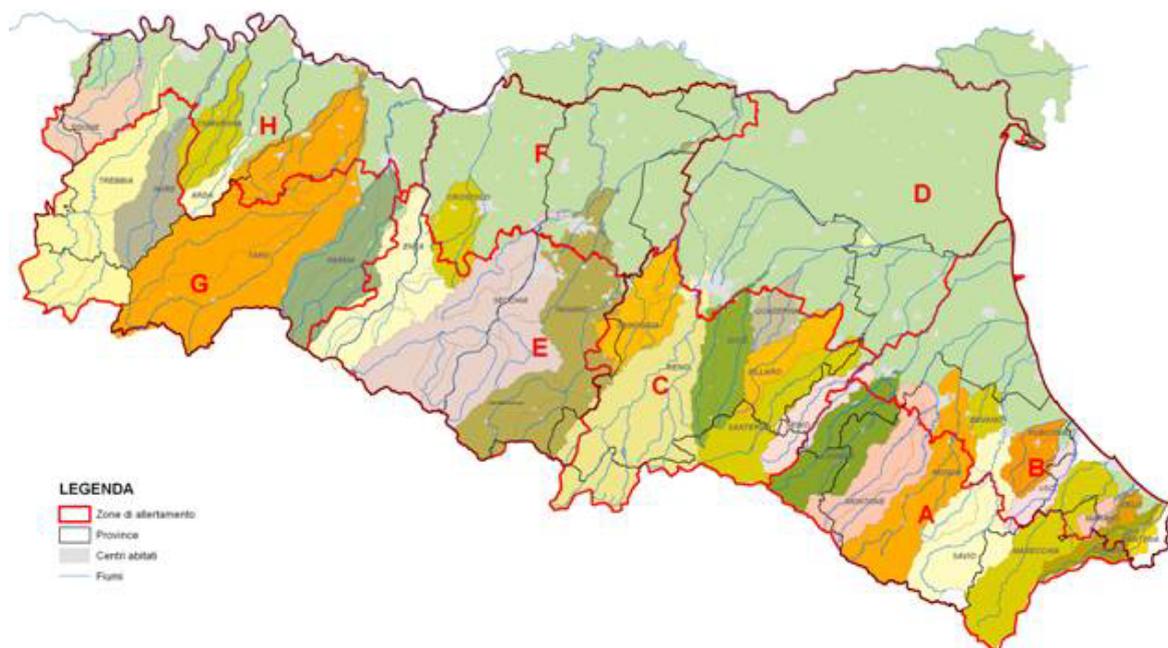


Figura 18: *Mappa delle 8 Macroaree di allertamento Idrologico della Regione Emilia-Romagna*

Dai grafici e dalla mappa dei decili si osserva che le precipitazioni totali del mese sono state nella norma o ad essa superiori nelle aree centro-occidentali e inferiori alla norma nelle aree orientali. Totali mensili particolarmente bassi sono stati osservati in provincia di Ferrara, dove, su ampie aree, le precipitazioni sono state inferiori al 30% delle attese.

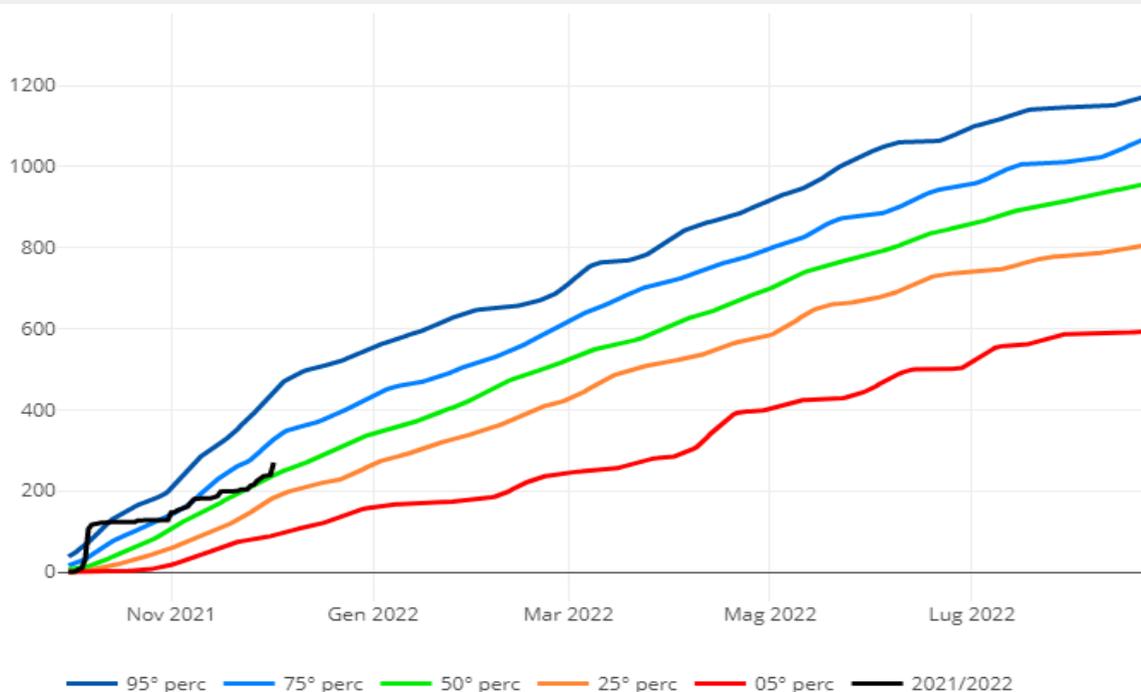
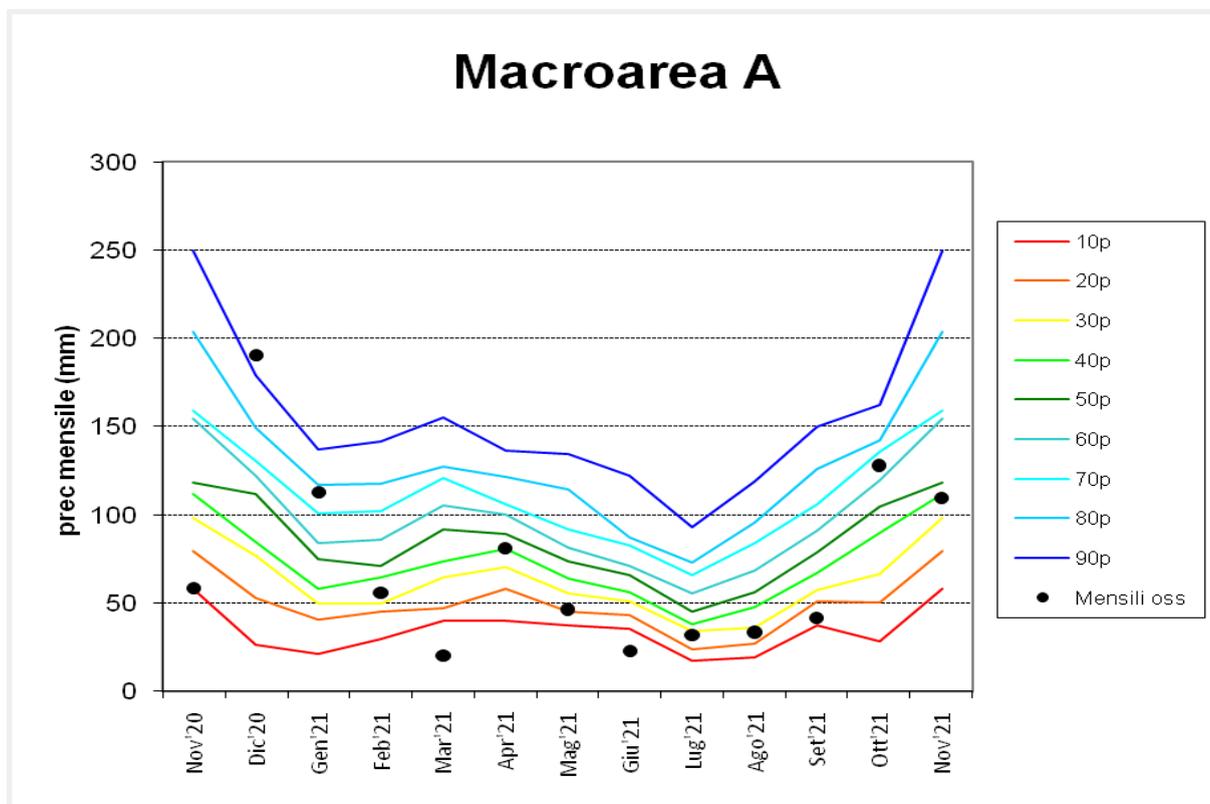


FIGURA 19 - Macroarea A: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

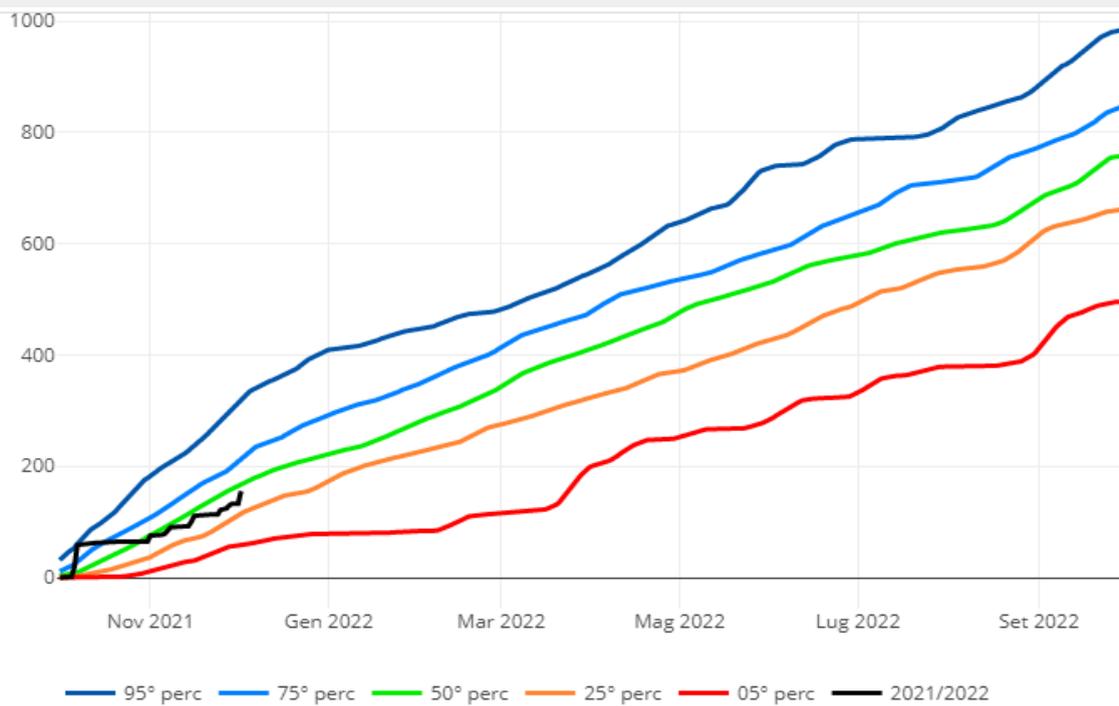
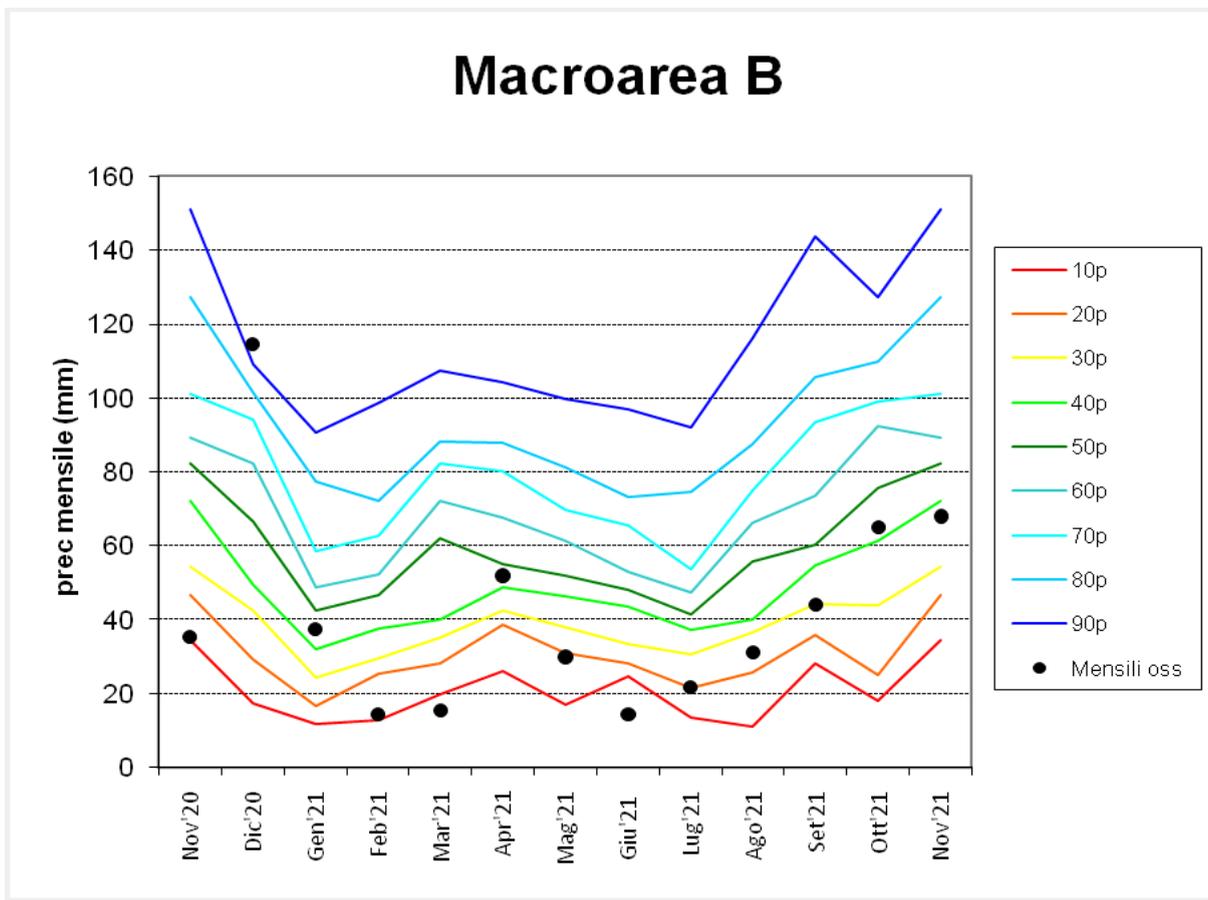


