

# Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna

**DATI 2019**

GRANDINE IO TEMPORALE EVENTI ESTREMI  
UMIDITÀ NOI VENTO PIENA TEMPERATURA  
PIOGGIA TU NEVE ALLERTA METEOROLOGICA  
LIVELLO IDROMETRICO ECOSISTEMA TUTTI MAREGGIATA  
SICCITÀ



# Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna

DATI 2019

# Autori

## COORDINAMENTO TECNICO

**Valentina Pavan, Vittorio Marletto**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

con la collaborazione di:

**Alessandro Allodi**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Gabriele Antolini**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Monica Branchi**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Elisa Comune**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Valentina Dell’Aquila**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Michele Di Lorenzo**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Carla Rita Ferrari**

*Arpae - Responsabile SO Daphne*

**Rosanna Foraci**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Anna Fornasiero**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Federico Grazzini**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Marco Marcaccio**

*Arpae - Direzione Tecnica*

*Ctr Sistemi idrici*

**Cristina Mazziotti**

*Arpae - SO Daphne*

**Roberta Monti**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Sandro Nanni**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Mauro Noberini**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**William Pratzzoli**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Roberta Renati**

*Arpae - Direzione generale*

*Staff comunicazione e informazione*

**Giuseppe Ricciardi**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Rodica Tomozeiu**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Franca Tugnoli**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Andrea Valentini**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Alice Vecchi**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Giulia Villani**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

**Antonio Volta**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

Il rapporto IdroMeteoClima 2019 è stato realizzato dall’Osservatorio clima di Arpae

## RESPONSABILE DELL'OSSERVATORIO CLIMA

**Vittorio Marletto**

*Arpae - Struttura IdroMeteoClima*

## RESPONSABILE DI PROGETTO

**Roberto Mallegni**

*Arpae - Direzione Tecnica - Staff Reporting ambientale*

## COORDINAMENTO EDITORIALE

**Caterina Nucciotti, Roberto Mallegni**

*Arpae - Direzione Tecnica - Staff Reporting ambientale*

## REDAZIONE, PROGETTAZIONE INFOGRAFICHE E VISUAL DATA

**Caterina Nucciotti**

*Arpae - Direzione Tecnica - Staff Reporting ambientale*

## PROGETTO GRAFICO E IMPAGINAZIONE

**Briefing adv - [www.briefingadv.it](http://www.briefingadv.it)**

## STAMPA

Finito di stampare nel mese di giugno 2020

presso il Centro Stampa della Regione Emilia-Romagna

# Fonti

## DATI ED ELABORAZIONI

Arpae Emilia-Romagna,

salvo quando espressamente indicato

## NEVICATE

Si ringrazia Francesco Fanari, appuntato scelto, previsore MeteoMont, Ce.Se.M. Bologna, Comando Regionale Emilia-Romagna dei Carabinieri Forestali, per le informazioni sulle nevicate

## FOTO EVENTI RILEVANTI

*22-24 gennaio - Neve a Cesenatico:*

dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo

*30 gennaio-3 febbraio - Piena del Reno a Bologna:*

Andrea Valentini

*25-26 marzo - Danni del vento a Riccione:*

“Il Resto del Carlino”, foto Concolino

*Ecoscienza 2/2019 - Anomalia della temperatura da gennaio a marzo 2019 rispetto al clima registrato nel periodo di riferimento 1961-1990 (°C)*

*4 e 5 aprile - Nevicata a Lago Santo Modenese (MO):*

dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo

*10 e 11 aprile - Allagamenti nella zona di via Olmetola*

*a Borgo Panigale (BO):*

immagini tratte dal servizio di “èTV”

*4-6 maggio - Danni dovuti alle raffiche di vento*

*nel modenese:*

dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo,

foto di Christian Angius

*11-13 maggio - Supercella nei pressi*

*di San Felice sul Panaro (MO):*

dalla pagina Facebook Emilia-Romagna Meteo,

foto di Mattia Rebecchi

*17-19 maggio - Frana a Borgo Tossignano (BO):*

da TV Vallata del Santerno

*25-29 maggio - Allagamenti a Calendasco:*

da [www.liberta.it](http://www.liberta.it)

*Piè dell’intero mese di maggio 2019 - Allagamenti*

*causati dalla piena del fiume Secchia*

*nella zona di Campogalliano:*

dalle riprese dei Vigili del Fuoco

*Ecoscienza 3/2019 - Precipitazioni cumulate nel mese di*

*maggio 2019 in Emilia-Romagna (data-set Eraclito)*

*11-12 giugno - Grandine nel modenese:*

da Gazzetta di Modena

*22 giugno - Grandine a Bologna:*

da Il Resto del Carlino Bologna, foto di Valentina Carlini

*1-3 luglio - Albero caduto per il vento a Parma:*

da la Repubblica

*8-10 luglio - Danni da vento a Milano Marittima (RA):*

foto di Ausiello Mazzi

*26-28 luglio - Allagamenti nel Ferrarese:*

da la Nuova Ferrara

*2 agosto - Danni causati dal vento a una copertura*

*nel Ferrarese:*

documentazione fotografica a cura della

Protezione Civile Regionale

*Ecoscienza 4/2019 - Anomalia del numero di giorni caldi*

*(Tmax > 30 °C)*

*2-3 ottobre - Albero caduto a Torre Pedrera (RN):*

da il Resto del Carlino Rimini,

foto di Davide e Massimiliano Conti

*3-4 novembre - Piena del Taro a Roccamurata,*

*in comune di Borgo Val di Taro (PR):*

dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo,

foto Gianmarco Bozzia

*15-19 novembre - Allagamenti a Budrio:*

dalla pagina Facebook di BPP-meteo

*22-25 novembre - Frana in comune di Farini (PC):*

dalla pagina Facebook di Emilia-Romagna Meteo,

foto Alessandro Mainardi

*Ecoscienza 6/2019 - Mappa dell’altezza media*

*di geopotenziale a 500 hPa (isolinee ogni 100 m)*

*e della sua anomalia rispetto al 1981-2010 (aree colorate),*

*per il mese di novembre 2019:*

Era5, Ecmwf, Copernicus Climate Services

*Piè dell’intero mese di novembre 2019 - Rotta arginale*

*sul torrente Idice nel Comune di Budrio:*

dal Resto del Carlino

*Piena del fiume Po di novembre 2019 - Piena del Po:*

[www.rovigoindiretta.it](http://www.rovigoindiretta.it)

*12-13 dicembre - Neve a Bologna:*

Schicchi


*Piè del mese di dicembre 2019 - Ponti chiusi*

*nel modenese:*

da Gazzetta di Modena

# Indice

---



<b>IL 2019 IN SINTESI</b> .....	6
<b>IDROMETEOClima</b> .....	10
<b>METODOLOGIA</b> Il clima di riferimento .....	12
<b>GUIDA ALLA CONSULTAZIONE</b> .....	13

---



<b>1   Diario IdroMeteoClima</b>	
<b>PILLOLE 2019</b> .....	15
<b>ANALISI MENSILI</b> .....	16
Gennaio .....	16
Febbraio .....	18
Marzo .....	20
Aprile .....	22
Maggio .....	24
Giugno .....	26
Luglio .....	28
Agosto .....	30
Settembre .....	32
Ottobre .....	34
Novembre .....	36
Dicembre .....	38

---

<b>APPROFONDIMENTO</b> Allerte meteorologiche nel 2019 .....	40
<b>CRONOLOGIA EVENTI RILEVANTI</b> .....	42
Nevicata in Appennino 2019 .....	51

---



<b>2   Idrologia</b>	
<b>PILLOLE 2019</b> .....	53
<b>PORTATE DEI FIUMI</b> .....	54
Fiume Po .....	54
Altri fiumi regionali .....	56
<b>LIVELLO DELLE ACQUE SOTTERRANEE</b> .....	66
<b>METODOLOGIA</b> Analisi della variazione di livello delle falde nei corpi idrici sotterranei .....	66
<b>DATI MARINI</b> .....	70
<b>METODOLOGIA</b> Analisi del moto ondoso e delle mareggiate .....	70
Regime moto ondoso .....	73
Mareggiate .....	75
Temperatura del mare .....	80
<b>METODOLOGIA</b> Monitoraggio ambientale del mare .....	80