FIGURA 20 - Macroarea B: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

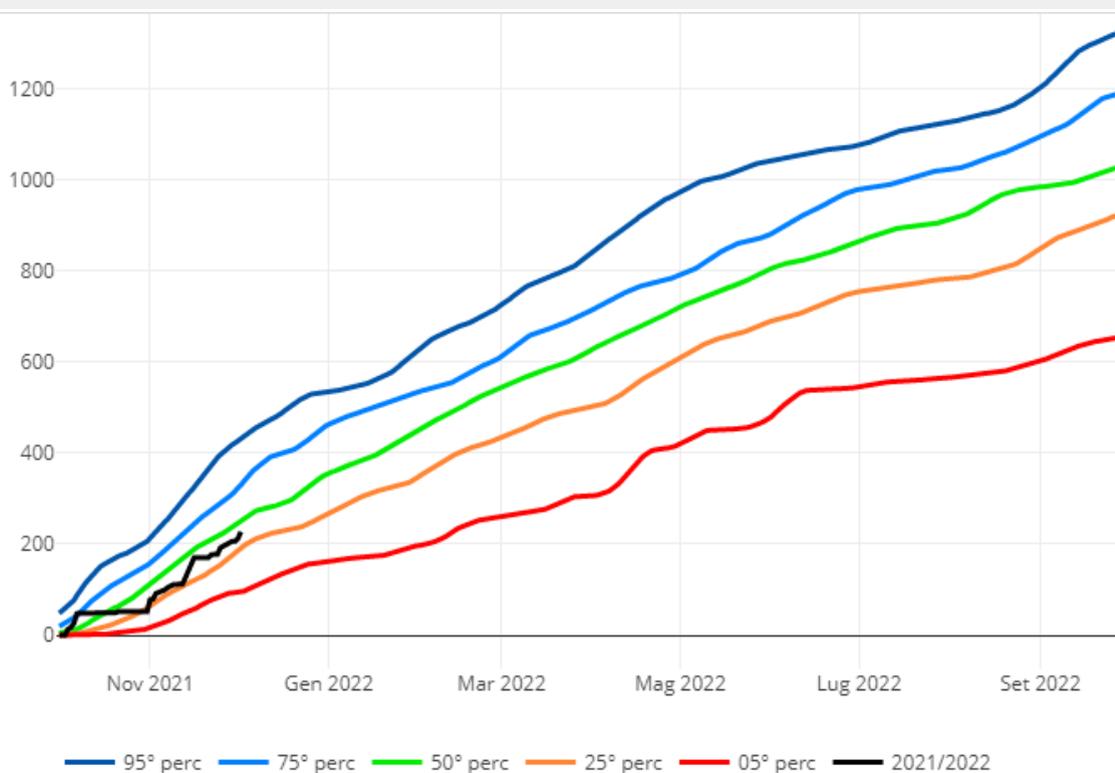
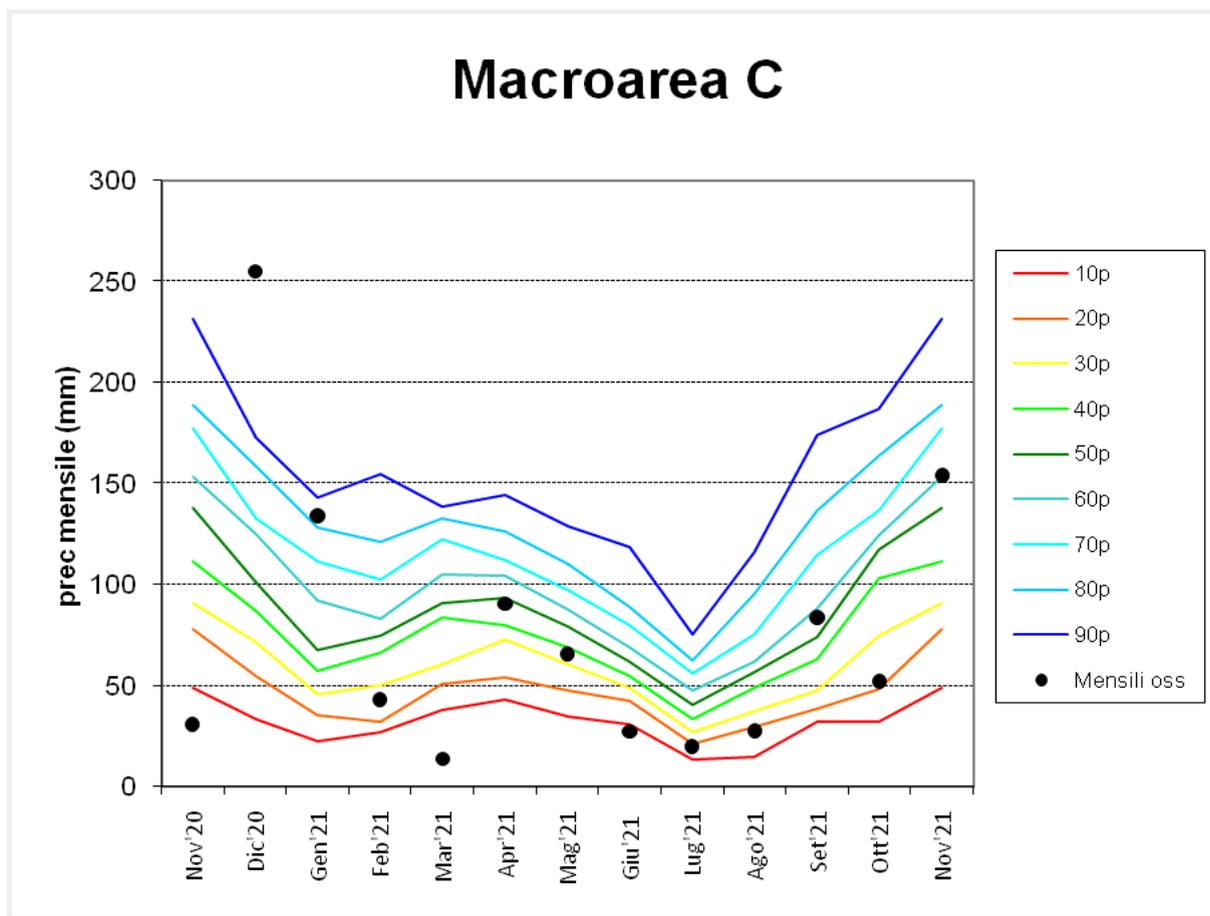


FIGURA 21 - Macroarea C: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

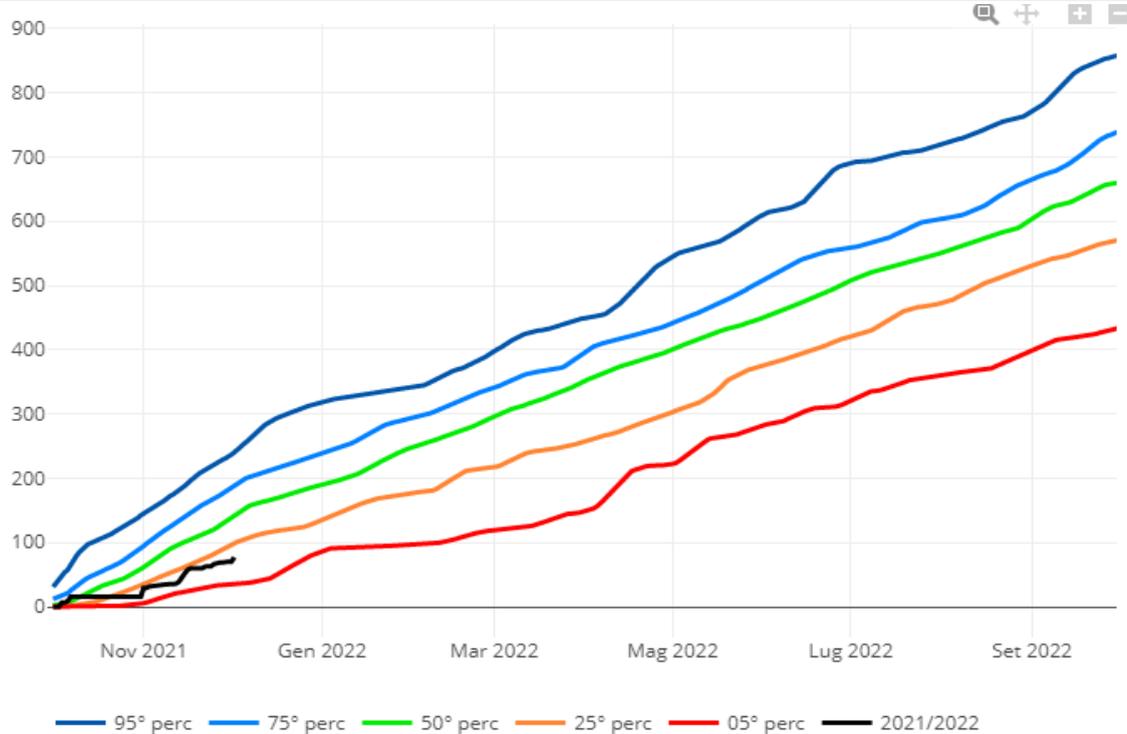
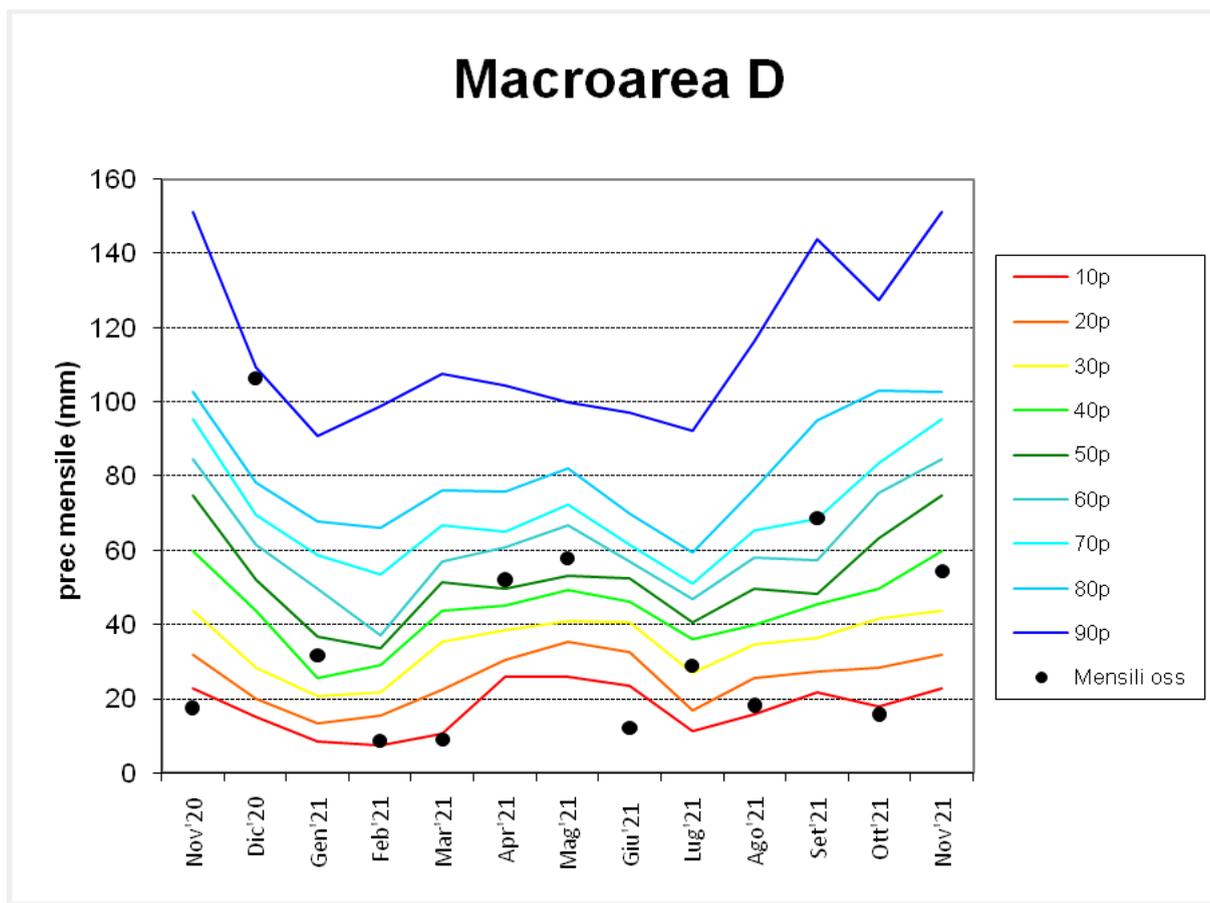


FIGURA 22 - Macroarea D: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

## Macroarea E

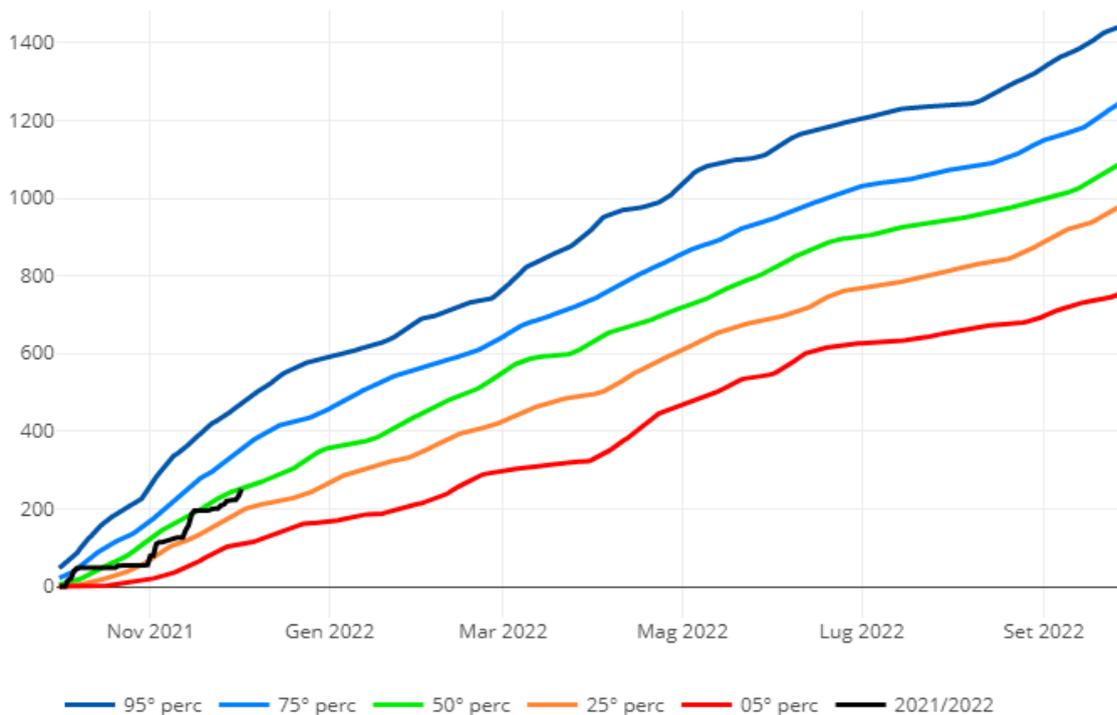
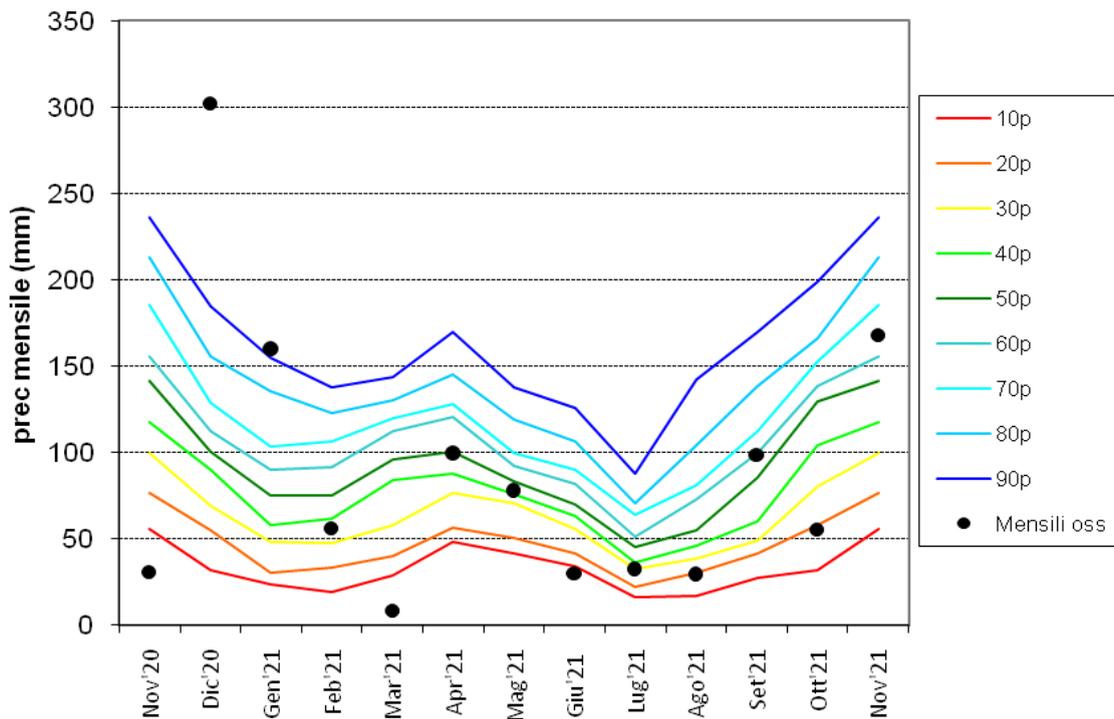


FIGURA 23 - Macroarea E: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

## Macroarea F

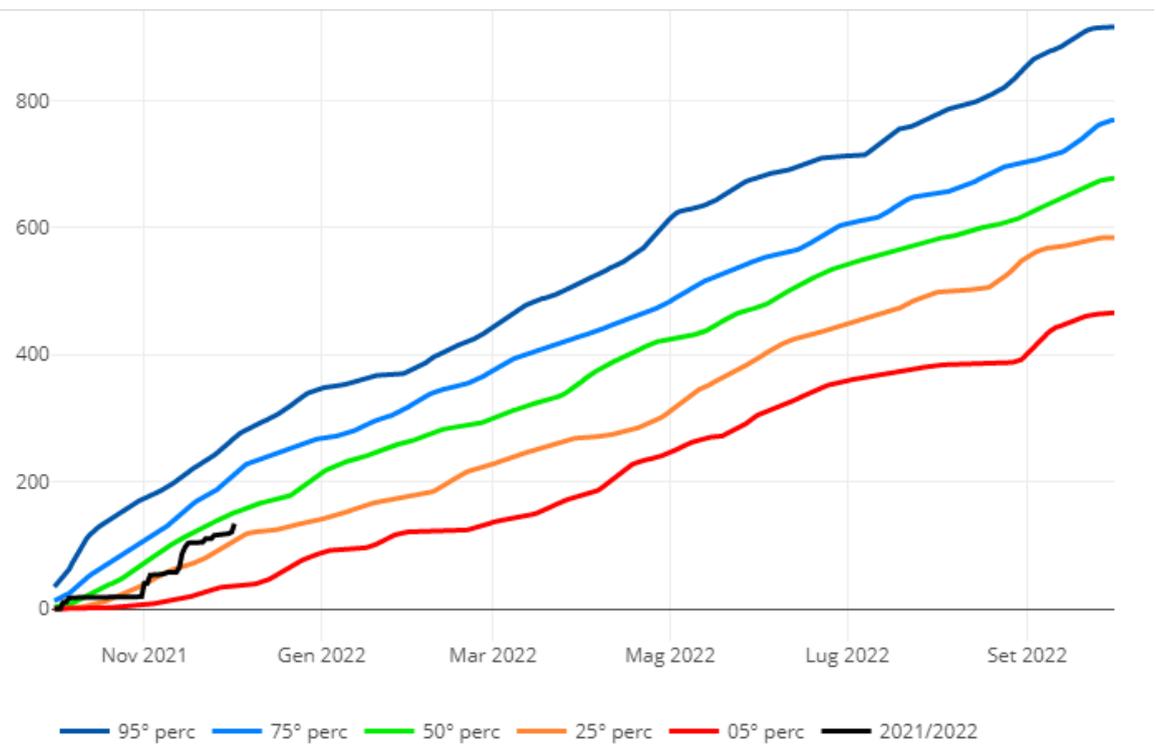
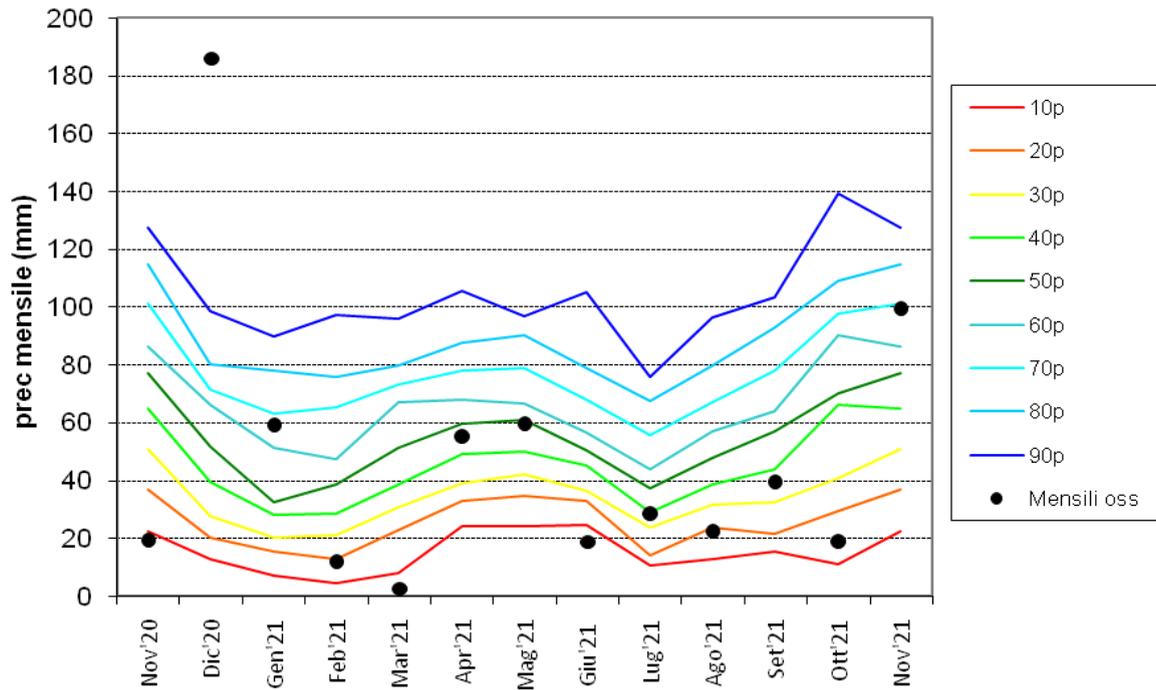


FIGURA 24 - Macroarea F: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

# Macroarea G

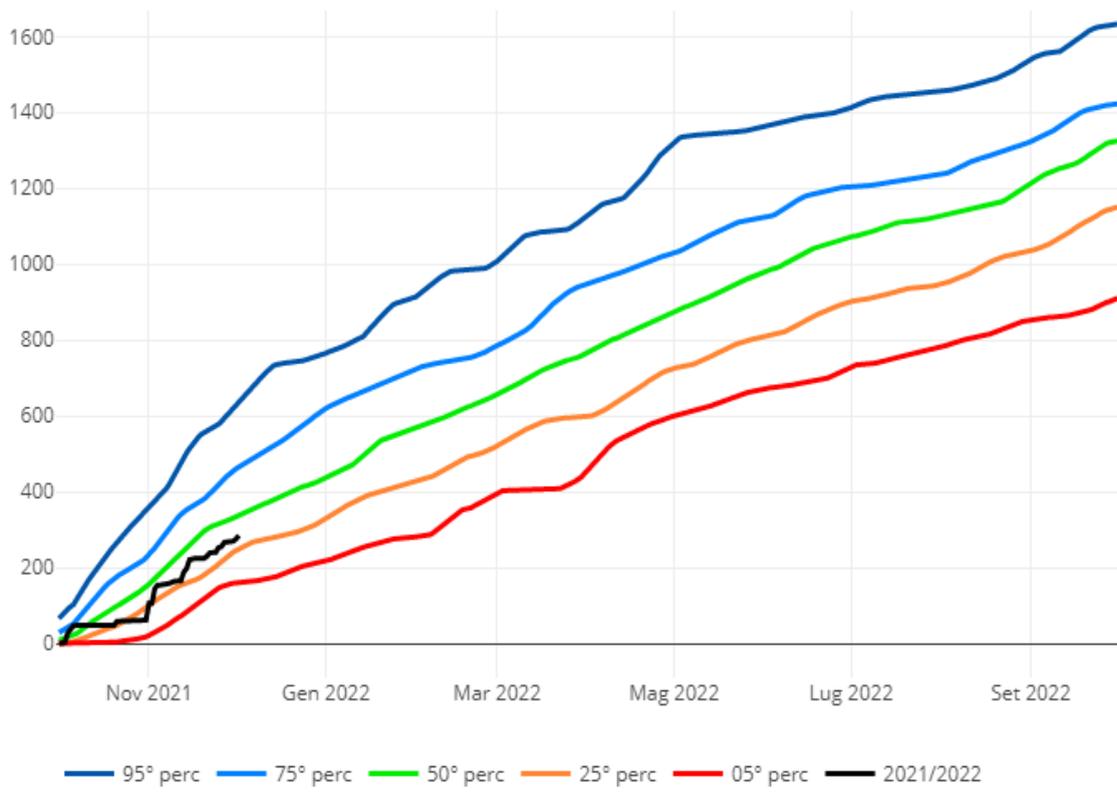
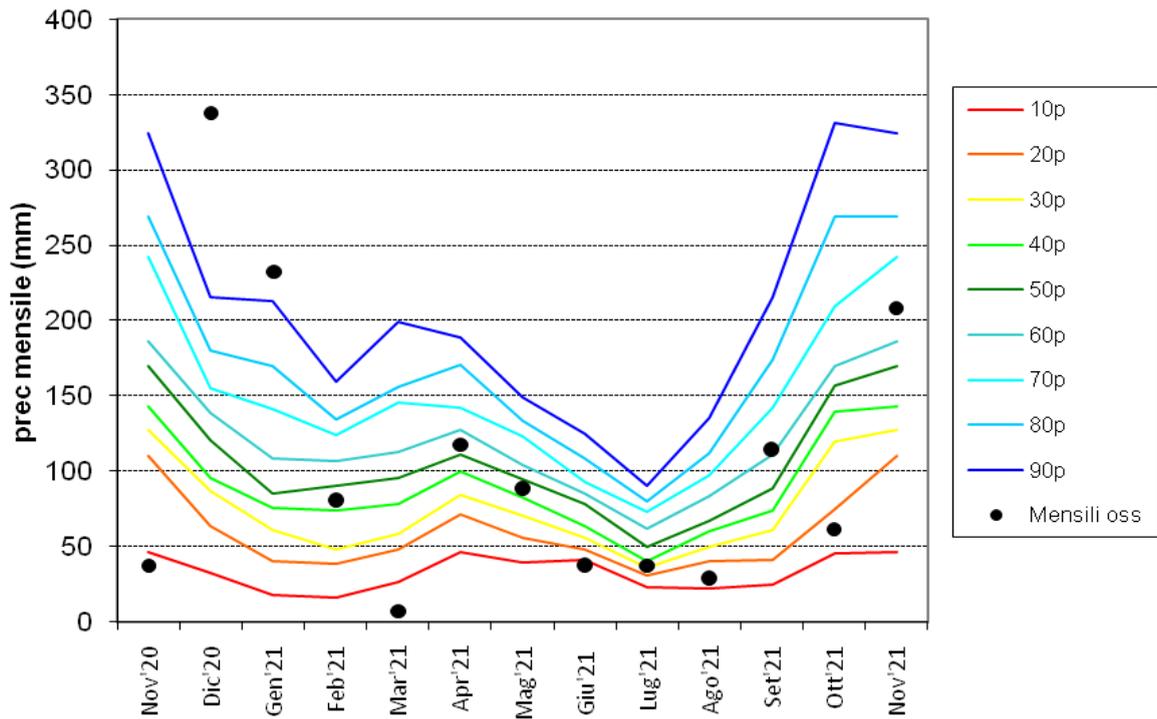


FIGURA 25 - Macroarea G: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

## Macroarea H

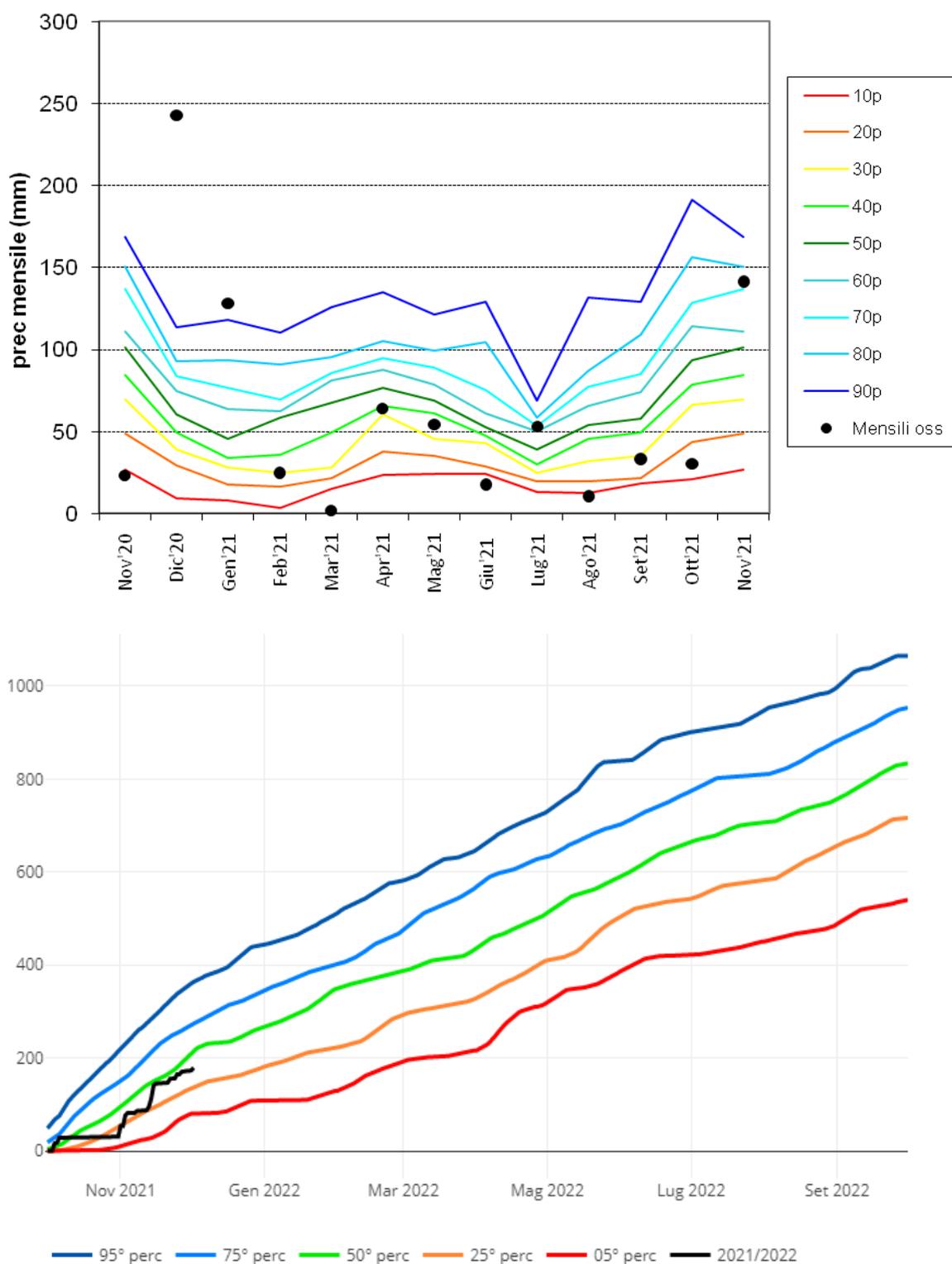


FIGURA 26 - Macroarea H: precipitazioni cumulate mensili degli ultimi 12 mesi confrontate con i corrispondenti decili climatologici 1961-2020 (sopra); precipitazione cumulata da Ottobre 2021 rispetto al clima 1961-2020 (sotto)