---



<b>3   Climatologia</b>	
<b>PILLOLE 2019</b> .....	85
<b>METODOLOGIA</b> Analisi della variabilità climatica .....	86
<b>APPROFONDIMENTO</b> Monitoraggio siccità .....	87
<b>TEMPERATURA MASSIMA</b> .....	88
<b>TEMPERATURA MINIMA</b> .....	90
<b>TEMPERATURA MEDIA</b> .....	92
<b>PRECIPITAZIONI TOTALI</b> .....	94
<b>GIORNI PIOVOSI</b> .....	96
<b>GIORNI DI GELO</b> .....	98
<b>NOTTI TROPICALI</b> .....	100
<b>GIORNI CALDI</b> .....	102
<b>BILANCIO IDROCLIMATICO</b> .....	104

---



<b>Appendice</b>	
<b>GLOSSARIO</b> .....	106
<b>FONTI, DATI E BOLLETTINI</b> .....	108
<b>TABELLA CLIMATICA</b> .....	110

# Il 2019 in sintesi

## TEMPERATURE

Il **2019**, con uno scostamento di circa +0,7 °C sul clima recente (1991-2015) e +1,7 °C sul clima 1961-1990, è stato, nel complesso e in media, il **quarto anno più caldo** dopo il 2014, 2015 e 2018. È stato, inoltre, il più mite in assoluto dal 1961 per le temperature medie di **dicembre**, e il più caldo per le temperature massime assolute a **giugno**, che in varie località hanno superato di diversi gradi i precedenti record (media mensile delle massime 29,6 °C). Il giorno 27 giugno 2019 i termometri, installati a Castelfranco Emilia (MO) e Bobbio (PC), hanno raggiunto i **40 °C**, massimo livello termico misurato in tutto l'anno.

È stato, anche, un anno caratterizzato da un'estrema **variabilità nell'andamento termico**. Il mese di giugno, nel complesso il secondo più caldo dal 1961 dopo giugno 2003, è stato preceduto da un maggio tra i più freddi dal 1961, al quarto posto dopo quelli del 1991, del 1980 e del 1984 e con valori massimi inferiori di oltre 4 °C rispetto alle medie 2001-2015. Va ricordato che, a cavallo dei due mesi, le temperature si sono alzate improvvisamente di circa 15 °C nel corso di una settimana.

La temperatura del **mare** lungo la costa adriatica, nel 2019, ha assunto valori mediamente simili al clima degli ultimi 10 anni, con anomalie medie mensili negative in inverno e primavera, in particolare a maggio, e positive in estate.

## PRECIPITAZIONI

Il 2019 risulta tra i dieci anni più piovosi dal 1961: record assoluti nelle precipitazioni mensili per **maggio** (media regionale di 229 mm, quasi 4 volte la media 2001-2015) e **novembre** (media regionale di 270 mm, pari al 250% in più della media del periodo 2001-2015), sempre dal 1961.

Elevatissima anche la variazione pluviometrica: dopo le straordinarie precipitazioni di maggio 2019, pari a oltre il triplo del valore climatico, le piogge mensili di **giugno** 2019 sono state all'opposto le più basse dal 1961.

## IDROLOGIA

Nell'anno 2019, per abbondanza di afflussi, i livelli idrometrici dei fiumi hanno fatto registrare eccezionali **eventi di piena**, che hanno sollecitato le arginature generando rotture e allagamenti nei periodi di gennaio-febbraio, maggio e novembre-dicembre. Il 2 febbraio il fiume **Reno** ha visto la rottura dell'argine destro nella zona di Trebbo (Castel Maggiore), con conseguente allagamento di 27 km<sup>2</sup> di terreno

*Temperatura:  
il 2019 è stato  
il quarto anno  
più caldo, dal 1961*

*Estrema variabilità termica:  
15 °C di innalzamento  
della temperatura,  
nell'arco di una settimana,  
tra maggio e giugno*

*Precipitazione:  
il 2019 è stato  
tra i dieci anni  
più piovosi, dal 1961*

*Elevatissima variabilità  
pluviometrica:  
straordinarie precipitazioni  
a maggio, mentre a giugno si  
registrano le più basse dal 61*

*Idrologia:  
nel 2019 i livelli idrometrici  
dei fiumi hanno fatto  
registrare eccezionali  
eventi di piena*

agricolo. A maggio tutti i corsi d'acqua del settore centro-orientale hanno presentato, nei tratti vallivi, rotture e allagamenti in particolare a Bologna, Forlì-Cesena e Modena. A novembre si sono verificati nuovi superamenti dei massimi storici con **quattro rotture** arginali su Savena Abbandonato, Idice, Quaderna e Canale Diversivo di Burana. Dal 22 novembre al 3 dicembre il fiume **Po** ha presentato il superamento della massima soglia di allertamento in tutte le sezioni del tratto emiliano.

## EVENTI RILEVANTI

L'anno 2019 ha fatto registrare **24 eventi** meteorologici e idrologici significativi, che in alcuni casi hanno arrecato notevoli **danni** a popolazione, territorio e infrastrutture.

L'inizio dell'anno è stato complessivamente secco fino ad aprile, ma tra fine gennaio e i primi di febbraio forti correnti di libeccio hanno comunque determinato precipitazioni intense sul crinale appenninico e un parziale scioglimento del manto nevoso, con **piene** significative per livelli e volumi raggiunti, in particolare sui fiumi romagnoli e sul Reno, che ha rotto l'argine destro nella zona del Trebbo di Reno, causando **allagamenti** di terreni agricoli nei comuni di Castel Maggiore, Argelato e San Giorgio di Piano. Durante quest'evento si è verificato anche un gelicidio.

Il successivo 11 marzo, una forte **grandinata** ha colpito la pianura romagnola con danni notevoli ai frutteti, in particolare agli albicocchi nel ravennate. A fine marzo venti forti su tutto il settore orientale della regione hanno raggiunto i 90-100 km/h, provocando danni diffusi e **mareggiate** sulla costa.

**Maggio** si è, invece, aperto con precipitazioni intense il giorno 5 e un'inusitata **nevicata** fino a quote di bassa collina (ca 200 m s.l.m.), con accumuli superiori a 50 cm sui monti principali. Il mese è risultato nel complesso il più piovoso dal 1961, con numerose riattivazioni di grandi frane e dissesti idrogeologici diffusi. Su tutti i corsi d'acqua del settore centro-orientale della regione si sono registrate **piene** consecutive con volumi e livelli idrometrici eccezionali, generando rotture e allagamenti in più punti nelle province di Bologna, Forlì-Cesena e Modena. Al contempo maggio 2019 è stato il quarto più **freddo** nel periodo 1961-2019.

**Giugno** è stato il più **caldo** dal 1961 come temperature massime e il secondo come valori medi, con grandinate rilevanti: in particolare il 22 giugno una linea temporalesca a multicella ha colpito le province di Reggio Emilia, Modena e Bologna. I grossi chicchi di **grandine**, associati al forte vento, hanno causato danni a tetti, finestre, vetri, automobili e ferito diverse persone.

*Eventi rilevanti:  
24, con notevoli danni  
su popolazione, territorio  
e infrastrutture*

*Maggio:  
il più piovoso e il quarto più  
freddo dal 1961, con neve,  
frane, dissesti idrogeologici  
e allagamenti*

*Giugno:  
il più caldo dal 1961  
come temperature  
massime, con grandinate  
straordinarie*

In **luglio** e agosto ci sono stati diversi eventi temporaleschi intensi e di tipo organizzato, con allagamenti localizzati e notevoli danni alle coltivazioni agricole e al territorio. In particolare il 10 luglio forti venti hanno investito **Milano Marittima** (Cervia, RA) e abbattuto alcune centinaia di alberi nella pineta, un evento senza precedenti in quest'area.

**Novembre** 2019, al pari di maggio, è risultato fortemente anomalo per le elevate precipitazioni, che hanno innescato numerosi **fenomeni franosi**, con interruzioni della viabilità principale e secondaria, soprattutto nelle province di Modena e Bologna, ma anche di Piacenza e Parma. Piene significative hanno interessato tutti i corsi d'acqua con quattro rotte arginali su Savena abbandonato, Idice, Quaderna e Canale diversivo di Burana. I conseguenti **allagamenti** nelle zone di pianura sono stati aggravati dalla difficoltà di smaltimento delle acque della rete dei consorzi di bonifica, che hanno messo in atto manovre straordinarie di opere idrauliche per limitare i danni sul territorio, in particolare nella provincia di Bologna e Modena.