## Bilancio idroclimatico da inizio anno e anomalia

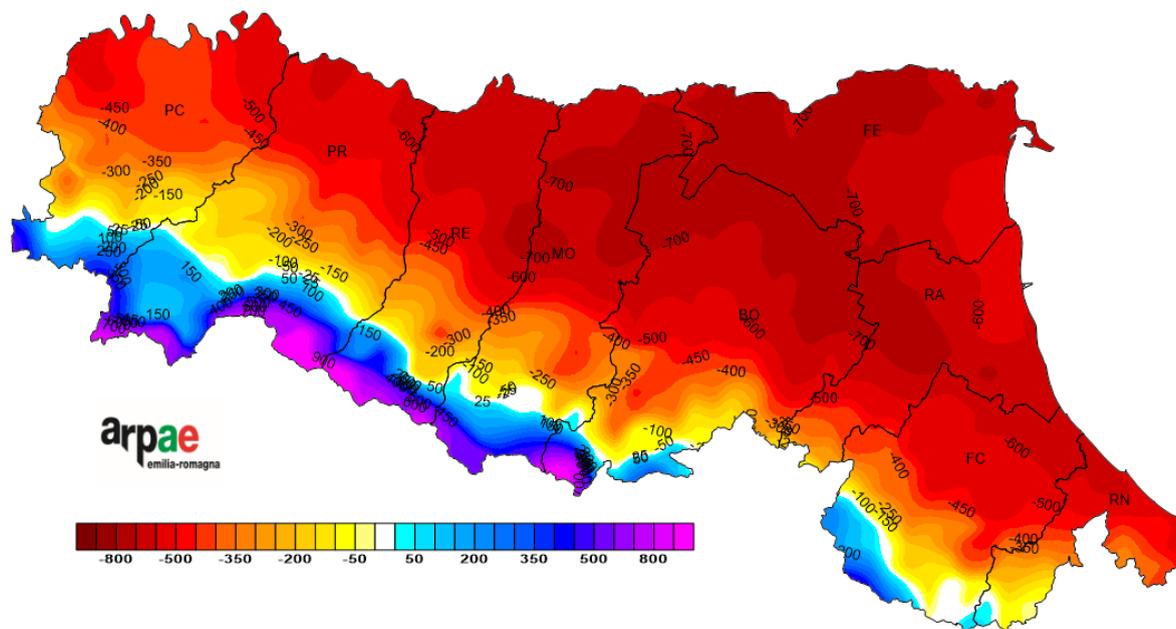


FIGURA 27 - Novembre 2021, bilancio idroclimatico da inizio anno (mm)

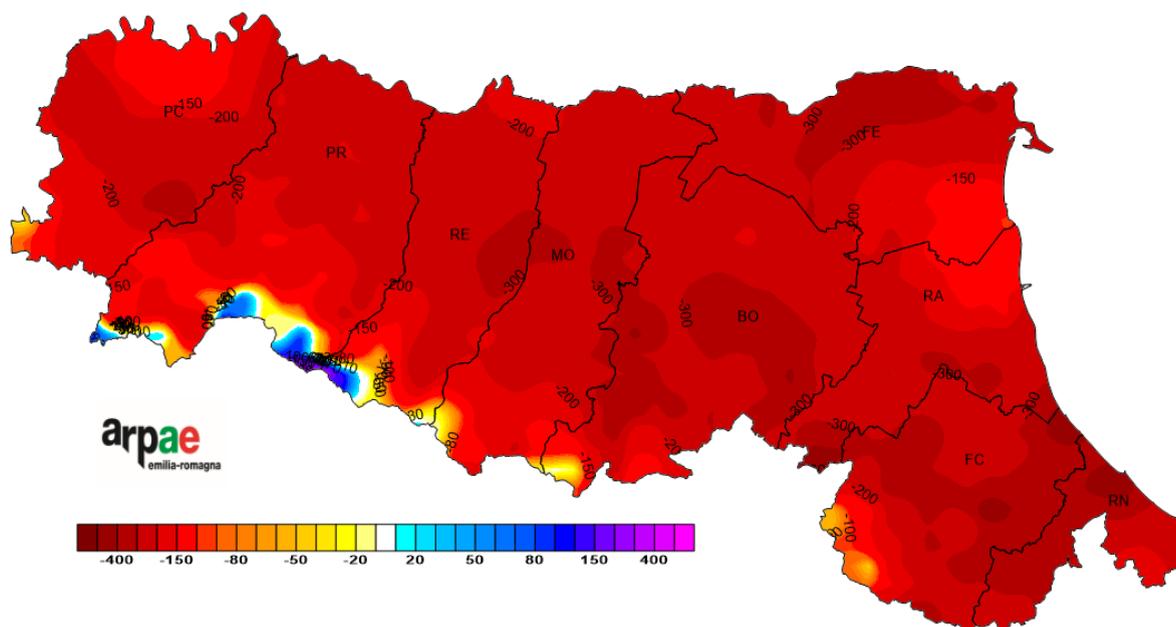


FIGURA 28 - Novembre 2021, anomalia del bilancio idroclimatico da inizio anno rispetto al 2001-2020 (mm)

## Contenuto idrico del terreno: acqua disponibile e percentile

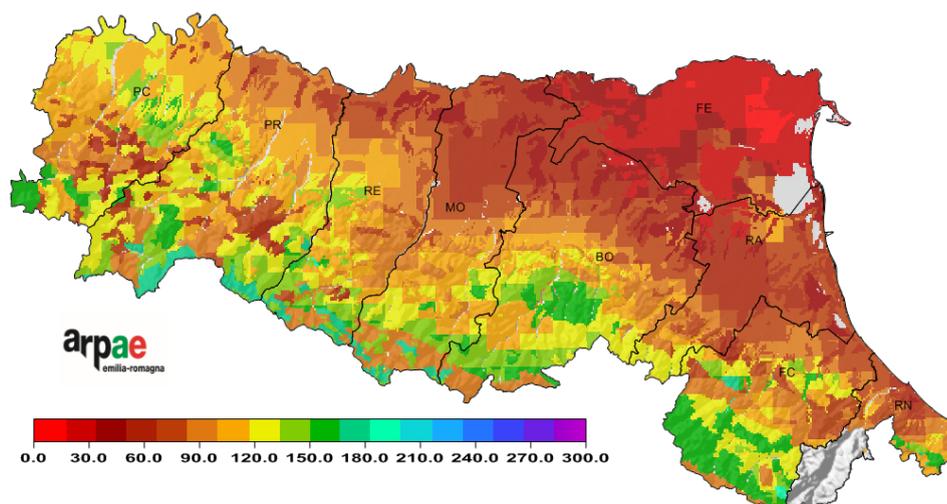


FIGURA 29 - 30 novembre 2021, acqua disponibile (mm)

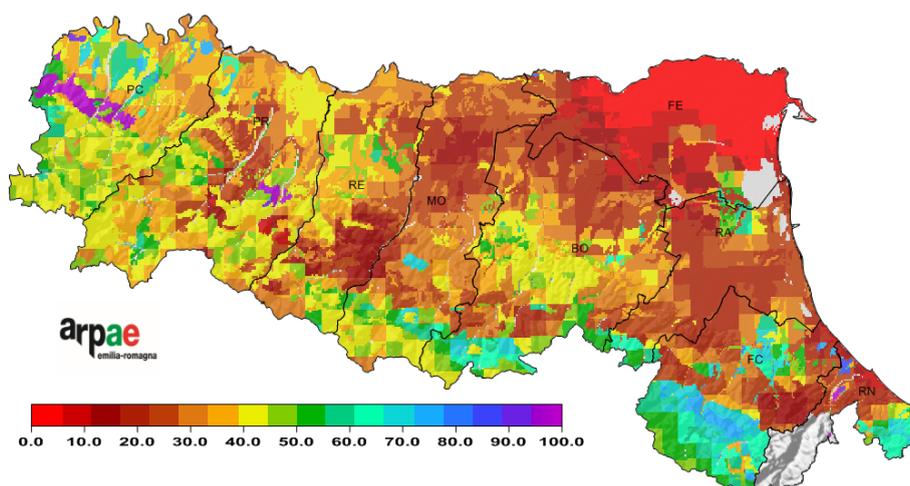


FIGURA 30 - 30 novembre, percentile dell'acqua disponibile

### 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)

I valori di SPI sugli ultimi 3 mesi (settembre, ottobre, novembre) indicano che su questo periodo le precipitazioni sono state confrontabili alla norma.

Gli indici di SPI a 6, 12 e 24 mesi assumono valori normali nelle aree occidentali e inferiori alla norma nelle aree centro-orientali. In particolare l'indice a 24 mesi assume in queste aree della regione valori tipici di intensa siccità idrologica.

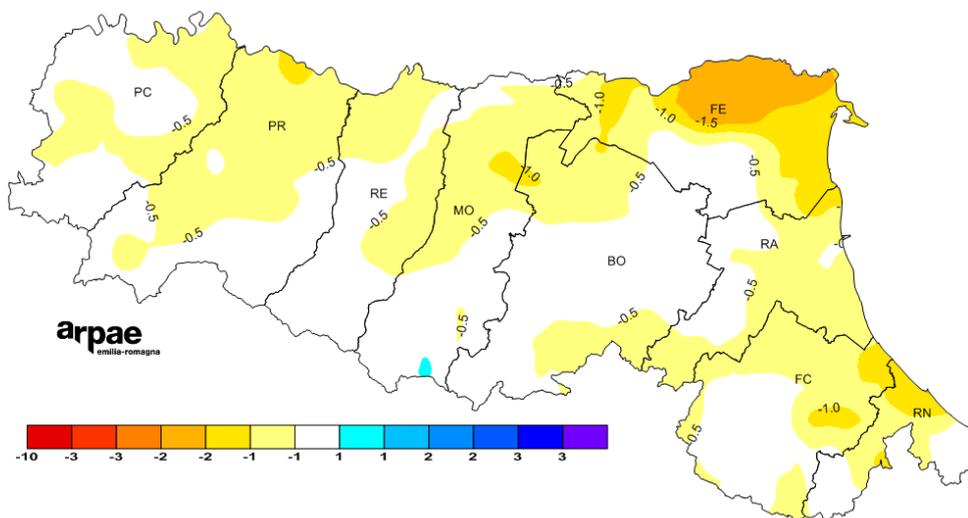


FIGURA 31 - Novembre 2021, Standardized Precipitation Index a 3 mesi

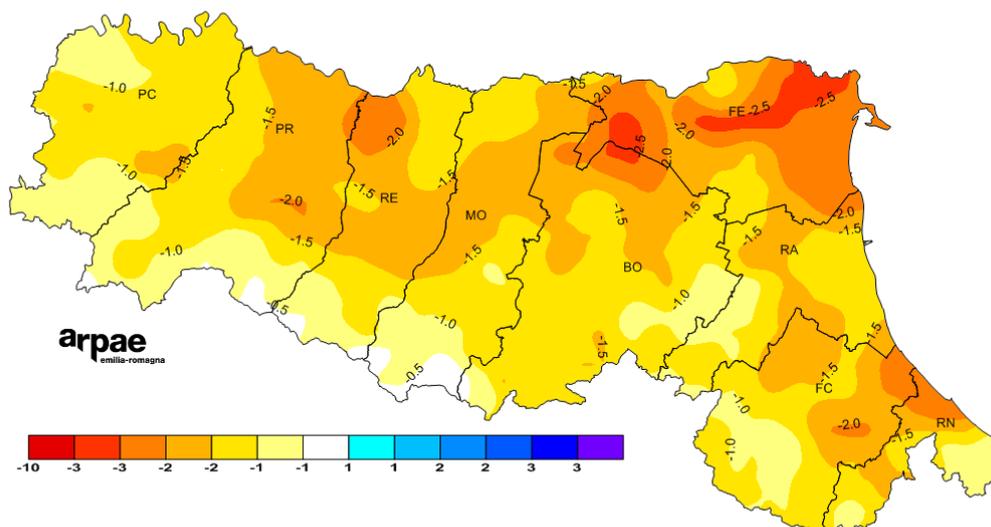


FIGURA 32 - Novembre 2021, Standardized Precipitation Index a 6 mesi

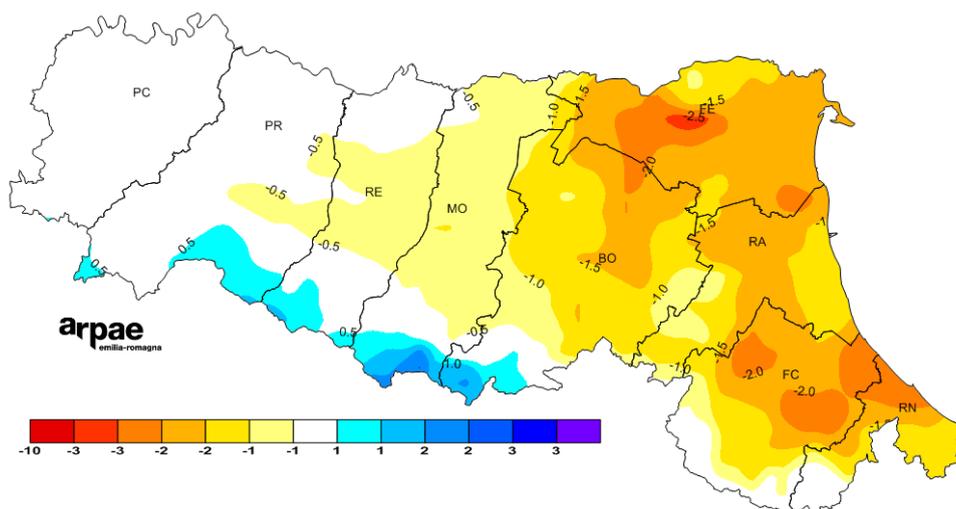


FIGURA 33 - Novembre 2021, Standardized Precipitation Index a 12 mesi

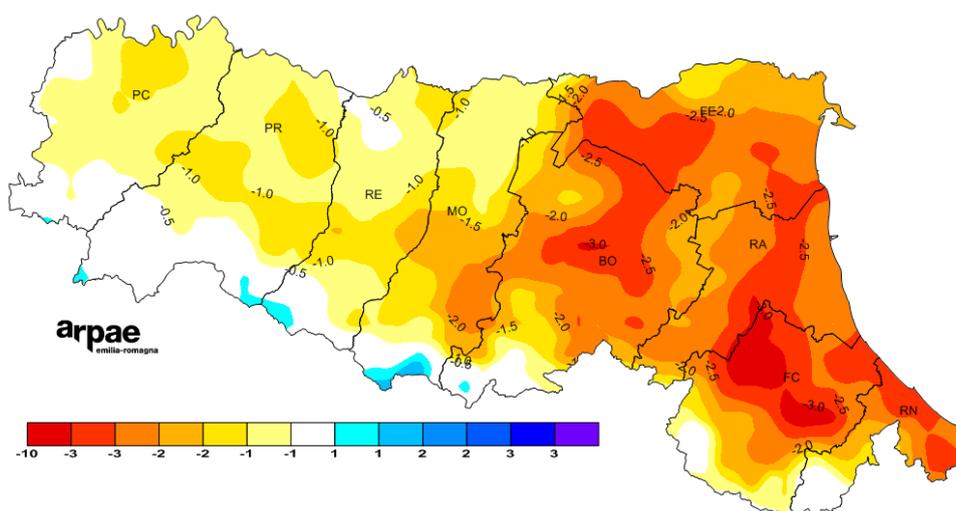


FIGURA 34 - Novembre 2021, Standardized Precipitation Index a 24 mesi

#### 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)

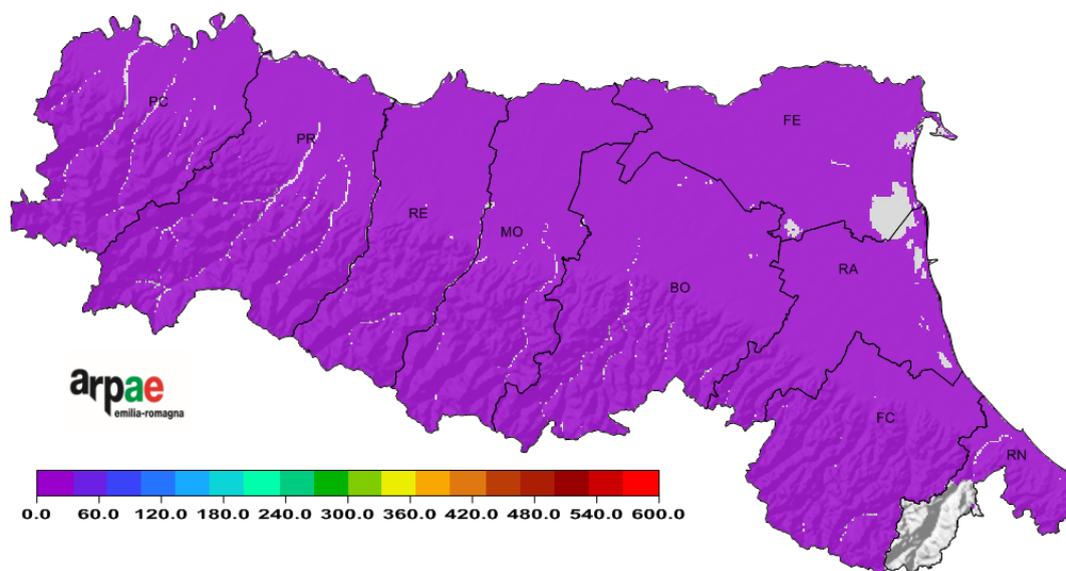


FIGURA 35 - 30 novembre 2021, DT a 30 giorni (mm)

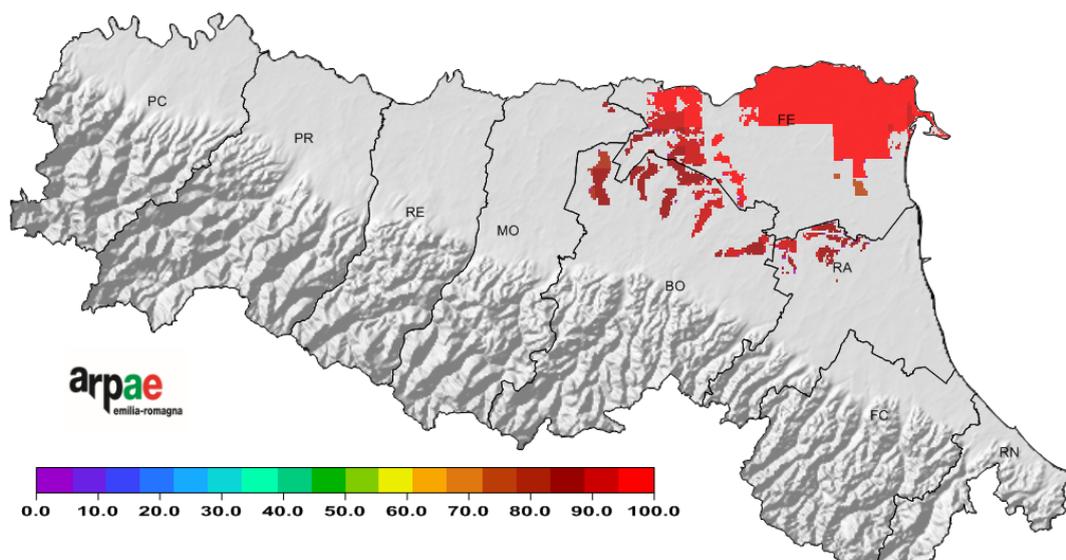


FIGURA 36 - 30 novembre 2021, percentile DT a 30 giorni

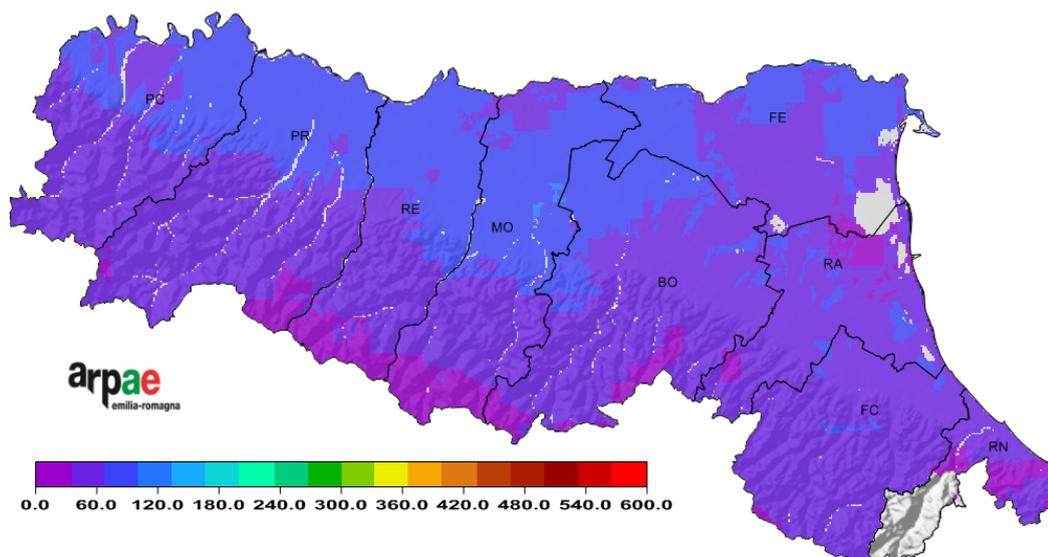


FIGURA 37 -30 novembre 2021, DT a 90 giorni (mm)

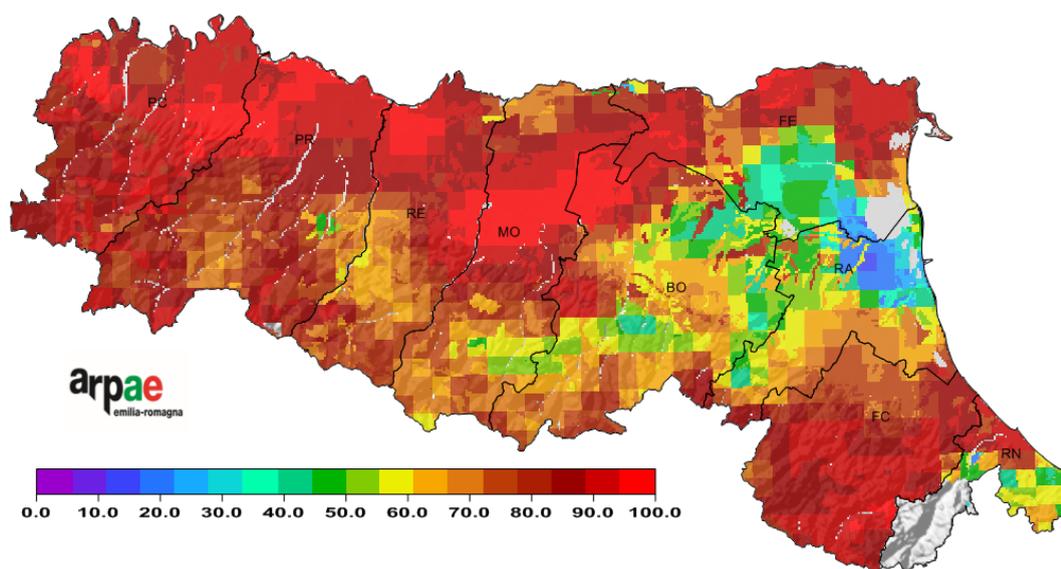


FIGURA 38 - 30 novembre 2021, percentile DT a 90 giorni

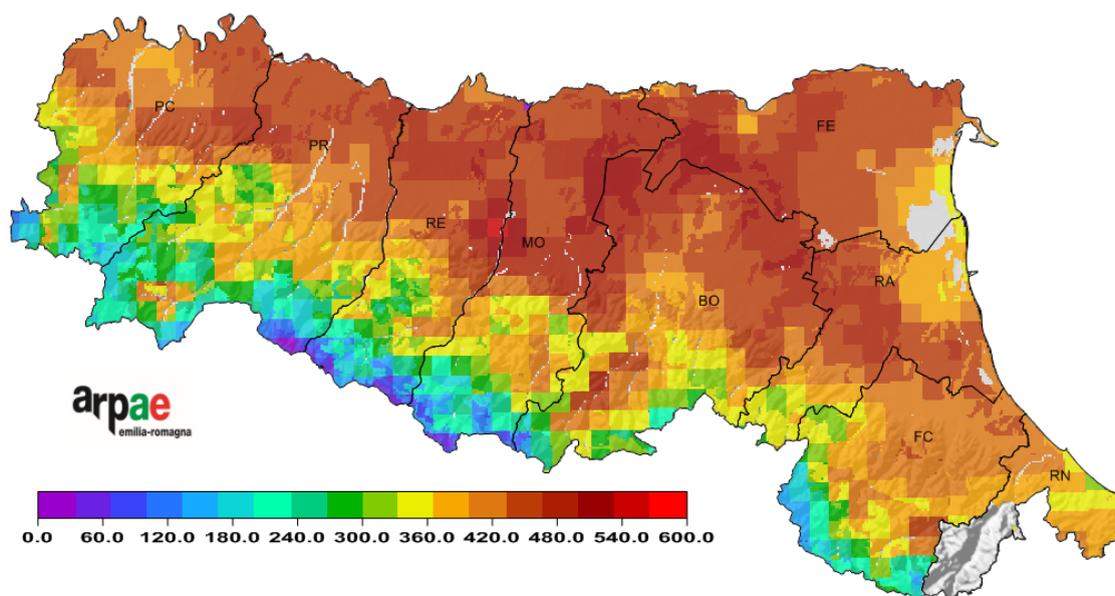


FIGURA 39 - 30 novembre 2021, DT a 180 giorni (mm)

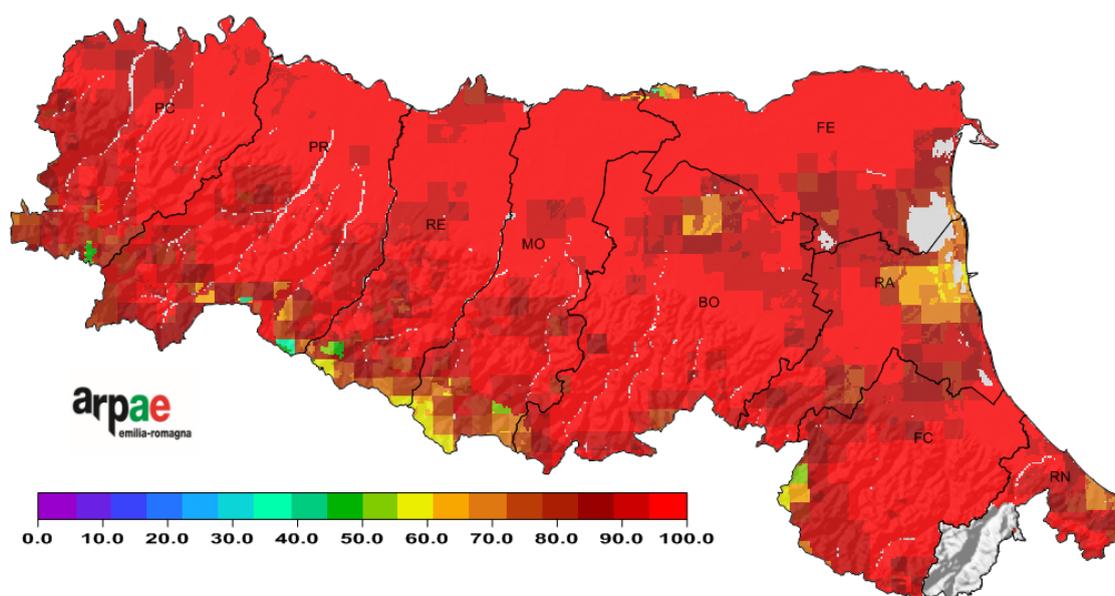


FIGURA 40 - 30 novembre 2021, percentile DT a 180 giorni

**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 DT<sub>x</sub> 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 novembre si sono registrati deboli incrementi idrometrici sugli affluenti emiliani del fiume Po, risultati più significativi sui tratti vallivi dei fiumi Enza, Secchia, Panaro.

Nella seconda decade si sono registrati lievi incrementi idrometrici sulla porzione emiliana della regione, con valori più significativi sui fiumi Enza, Secchia, Panaro e Sillaro.

Nella terza e ultima decade di novembre si è osservato un andamento idrometrico nel complesso stabile o leggermente in crescita in tutto il reticolo idrografico principale della regione, con incrementi idrometrici più significativi sul fiume Santerno.

Nel complesso le portate medie mensili defluite nel reticolo idrografico regionale sono risultate inferiori o molto inferiori alle medie del periodo.

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.