Infine si segnala che, tra il 22 novembre e il 3 dicembre, sul fiume Po si è verificata una **piena significativa**, con superamento della massima soglia di allertamento in tutte le sezioni del tratto emiliano, stimata nella stazione di Pontelagoscuro di circa 8.000 m<sup>3</sup>/s, confrontabile con quella del novembre 2014, inferiore solo a quelle del 1994 e 2000.

Durante il 2019 sono state registrate sei **neviccate** di rilievo, durante le quali per due volte, il 22-24 gennaio e il 12-13 dicembre, la neve ha raggiunto anche la pianura.

#### PORTATE DEI FIUMI

Per le portate del **fiume Po**, il 2019 è stato complessivamente un anno nella norma. Nei mesi invernali si è registrata una significativa anomalia negativa delle portate, rispetto alla media di lungo periodo (nel mese di marzo circa pari al 51%). Sono state registrate anomalie negative anche nei mesi estivi, mentre nel periodo autunnale, durante il quale sono state osservate due piene significative, non sono stati registrati deficit di portata, sempre con riferimento alle medie di lungo periodo.

Per le **portate** degli altri fiumi regionali, il 2019 è stato un anno caratterizzato da forte **variabilità**, con deflussi nel complesso superiori alla norma. Si è riscontrata una siccità pronunciata a inizio anno; da luglio a ottobre si sono verificate condizioni idrologiche tipicamente estive, con ridotta disponibilità idrica nei corsi d'acqua; primavera e autunno sono stati caratterizzati da deflussi molto abbondanti.

*10 luglio,  
una tromba d'aria  
a Milano Marittima  
abbatte centinaia  
di pini secolari*

*Novembre:  
rilevanti precipitazioni  
hanno prodotto piene  
significative, rotture di argini,  
allagamenti e frane*

*6 neviccate di rilievo  
nel 2019*

*Fiume Po:  
portate complessivamente  
nella norma nel 2019;  
anomalie negative nei mesi  
invernali ed estivi*

*Altri fiumi regionali:  
forte variabilità  
delle portate  
nel corso dell'anno*

#### LIVELLI DELLE ACQUE SOTTERRANEE

I **livelli** delle acque sotterranee nel 2019 sono risultati mediamente **più bassi dei livelli misurati nel 2018** per effetto delle tardive precipitazioni primaverili. L'abbassamento medio rispetto al periodo 2010-2018 è risultato di circa 0,28 metri nelle prime falde freatiche di pianura, di 0,37 metri nei grandi acquiferi pedecollinari di conoide, dove avviene la ricarica degli acquiferi più profondi e confinati di pianura. In questi ultimi, il livello 2019 è confrontabile con il valore medio di riferimento.

Nonostante la recente siccità del 2017, le variazioni dei livelli di falda nel 2019 sono comprese all'interno della variabilità dei livelli di riferimento del periodo 2010-2018, che a sua volta risulta essere caratterizzato da livelli mediamente più alti rispetto al precedente periodo 2002-2009.

#### DATI MARINI

Il 2019 presenta una distribuzione delle onde, che conferma l'andamento del clima del periodo 2007-2018, ma è stato caratterizzato da mareggiate con **onde mediamente più basse rispetto agli anni precedenti**. È stato, infatti, un anno poco energetico, nonostante l'elevato numero di mareggiate registrate, che sono state in tutto 24.

*Livelli acque sotterranee:  
mediamente più bassi  
di quelli misurati  
nel 2018*

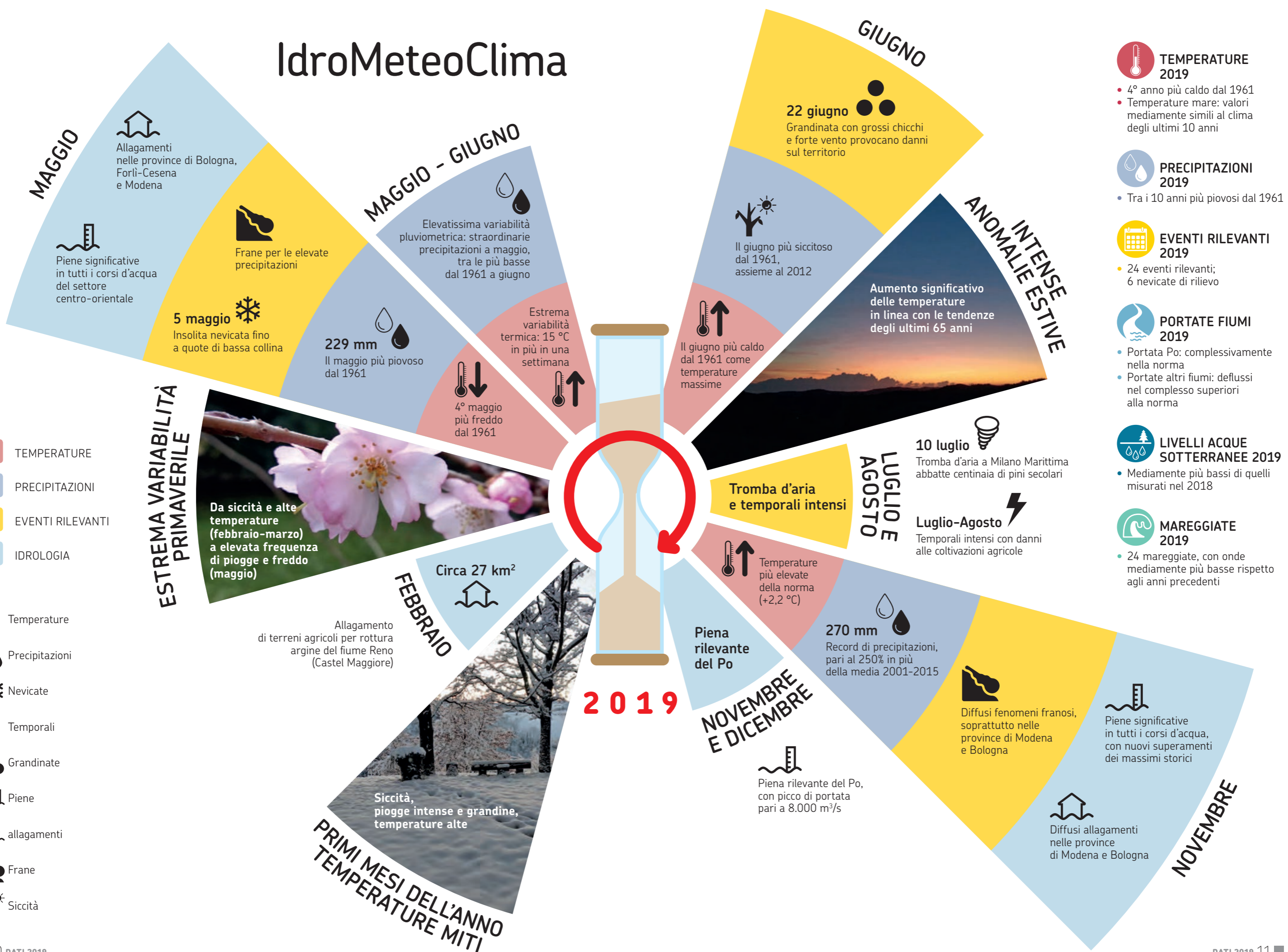
*24 mareggiate nel 2019,  
ma con onde  
mediamente più basse  
rispetto agli anni  
precedenti*

# IdroMeteoClima

## 2019

- TEMPERATURE
- PRECIPITAZIONI
- EVENTI RILEVANTI
- IDROLOGIA

- Temperature
- Precipitazioni
- Nevicate
- Temporal
- Grandinate
- Piene
- allagamenti
- Frane
- Siccità



**MAGGIO**

Allagamenti nelle province di Bologna, Forlì-Cesena e Modena

Pièe significative in tutti i corsi d'acqua del settore centro-orientale

**5 maggio**  
Insolita nevicata fino a quote di bassa collina

Frane per le elevate precipitazioni

**229 mm**  
Il maggio più piovoso dal 1961

**MAGGIO - GIUGNO**  
Elevatissima variabilità pluviometrica: straordinarie precipitazioni a maggio, tra le più basse dal 1961 a giugno

Estrema variabilità termica: 15 °C in più in una settimana

**4° maggio** più freddo dal 1961

**GIUGNO**

**22 giugno**  
Grandinata con grossi chicchi e forte vento provocano danni sul territorio

Il giugno più siccitoso dal 1961, assieme al 2012

Il giugno più caldo dal 1961 come temperature massime

**ANOMALIE ESTIVE**  
Aumento significativo delle temperature in linea con le tendenze degli ultimi 65 anni

**ESTREMA VARIABILITÀ PRIMAVERILE**



Da siccità e alte temperature (febbraio-marzo) a elevata frequenza di piogge e freddo (maggio)