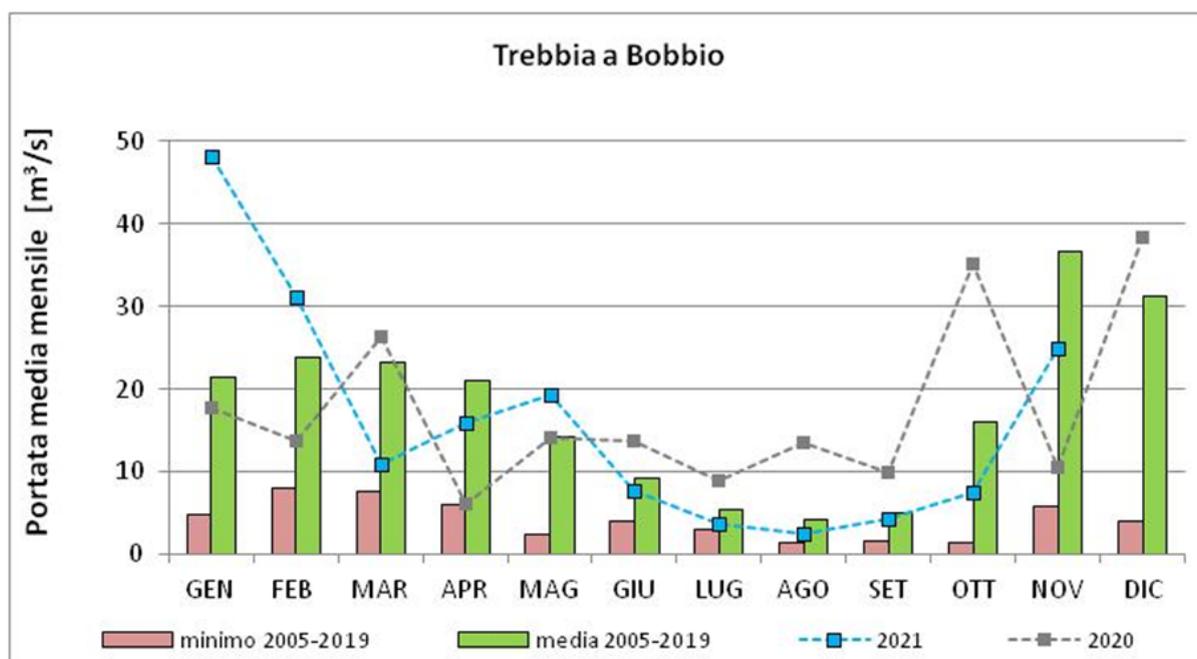


FIGURA 41

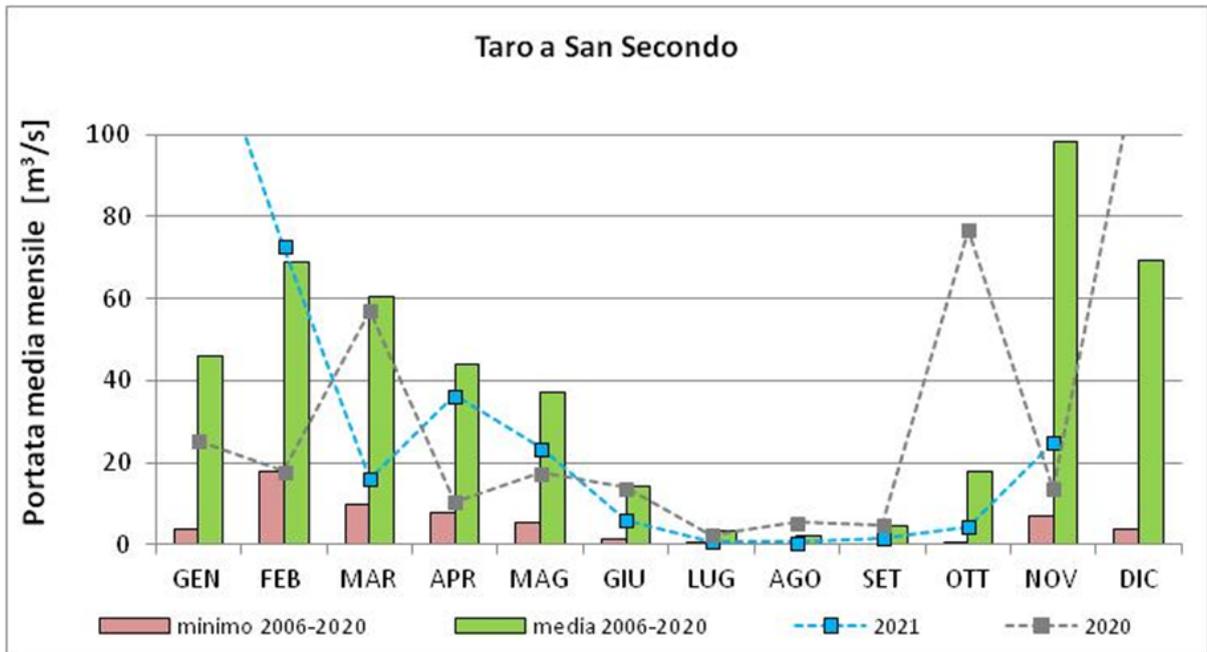


FIGURA 42

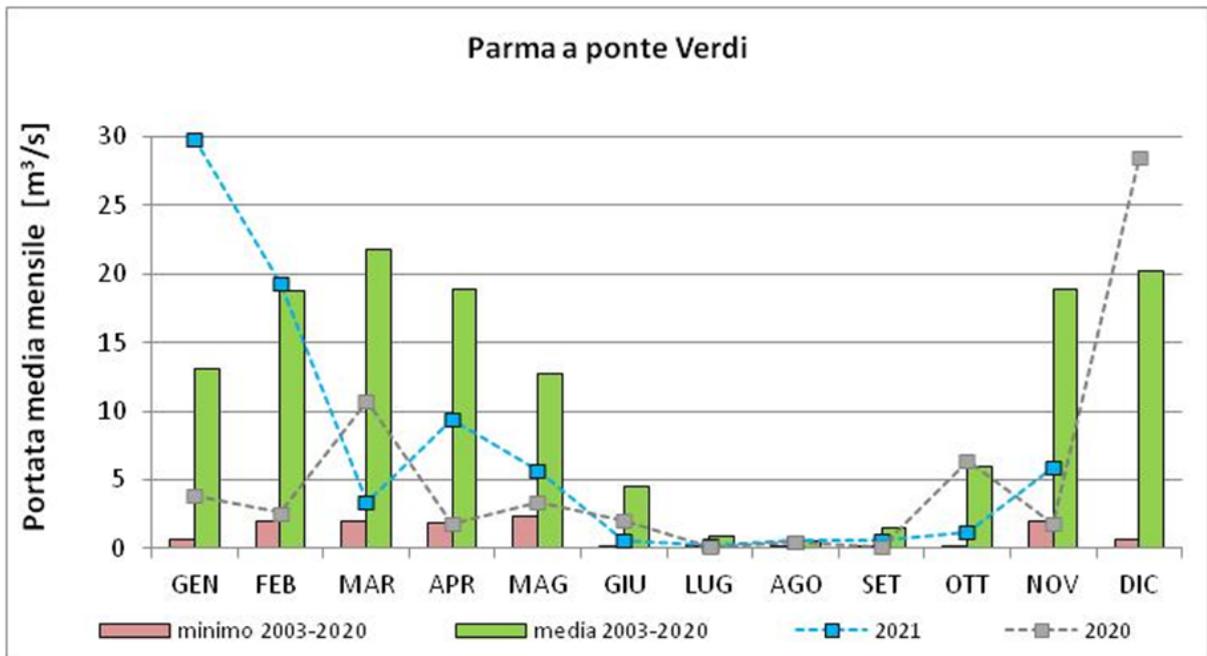


FIGURA 43

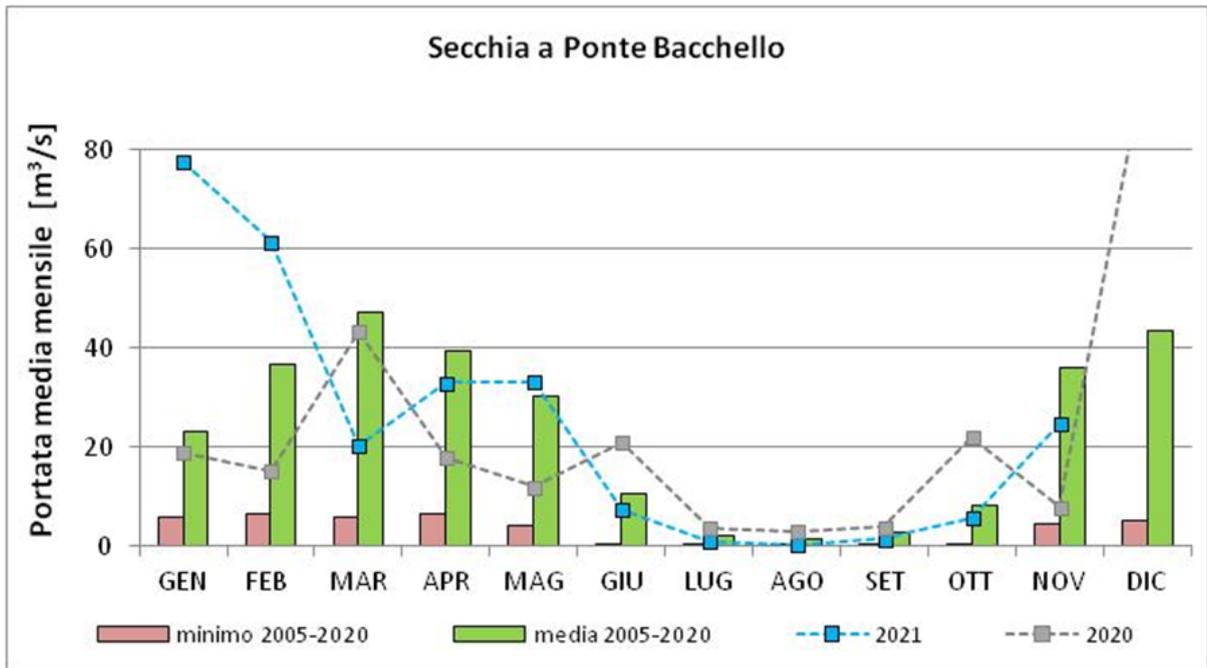


FIGURA 44

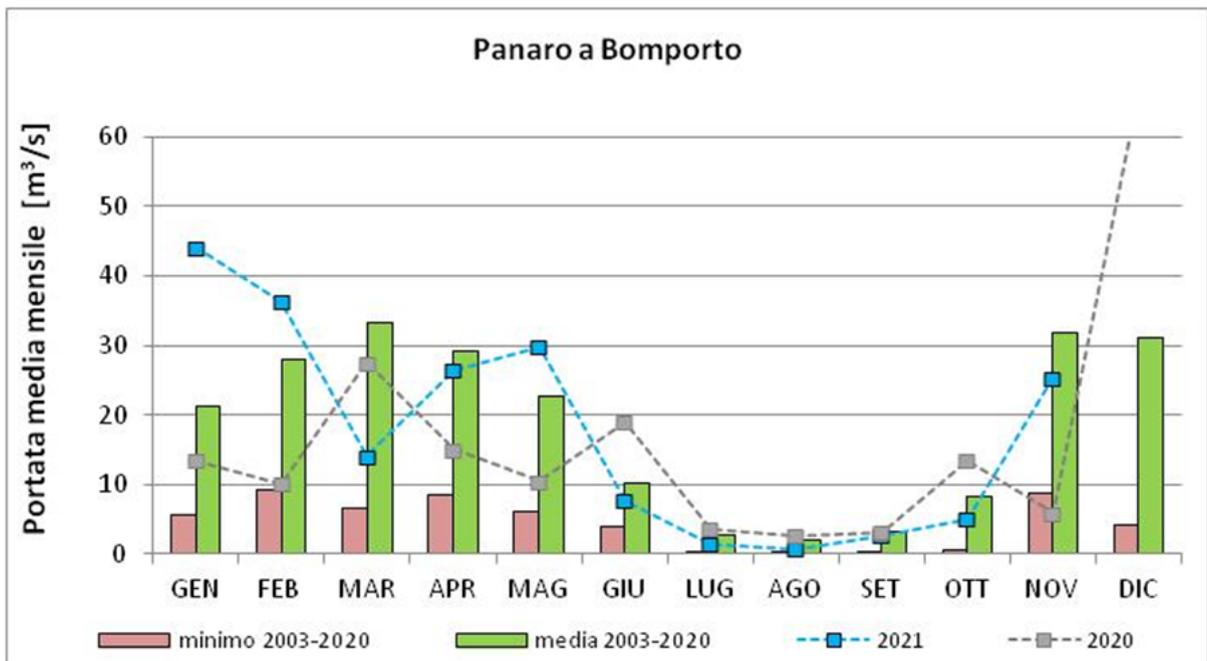


FIGURA 45

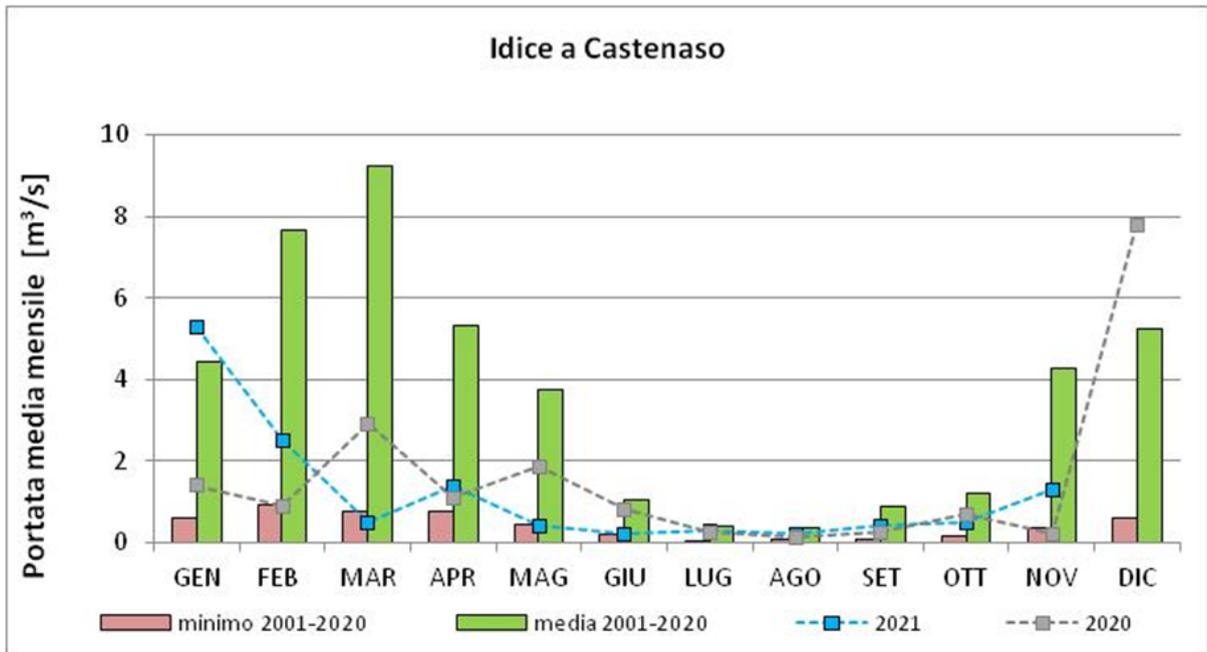


FIGURA 46

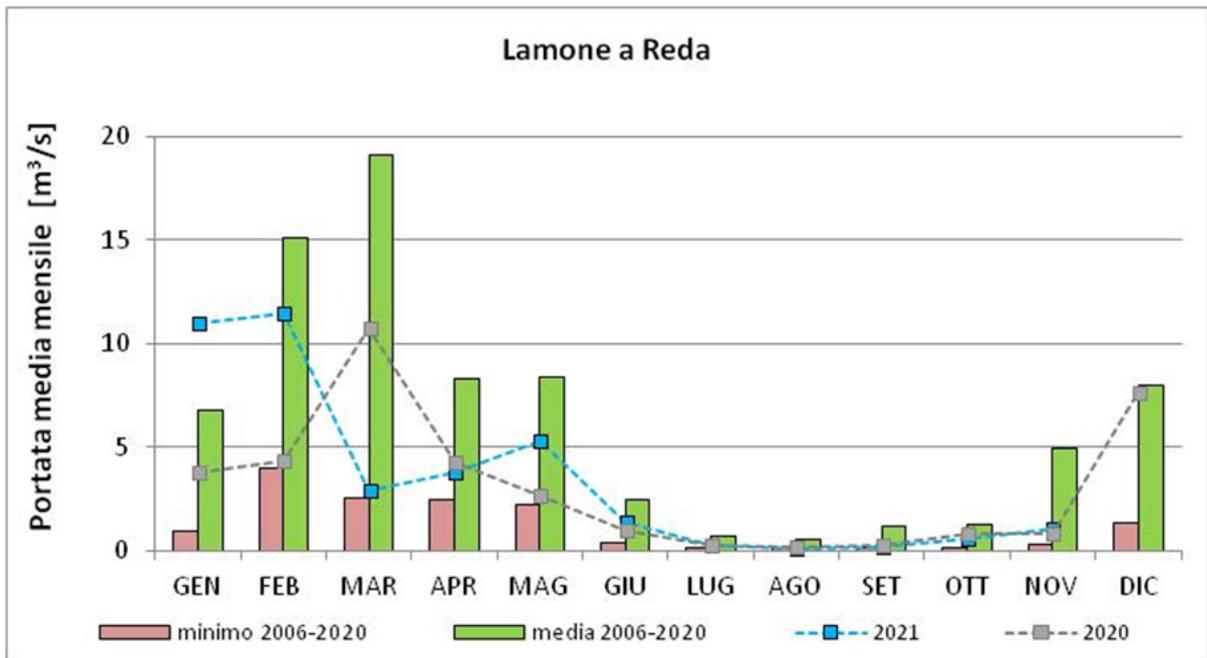


FIGURA 47

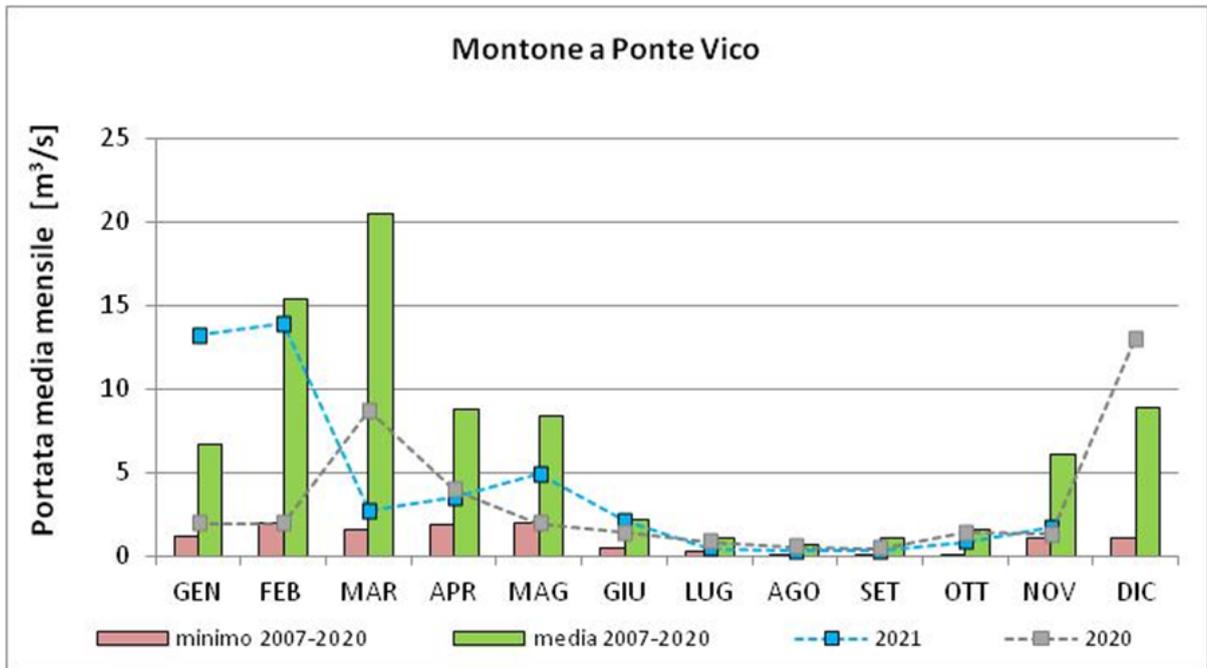


FIGURA 48

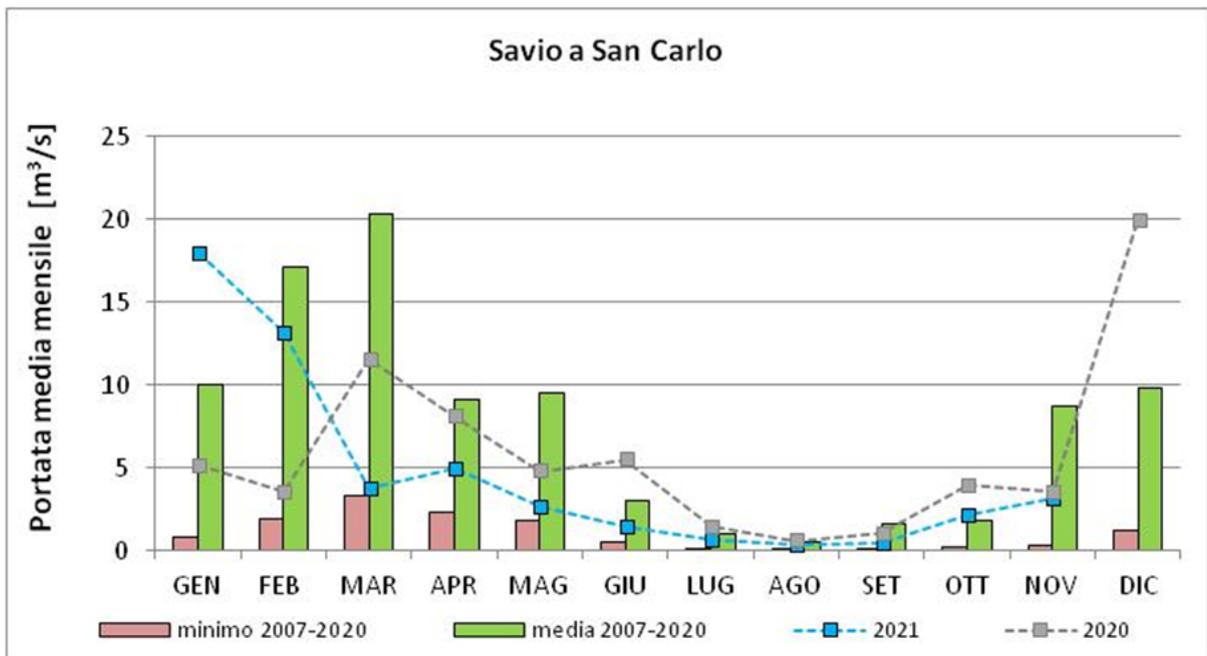


FIGURA 49

## 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
1/11/21	427	441	714	680	778	892
2/11/21	507	600	896	762	848	921
3/11/21	591	667	974	935	1084	1003
4/11/21	637	819	1161	1026	1163	1151
5/11/21	734	920	1340	1312	1502	1276
6/11/21	644	807	1181	1275	1539	1529
7/11/21	604	717	1037	1106	1365	1519
8/11/21	537	650	960	992	1212	1358
9/11/21	497	569	865	913	1121	1229
10/11/21	490	544	818	833	1018	1153
11/11/21	481	533	799	797	956	1080
12/11/21	538	545	788	777	925	1033
13/11/21	567	635	876	793	916	1015
14/11/21	570	684	923	867	1009	1021