**FEBBRAIO**  
Circa 27 km<sup>2</sup>

Allagamento di terreni agricoli per rottura argine del fiume Reno (Castel Maggiore)

**PRIMI MESI DELL'ANNO**  
TEMPERATURE MITI

Siccità, piogge intense e grandine, temperature alte

**LUGLIO E AGOSTO**  
Tromba d'aria e temporali intensi

**10 luglio**  
Tromba d'aria a Milano Marittima abbatte centinaia di pini secolari

**Luglio-Agosto**  
Temporal intensi con danni alle coltivazioni agricole

Temperature più elevate della norma (+2,2 °C)

**NOVEMBRE E DICEMBRE**  
Piena rilevante del Po

Piena rilevante del Po, con picco di portata pari a 8.000 m<sup>3</sup>/s

**270 mm**  
Record di precipitazioni, pari al 250% in più della media 2001-2015

Diffusi fenomeni franosi, soprattutto nelle province di Modena e Bologna

Pièe significative in tutti i corsi d'acqua, con nuovi superamenti dei massimi storici

**NOVEMBRE**  
Diffusi allagamenti nelle province di Modena e Bologna

### TEMPERATURE 2019

- 4° anno più caldo dal 1961
- Temperature mare: valori mediamente simili al clima degli ultimi 10 anni

### PRECIPITAZIONI 2019

- Tra i 10 anni più piovosi dal 1961

### EVENTI RILEVANTI 2019

- 24 eventi rilevanti; 6 nevicate di rilievo

### PORTATE FIUMI 2019

- Portata Po: complessivamente nella norma
- Portate altri fiumi: deflussi nel complesso superiori alla norma

### LIVELLI ACQUE SOTTERRANEE 2019

- Mediamente più bassi di quelli misurati nel 2018

### MAREGGIATE 2019

- 24 mareggiate, con onde mediamente più basse rispetto agli anni precedenti

Nel presente rapporto annuale, esattamente come nei bollettini e nei rapporti climatici di Arpae-Simc (disponibili on-line nel sito web di Arpae), la **variabilità del clima** è descritta con mappe o grafici di anomalie di indici meteo-climatologici. Tali anomalie sono calcolate come **differenze fra il valore attuale dell'indice e la sua media su un periodo di riferimento che cambia a seconda del prodotto considerato**, così da rendere l'informazione più fruibile, più dettagliata, ma anche più confrontabile con altre fonti.

**In questo rapporto annuale il periodo di riferimento utilizzato** per i prodotti climatici è il **clima 1961-1990**, in ottemperanza alle pratiche climatiche suggerite dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO). Il confronto diretto fra climi di periodi lontani decine di anni può essere fatto solo utilizzando archivi di dati specifici, che, per tutto il periodo coperto dai dati, utilizzino una rete osservativa coerente, il più possibile simile a se stessa nel tempo. Per costruire tali archivi è stato scelto di utilizzare **solo una parte dei dati a disposizione** nel nostro servizio, quelli cioè **che soddisfino caratteristiche di buona continuità temporale e di qualità del dato**, a discapito del dettaglio spaziale. Le **anomalie climatiche** rispetto al periodo **1961-1990** hanno, inoltre, la caratteristica di essere **direttamente confrontabili con quelle prodotte da gran parte dei servizi meteo-climatici regionali e nazionali a livello mondiale**.

Nel 2019 è stata rilasciata dall'Osservatorio clima di Arpae una nuova versione del *dataset* climatico regionale (periodo 1961-2018), con il quale vengono

prodotte le mappe climatiche e i grafici temporali per ogni grandezza. Per questo motivo, i grafici di alcune variabili del presente report possono presentare qualche differenza rispetto a quelli del report 2017 e 2018.

Per quanto riguarda i **bollettini agrometeorologici settimanali e mensili**, menzionati nel rapporto e scaricabili dal sito web Arpae, il **periodo di riferimento** usato per calcolare le anomalie è il **2001-2015**. Questa scelta risponde all'esigenza di confrontare fra loro i valori di indici climatici appartenenti a un periodo recente e maggiormente vicino al sentire comune degli utenti, che, quindi, potranno più facilmente utilizzare le informazioni così proposte nelle pratiche agronomiche; inoltre, permette di descrivere la variabilità climatica dell'Emilia-Romagna includendo, anche, gran parte delle grandezze agro-meteorologiche, monitorate dalla fitta rete di strumenti osservativi automatici messi in campo nella nostra regione. Tale rete strumentale ha cominciato a coprire uniformemente il territorio regionale proprio a partire dal 2001, consentendo la restituzione agli utenti di informazioni climatiche con un buon dettaglio spaziale.

Infine, per quanto riguarda i **prodotti climatici a fini idrologici**, la stessa Organizzazione Meteorologica Mondiale suggerisce di utilizzare il periodo di riferimento più ampio possibile, compatibilmente con i prodotti disponibili. È stato, quindi, scelto di calcolare ad esempio l'indice SPI (Indice di Precipitazione Standardizzata), presentato nel Bollettino Siccità, utilizzando **tutto il periodo coperto dall'archivio dati climatico, vale a dire dal 1961 a oggi**.

# Guida alla consultazione

Il Rapporto, che analizza e descrive le caratteristiche idrometeorologiche dell'anno 2019 in Emilia-Romagna, è strutturato in tre capitoli:

- "Diario IdroMeteoClima";
- "Idrologia";
- "Climatologia".

Il primo capitolo, "**Diario IdroMeteoClima**", è a sua volta suddiviso in due ulteriori sotto capitoli:

- "**Analisi mensili**", dove sono descritte, sinteticamente e rappresentate in infografica, le caratteristiche meteorologiche di ciascun mese dell'anno 2019, attraverso indicatori quali: Temperatura (massima, minima e media), Precipitazioni, Eventi rilevanti, Allerte, Bilancio idroclimatico;
- "**Cronologia eventi rilevanti**", nel quale vengono elencati, e singolarmente descritti brevemente, gli eventi meteorologici rilevanti dell'anno (comprese le nevicate in Appennino).



Nel secondo capitolo, "**Idrologia**", sono descritti gli impatti causati dalle condizioni meteorologiche regionali sulle risorse idriche dei fiumi (portate), delle falde (soggiacenza) e del mare (moto ondoso, mareggiate e temperatura del mare) dell'Emilia-Romagna.



Nel terzo capitolo, la "**Climatologia**" regionale viene analizzata con l'ausilio di un set di 9 indicatori: Temperatura max, min, e media, Precipitazioni totali, Giorni piovosi, Giorni di gelo, Giorni caldi, Notti tropicali, Bilancio idroclimatico.

Per ciascun indicatore, con un ampio ricorso a mappe (dati georeferenziati) e grafici di trend, sono rappresentati i dati annuali, le anomalie (confronto del dato annuale con il valore medio del periodo climatico di riferimento: 1961-2018) e le tendenze.



Per facilitare la comprensione delle numerose informazioni contenute nel rapporto, ciascun capitolo inizia con:

- una pagina di informazioni e dati di sintesi, le "**Pillole**", sui contenuti più importanti del capitolo, rappresentati mediante infografiche;
- una **nota metodologica**, cioè una breve descrizione della metodologia utilizzata per la raccolta ed elaborazione dei dati presentati nel rapporto.

Ogni capitolo contiene, inoltre, il rimando (mediante Url e codice Qr) ad altri materiali informativi disponibili e scaricabili *on-line* (bollettini, rapporti settimanali, mensili, dati, ecc.), consultabili per ulteriori approfondimenti.



A completare il quadro informativo, la sezione finale "**Appendice**" contenente: Glossario, Fonte dati e bollettini, Tabelle dei dati.