15/11/21	608	803	1145	1039	1205	1133
16/11/21	1010	924	1187	1226	1478	1361
17/11/21	1248	1496	1719	1363	1518	1539
18/11/21	904	1155	1566	1670	1865	1643
19/11/21	784	950	1286	1391	1714	1879
20/11/21	694	845	1152	1206	1475	1674
21/11/21	637	752	1044	1090	1333	1447
22/11/21	618	716	991	1002	1224	1324
23/11/21	590	719	1001	974	1163	1224
24/11/21	587	681	1007	971	1219	1183
25/11/21	589	687	965	944	1128	1178
26/11/21	596	697	982	948	1134	1162
27/11/21	615	718	1002	976	1166	1185
28/11/21	584	703	1006	993	1190	1210
29/11/21	564	675	976	1000	1227	1237
30/11/21	539	638	935	962	1185	1257

**Tabella 1** - Portate medie giornaliere [m<sup>3</sup>/s] per le sezioni del fiume Po nel mese di ottobre 2021.

	PIACENZA	CREMONA	BORETTO	BORGOFORTE	PONTELAGOSCURO
<b>Q media del mese di novembre 2021</b>	<b>743</b>	<b>1043</b>	<b>1027</b>	<b>1222</b>	<b>1261</b>
Q media di novembre (lungo periodo)	1236	1408	1580	1838	1974

**Tabella 2** - Portate medie [m<sup>3</sup>/s] relative al mese di ottobre 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	

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	

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	

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	

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	

**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.

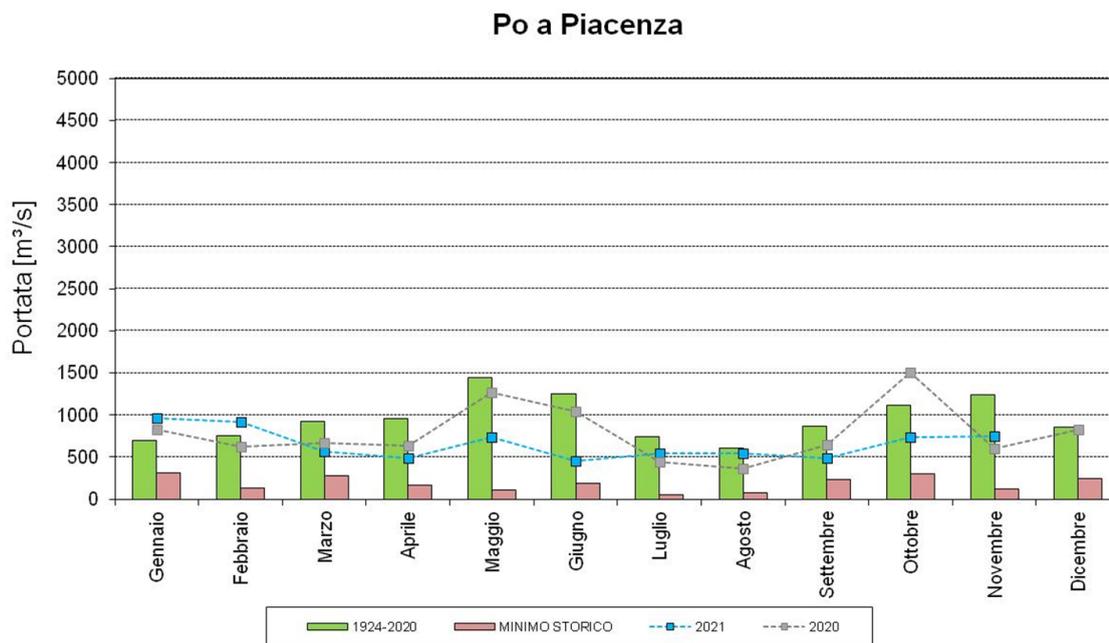


FIGURA 50

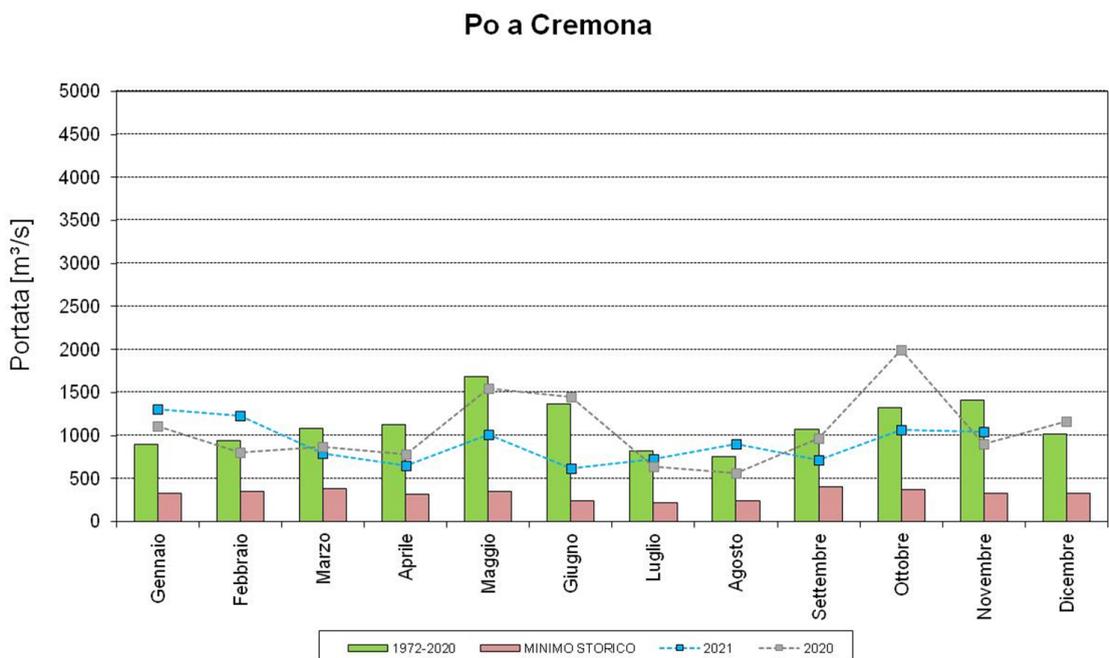


FIGURA 51

### Po a Boretto

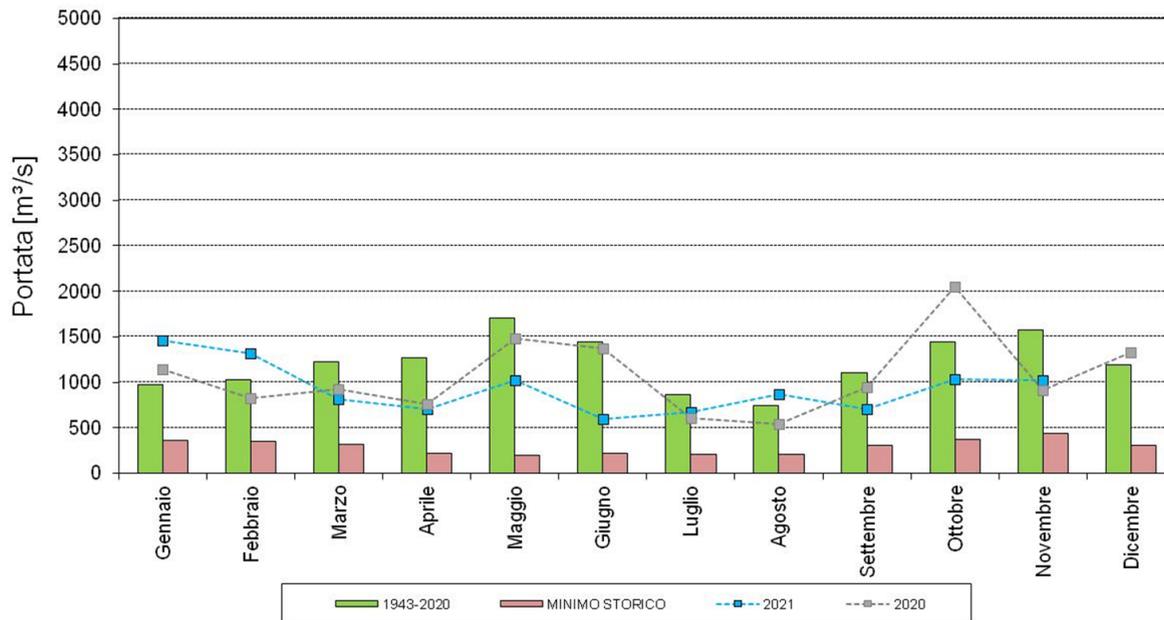


FIGURA 52

### Po a Borgoforte

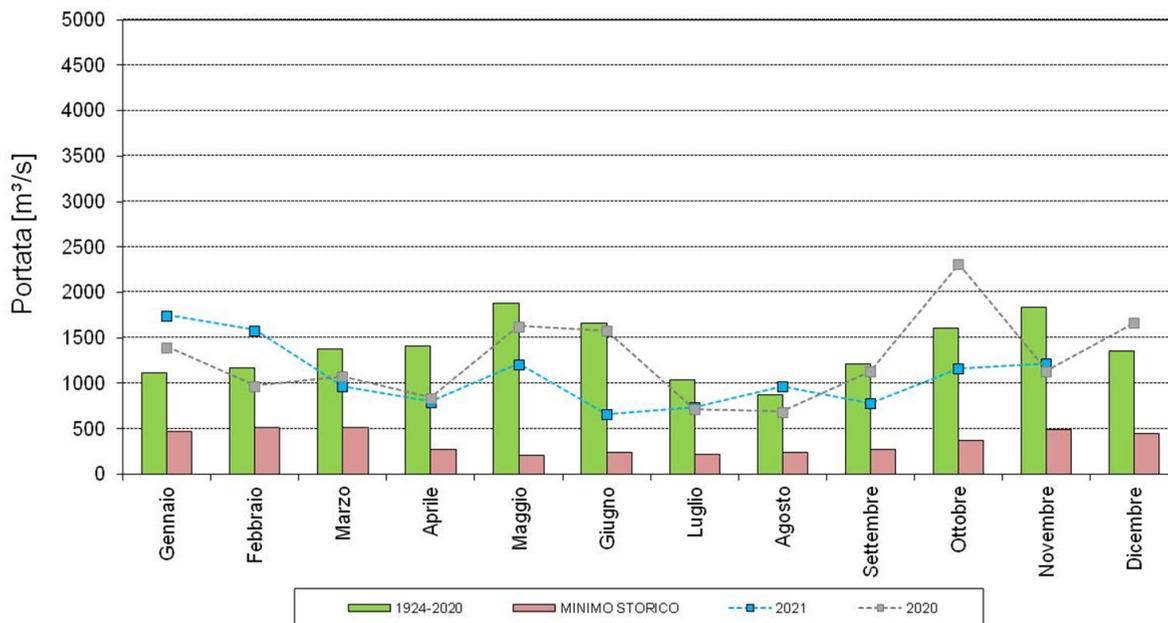


FIGURA 53

## Po a Pontelagoscuro

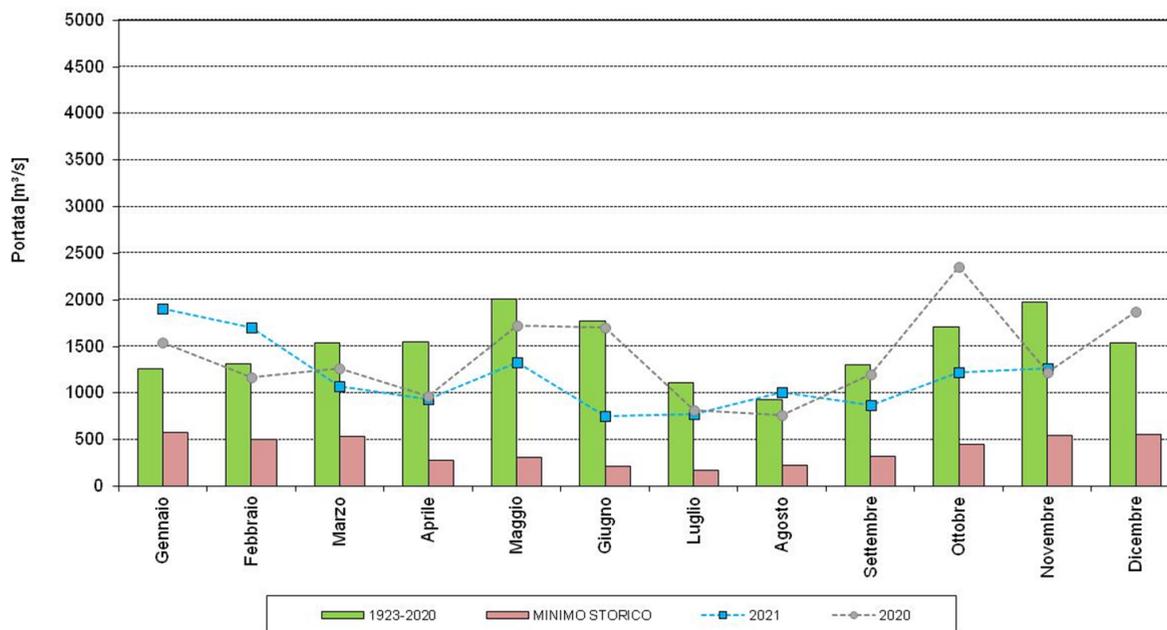


FIGURA 54

## 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.

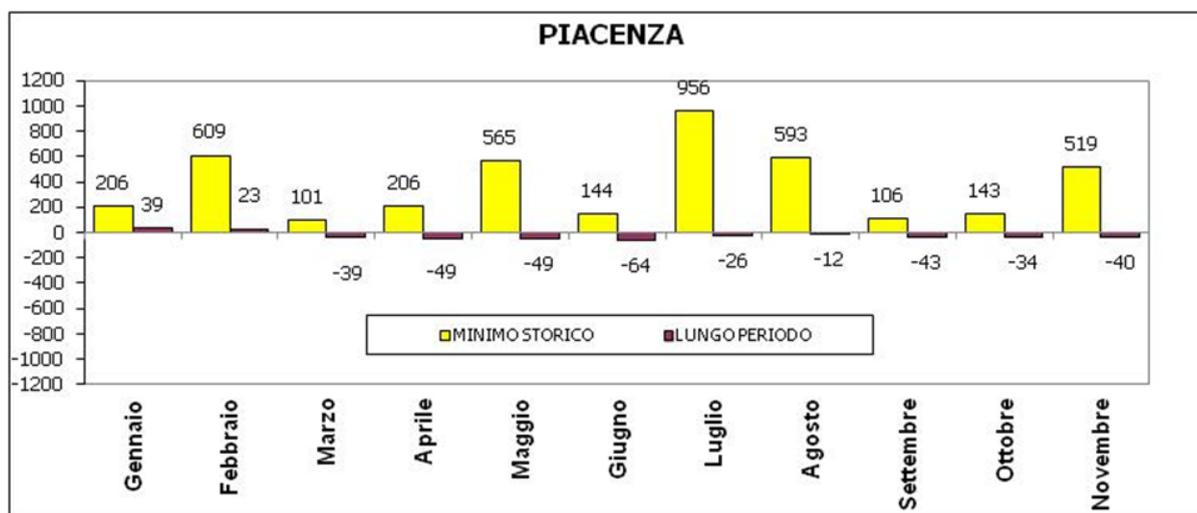


FIGURA 55

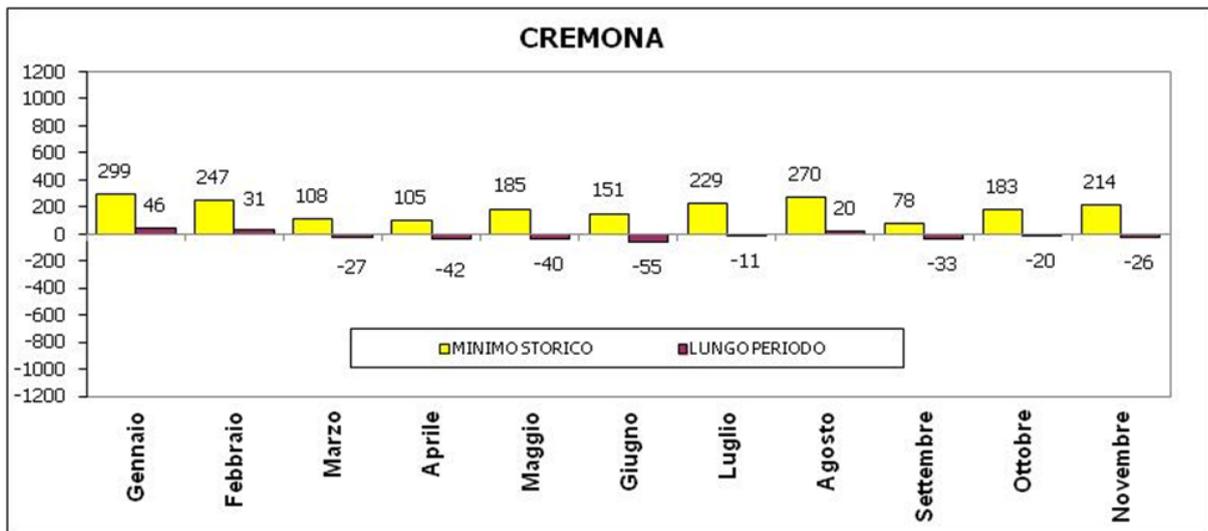


FIGURA 56

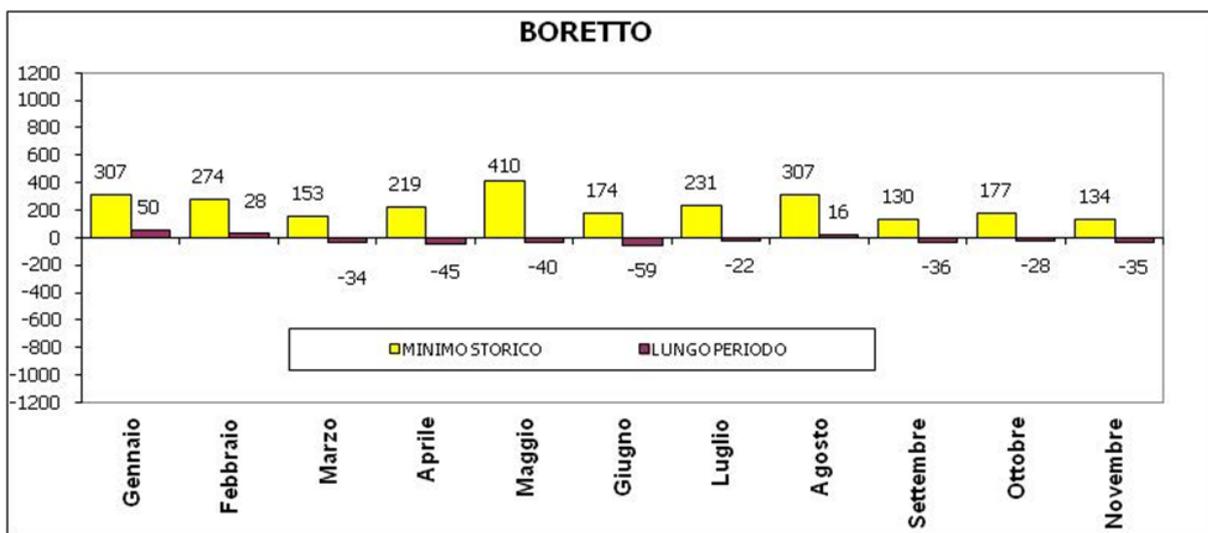


FIGURA 57

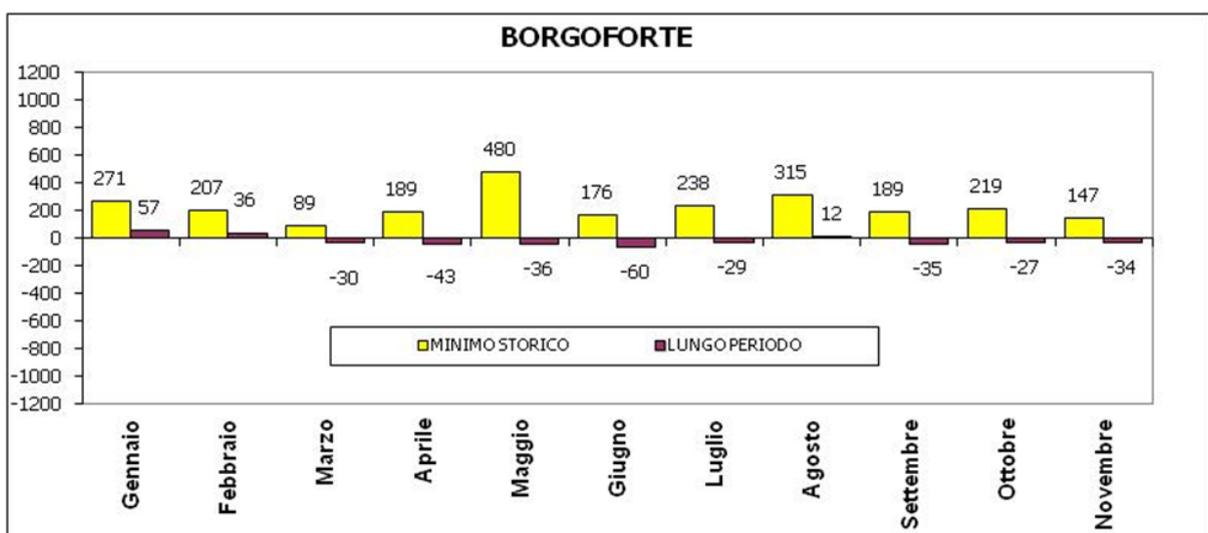


FIGURA 58

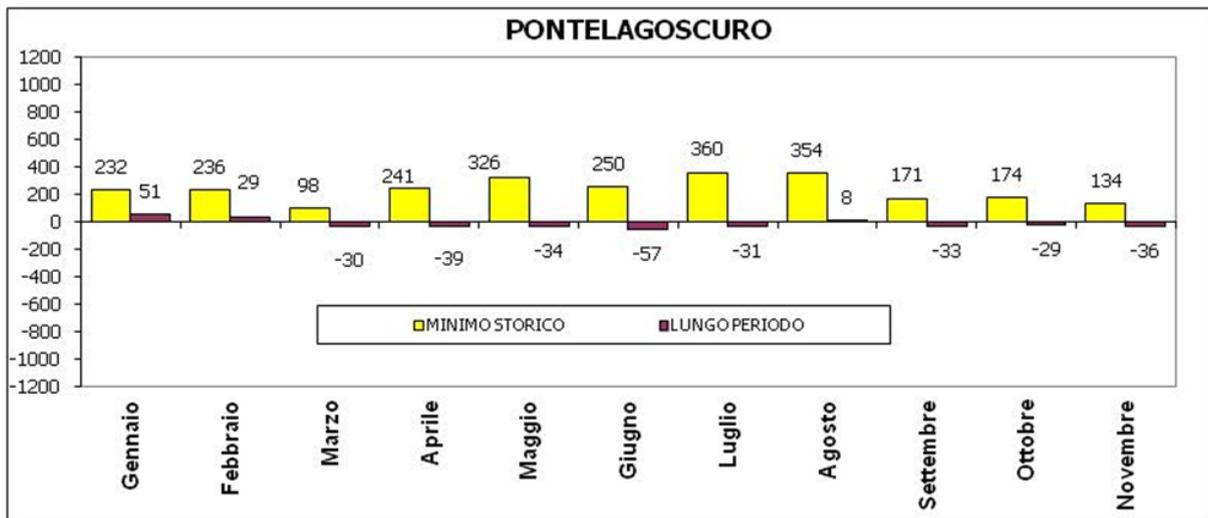


FIGURA 59

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

Bollettino idro-meteo-clima - Novembre 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](#)