# 1

# Diario IdroMeteoClima



## Pillole 2019



### ANALISI MENSILI

I dodici mesi dell'anno in breve, con sintesi sulla situazione meteo-climatica, dei terreni e delle coltivazioni in Emilia-Romagna



**TEMPERATURE**, DIFFERENZA DALLA MEDIA  
DEL CLIMA DI RIFERIMENTO (1961-1990) IN GRADI CENTIGRADI

-4 °C

+4 °C

#### TEMPERATURA MASSIMA



#### TEMPERATURA MINIMA



#### TEMPERATURA MEDIA



**PRECIPITAZIONI**, DIFFERENZA DALLA MEDIA  
DEL CLIMA DI RIFERIMENTO (1961-1990) IN MILLIMETRI

-160 mm

+160 mm



### EVENTI RILEVANTI

Eventi rilevanti o particolarmente intensi che si sono verificati nell'anno



- NEVICATE
- PIOGGE
- TEMPORALI
- GRANDINATE
- VENTI FORTI
- MAREGGIATE
- PIENE
- TROMBE D'ARIA
- ELEVATE TEMPERATURE MASSIME

# ANALISI MENSILI

## Gennaio 2019

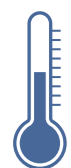
Gennaio ha avuto **temperature medie lievemente superiori alle attese**.

L'anomalia è imputabile principalmente ai valori massimi giornalieri, mentre i minimi sono stati in media lievemente inferiori alla norma, che stima valori climatici di circa -1,5 °C.

Le **precipitazioni**, assenti nella prima metà del mese e concentrate nella seconda quindicina, sono state nel complesso **inferiori alla norma**, con uno scarto di circa -44%.

Nel corso del mese sono state emesse **10 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche**.

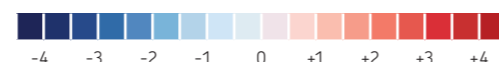
### TEMPERATURE



Medie lievemente superiori alle attese

Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



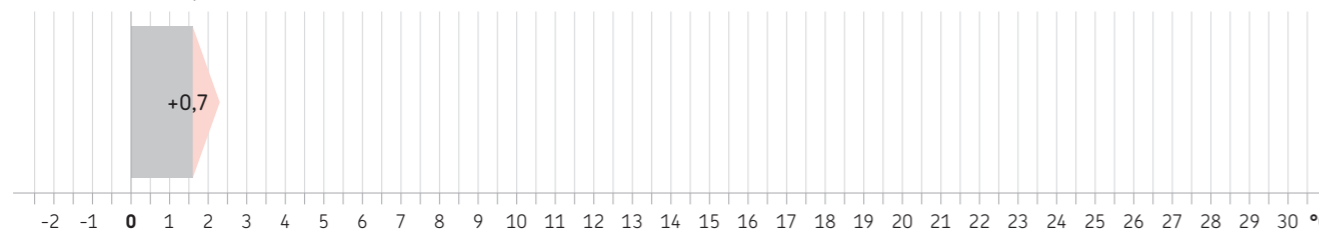
T. MASSIMA 2019 **6,6 °C**



T. MINIMA 2019 **-2,0 °C**



T. MEDIA 2019 **2,3 °C**



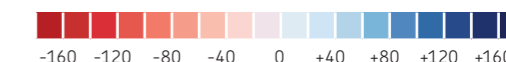
### PRECIPITAZIONI



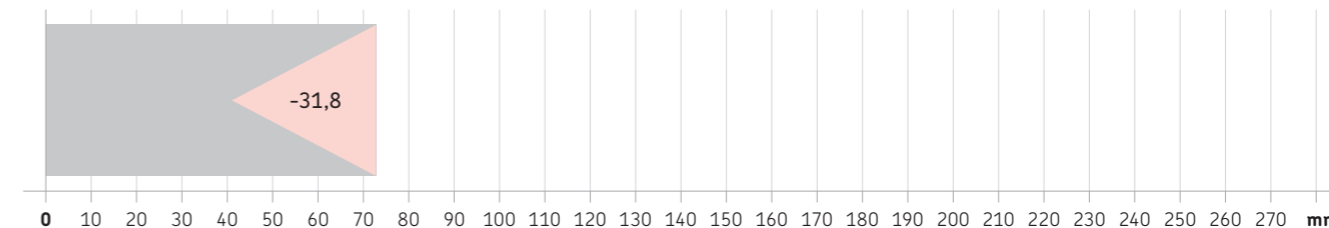
Inferiori alle attese, con scarti dell'ordine del 44% dal clima 1961-1990

Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 **41,0 mm**



### EVENTI RILEVANTI 2



**22-24 GEN** Nevicate anche in pianura

**30-31 GEN** Nevicate anche in pianura

### AGROMETEO



#### BILANCIO IDROCLIMATICO

Bilancio idroclimatico in prevalenza positivo, negativo solo sulla pianura parmense e piacentina



#### CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO

A fine mese sono stati stimati valori del contenuto idrico del suolo prevalentemente prossimi alla norma (2001-2015), moderatamente inferiori alle attese solo sul settore centrale (Modenese e Reggiano)

### ALLERTE EMESSE 10



**SITOGRAFIA**  
Maggiori informazioni nei bollettini di Gennaio:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_01.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_01.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&01>

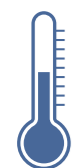
# ANALISI MENSILI

## Febbraio 2019

Tra i dieci mesi di febbraio più miti dal 1961, febbraio 2019 è il secondo per le temperature massime (con punte oltre 22 °C, tra 3 e 5 °C superiori alla norma) e nel complesso moderatamente siccitoso (-30% delle piogge attese). Gran parte delle precipitazioni si sono concentrate nei primi giorni del mese: l'1-2 febbraio le piogge intense (260 mm in 2 giorni sul crinale appenninico bolognese e reggiano) sono state accompagnate da un rapidissimo aumento

delle temperature, che hanno sciolto la neve caduta nei giorni precedenti e generato piene elevate nei fiumi del settore centrale della regione. In particolare, la piena del Reno ha superato i massimi livelli storici nelle sezioni di Vergato e Bonconvento, e il volume di piena transitato a Casalecchio, di circa 86,9 milioni di metri cubi, è da annoverarsi tra i massimi degli ultimi 50 anni. Nel mese emesse 7 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche.

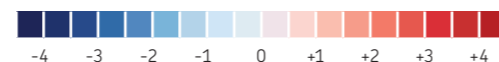
### TEMPERATURE



Elevatissime

Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

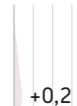
Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



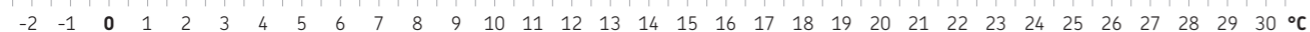
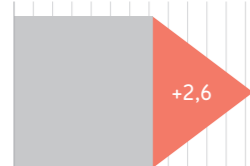
T. MASSIMA 2019 12,3 °C



T. MINIMA 2019 0,2 °C



T. MEDIA 2019 6,2 °C



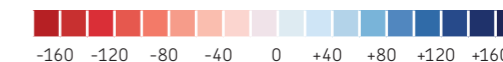
### PRECIPITAZIONI



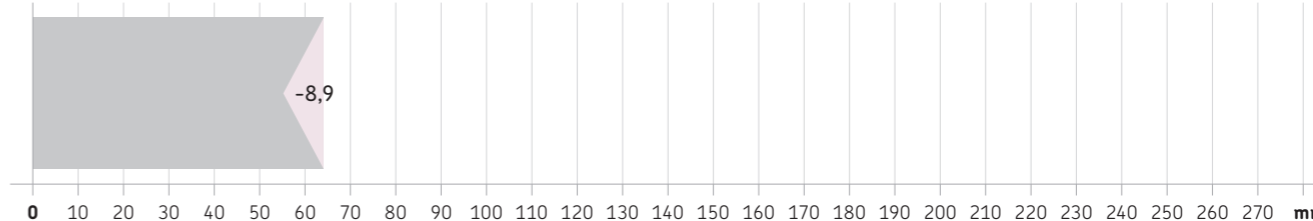
Nel complesso lievemente inferiori alla norma

Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 55,2 mm



### EVENTI RILEVANTI 2



1-2 FEB Precipitazioni intense e locali gelicidi. Piena storica del Reno e allagamenti

27 FEB Temperature massime fino a 22 °C

### ALLERTE EMESSE 7



### AGROMETEO



BILANCIO IDROCLIMATICO

BIC negativo su tutta la pianura dal Reggiano alla costa, positivo altrove. I deficit più elevati sono stati osservati in Romagna e nel Bolognese, tra -40 e -60 mm



CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO

Sul settore centrale prevalgono situazioni di contenuto idrico del suolo moderatamente inferiori alla norma, mentre anomalie più elevate si stimano sui rilievi del settore centro-occidentale

SITOGRAFIA  
Maggiori informazioni nei bollettini di Febbraio:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_02.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_02.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&02>

# ANALISI MENSILI

## Marzo 2019

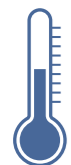
Marzo è stato **siccitoso con mancate piogge per circa il 77% del clima**. Nella pianura parmense, l'area più siccitosa, le anomalie sono state ancora più elevate. A fine marzo il deficit totale medio regionale sui primi tre mesi dell'anno era di oltre 100 mm sui circa 220 attesi, con uno scarto medio percentuale di circa -47%.

Il mese ha avuto **temperature superiori alla**

**norma, principalmente le massime giornaliere**, per le quali il mese è risultato il **5° più caldo dal 1961**.

Nel mese sono state emesse **6 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche**. Le condizioni climatiche hanno portato a un aumento degli incendi boschivi, così che, già dal giorno 12, la Protezione Civile ha emesso un'allerta su tutta la regione.

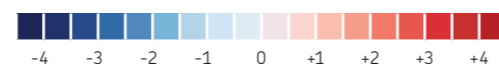
### TEMPERATURE



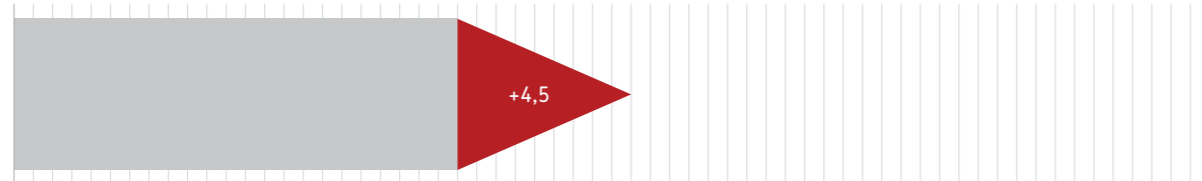
Valori superiori al clima principalmente nelle massime giornaliere

Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



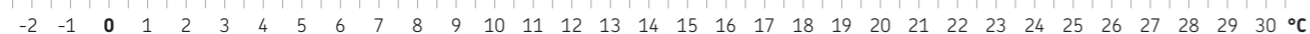
T. MASSIMA 2019 **16,0 °C**



T. MINIMA 2019 **2,8 °C**



T. MEDIA 2019 **9,4 °C**



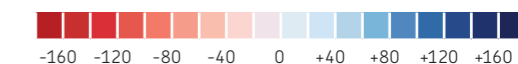
### PRECIPITAZIONI



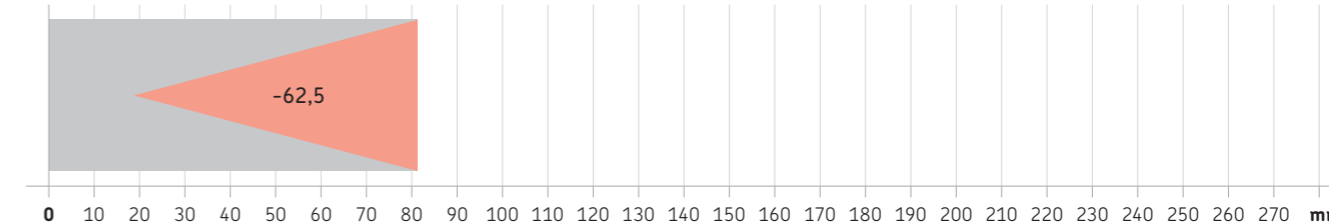
Molto inferiori al clima con anomalie medie del 77% in meno delle attese

Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 **18,8 mm**



### EVENTI RILEVANTI 2



**11 MAR** Grandine e raffiche intense

**25 MAR** Venti forti nel settore centro-orientale. Neve fino in collina

### AGROMETEO



BILANCIO IDROCLIMATICO

BIC negativo ovunque, con valori tra -60 e -80 mm in pianura, più intensi nelle aree centro occidentali, e inferiori a -80 mm sui rilievi centro-occidentali



CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO

Si stimano contenuti idrici del suolo inferiori alla norma, con scostamenti più elevati nel settore centro-occidentale

### ALLERTE EMESSE 6



SITOGRAFIA  
Maggiori informazioni nei bollettini di Marzo:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_03.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_03.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&03>

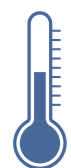
# ANALISI MENSILI

## Aprile 2019

Il mese non ha fatto registrare anomalie particolari, né per le precipitazioni, né per le temperature. Le anomalie delle temperature medie sono state tutte imputabili alle massime giornaliere. Le precipitazioni, in media simili al clima, sono

state nettamente superiori al clima sui rilievi centro-occidentali e sulla pianura occidentale, ma ancora inferiori alle medie in Romagna. Nel mese sono state emesse 5 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche.

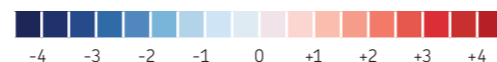
### TEMPERATURE



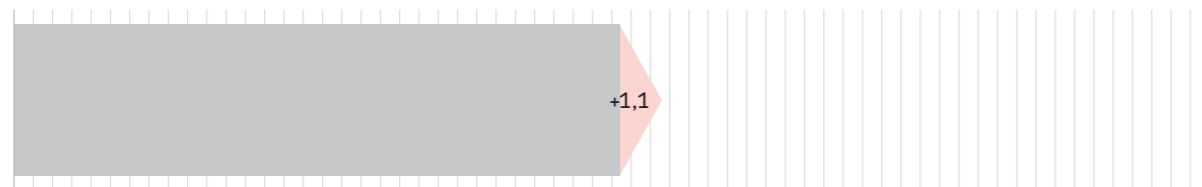
Prossime alla norma

Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



T. MASSIMA 2019 **16,8 °C**



T. MINIMA 2019 **6,3 °C**



T. MEDIA 2019 **11,5 °C**



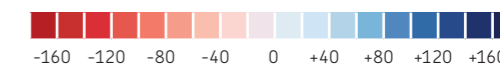
### PRECIPITAZIONI



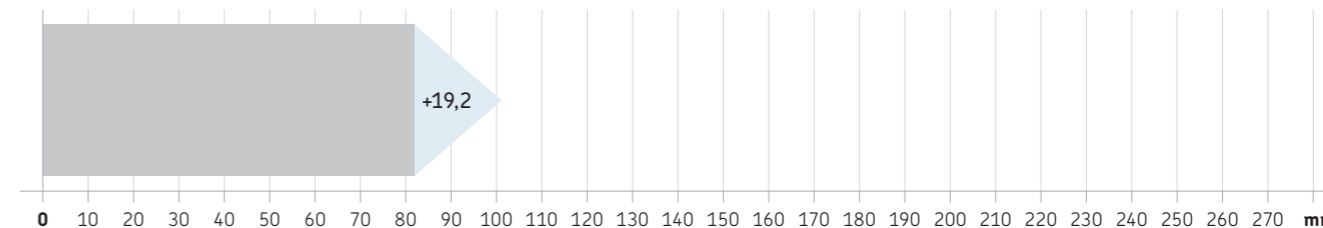
Nel complesso prossime o lievemente superiori alla norma

Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 **101,1 mm**



### EVENTI RILEVANTI 2



**4-5 APR** Piogge abbondanti a ovest e neve sopra i 1.000 m

**10-11 APR** Temporali con locali grandinate (BO) e allagamenti

### AGROMETEO



BILANCIO IDROCLIMATICO

Bilancio idroclimatico ampiamente positivo sui rilievi, positivo nella pianura occidentale, negativo nella pianura centrale e orientale



CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO

Nonostante le precipitazioni, a fine mese i contenuti idrici erano stimati essere ancora inferiori alla norma, specialmente nel settore centro-orientale

### ALLERTE EMESSE 5



**SITOGRAFIA**  
Maggiori informazioni nei bollettini di Aprile:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_04.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_04.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&04>

# ANALISI MENSILI

## Maggio 2019

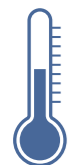
Di gran lunga il maggio più piovoso dal 1961 e il quarto più freddo dopo il 1984, il 1991 e il 1980. Sono state rilevate precipitazioni elevatissime, pari a oltre tre volte le attese climatiche, con insolite nevicate anche a quote collinari e forti raffiche di vento.

I quattro eventi di pioggia intensa, a distanza di pochi giorni, hanno generato diffusi fenomeni franosi e piene consecutive sui corsi d'acqua

centro-orientali della regione, con eccezionali volumi defluenti, che hanno mantenuto i livelli nei tratti arginati al di sopra delle soglie di riferimento per l'allertamento, per parecchi giorni. In particolare, le piene di Secchia, Samoggia, Sillaro, Lamone, Montone, Ronco e Savio hanno superato i massimi livelli storici.

Nel mese emesse 27 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche.

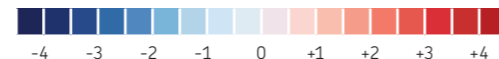
### TEMPERATURE



Tra i più freddi degli ultimi 60 anni dopo il 1980, 1984 e 1991

Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



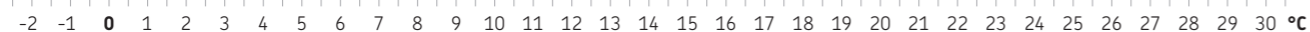
T. MASSIMA 2019 18,0 °C



T. MINIMA 2019 8,8 °C



T. MEDIA 2019 13,4 °C



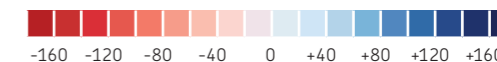
### PRECIPITAZIONI



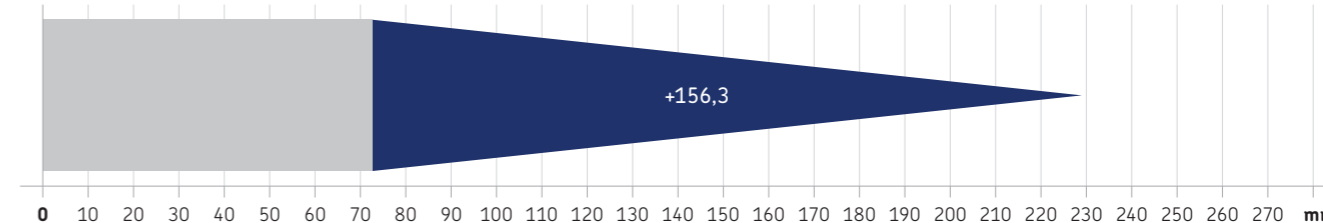
Di gran lunga il maggio più piovoso dal 1961

Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 229,0 mm



### EVENTI RILEVANTI 4



**4-6 MAG** Venti forti sulla costa e in pianura, precipitazioni elevate e nevicate fino a quote collinari

**11 MAG** Temporali intensi, con forti raffiche e grandinate

**17-19 MAG** Precipitazioni diffuse e persistenti

**25-29 MAG** Precipitazioni di forte intensità

### AGROMETEO



#### BILANCIO IDROCLIMATICO

Bilancio idroclimatico largamente positivo, tra circa +50 mm (pianura centro-orientale) e +250 mm (rilievi centro-occidentali), e notevolmente superiore alla media 2001-2015



#### CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO

Si stimano condizioni di contenuto idrico superiori (pianura centro-orientale) o molto superiori alle attese sul settore centrale e centro-occidentale della regione, particolarmente sui rilievi

### ALLERTE EMESSE 27



**SITOGRAFIA**  
Maggiori informazioni nei bollettini di Maggio:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_05.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_05.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&05>

# ANALISI MENSILI

## Giugno 2019

Giugno è stato caratterizzato da **elevatissime temperature e scarsissime precipitazioni**, che fanno del mese **il più siccitoso (assieme al giugno 2012) e il secondo più caldo dal 1961 (dopo giugno 2003)**.

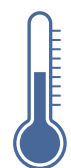
Nonostante la scarsità di precipitazioni, sono stati osservati diversi eventi temporaleschi associati a forti venti e grandine. Ricordiamo in particolare la **grandinata del 22**, durante la quale sono stati osservati **chicchi di inusuali dimensioni** nelle

province di Reggio Emilia, Modena e Bologna e in Romagna.

La settimana dal 24 al 30 giugno è stata la più calda del mese, e il **27 si sono registrate punte sino a 40 °C** in gran parte della regione, valori che rappresentano in varie località un record per questo mese, con scostamenti dal record precedente fino a 3-4 °C sui rilievi centro-occidentali.

Nel mese emesse **5 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche**.

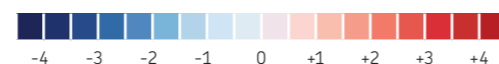
### TEMPERATURE



*Il secondo più caldo dal 1961 (dopo giugno 2003)*

■ Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

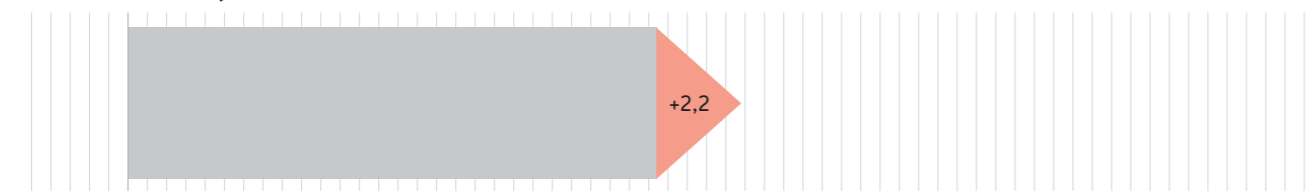
Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



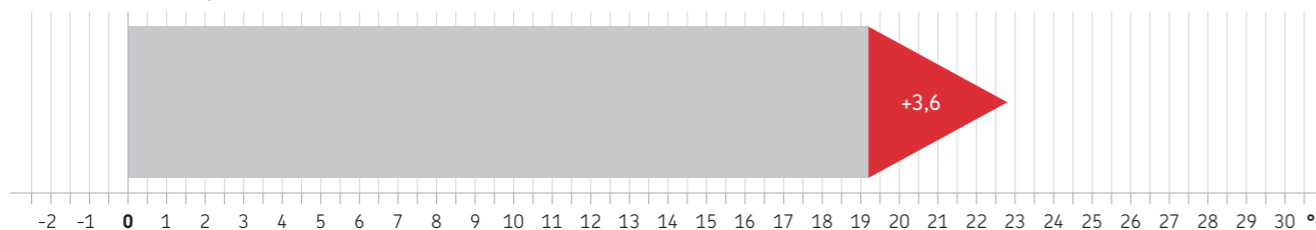
T. MASSIMA 2019 **29,6 °C**



T. MINIMA 2019 **15,9 °C**



T. MEDIA 2019 **22,8 °C**



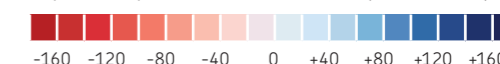
### PRECIPITAZIONI



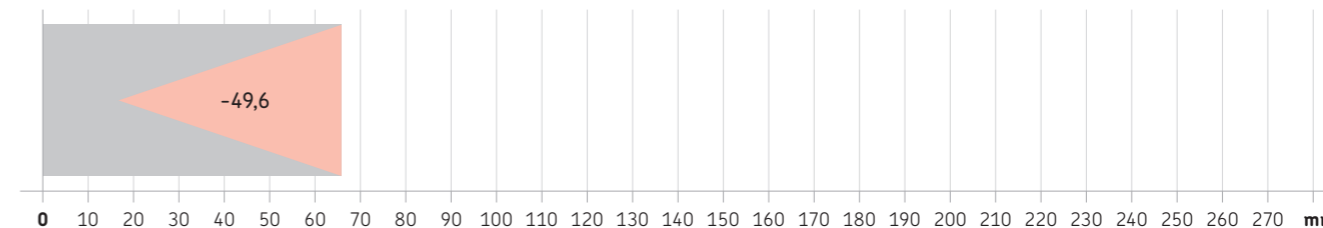
*Tra le più basse degli ultimi 50-60 anni*

■ Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 **16,7 mm**



### EVENTI RILEVANTI 3



**11-12 GIU** Temporali intensi, con forti raffiche e grandinate

**22 GIU** Temporali intensi con forti raffiche e grandine di grossa dimensione

**27 GIU** Temperature massime fino a 40 °C

### AGROMETEO



**BILANCIO IDROCLIMATICO**

BIC ovunque largamente negativo con deficit in pianura, tra -10 e -70 mm, e fino a -90 mm sul crinale appenninico centro-occidentale



**CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO**

I contenuti idrici del terreno stimati sono prevalentemente prossimi alla norma, a eccezione della bassa pianura dal Reggiano al Ferrarese, dove si calcolano valori inferiori alla norma

### ALLERTE EMESSE 5



**SITOGRAFIA**  
Maggiori informazioni nei bollettini di Giugno:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_06.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_06.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&06>

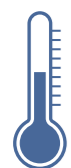
# ANALISI MENSILI

## Luglio 2019

Luglio è stato caratterizzato da **precipitazioni molto superiori alla norma**, tanto da inserire il mese tra i **6 più piovosi dal 1961**. Spesso i fenomeni hanno assunto carattere temporalesco con associati eventi grandinigeni; tra tutti ricordiamo quelli del 27-28 luglio, quando sono stati misurati fino a 90 mm di pioggia in 24 ore. Nel corso del mese si è verificata una **breve ma**

**intensa ondata di calore**, durante la quale le temperature massime hanno raggiunto i 37-38 °C. Complessivamente le **temperature** del mese sono state comunque **superiori al clima e abbastanza prossime a quelle misurate negli ultimi vent'anni**. Nel mese emesse **13 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche**.

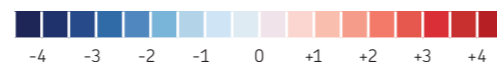
### TEMPERATURE



*In media decisamente superiori al clima*

■ Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

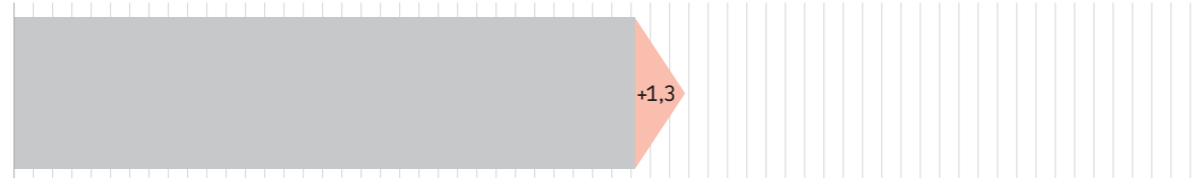
Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



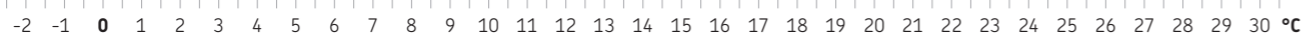
T. MASSIMA 2019 **30,1 °C**



T. MINIMA 2019 **17,4 °C**



T. MEDIA 2019 **23,8 °C**



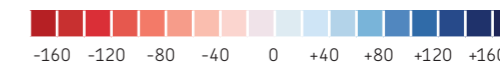
### PRECIPITAZIONI



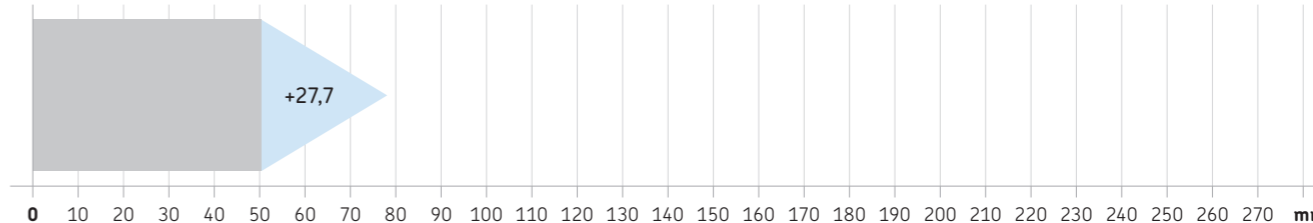
*Molto abbondanti*

■ Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 **78,1 mm**



### EVENTI RILEVANTI 3



**1-3 LUG** Temporali intensi con grandine

**8-10 LUG** Temporali intensi, con vento forte e grandine. Tromba d'aria a Milano Marittima

**27-28 LUG** Temporali diffusi con locali rovesci, grandine e forti raffiche di vento

### AGROMETEO



**BILANCIO IDROCLIMATICO**

BIC in pianura negativi tra -100 e -150 mm; ma anomalie positive, sul clima, tra +10 e +100 mm



**CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO**

A fine mese si stimano valori di contenuto idrico del suolo generalmente superiori alla media 2001-2015, e molto superiori alla media in vaste aree del settore centro-occidentale, dal Parmense al Modenese

### ALLERTE EMESSE 13



**SITOGRAFIA**  
Maggiori informazioni nei bollettini di Luglio:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_07.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_07.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&07>



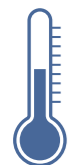
# ANALISI MENSILI

## Agosto 2019

Agosto vede circa la **metà della pioggia attesa**. Le **temperature restano superiori alla norma** e il **mele risulta tra i dieci più caldi dal 1961**. Il 2 agosto un temporale, con associata tromba d'aria, si è abbattuto sulle aree orientali con raffiche

fino a 150 km/h, causando l'abbattimento di molti alberi in varie parti della regione, tra cui molti alberi storici di parchi naturali. Nel corso del mese sono state emesse **4 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche**.

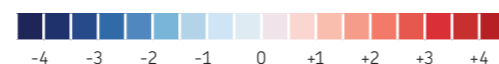
### TEMPERATURE



*“* Molto superiori alla norma *”*

■ Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

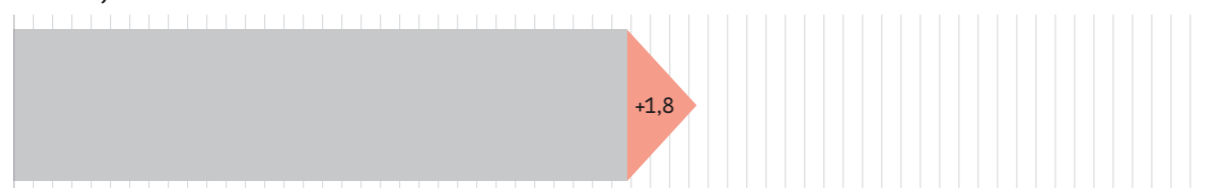
Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



T. MASSIMA 2019 **30,1 °C**



T. MINIMA 2019 **17,7 °C**



T. MEDIA 2019 **23,9 °C**



-2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 °C

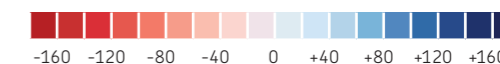
### PRECIPITAZIONI



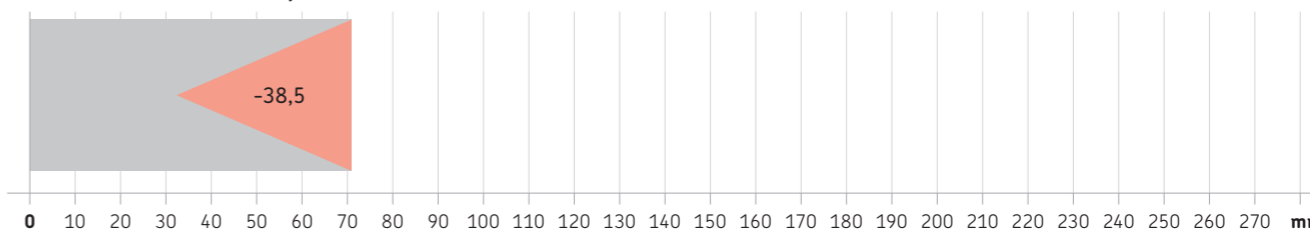
*“* Scarse e pari a circa la metà del clima *”*

■ Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 **32,4 mm**



### EVENTI RILEVANTI 1



**2 AGO** ⚡ Intensi temporali con danni diffusi

### AGROMETEO



**BILANCIO IDROCLIMATICO**

BIC ovunque largamente negativo, in pianura tra -100 e -150 mm, con anomalie di -20 mm rispetto alla media 2001-2015



**CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO**

A fine mese i valori stimati di contenuto idrico del suolo erano nel complesso prossimi alla norma: nella norma o superiori sul settore centrale, inferiori agli estremi occidentale e orientale della Regione

### ALLERTE EMESSE 4



**SITOGRAFIA**  
Maggiori informazioni nei bollettini di Agosto:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



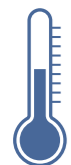
[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_08.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_08.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&08>

# ANALISI MENSILI Settembre 2019

Settembre ha avuto un andamento simile alle attese climatiche, con **piogge nel complesso prossime alla norma (-11%)** e temperature in generale solo

**lievemente superiori** alle attese. Nel corso del mese sono state emesse **7 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche**.

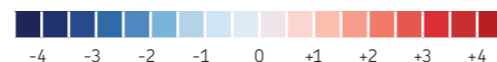
## TEMPERATURE



Lievemente superiori alla norma

Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



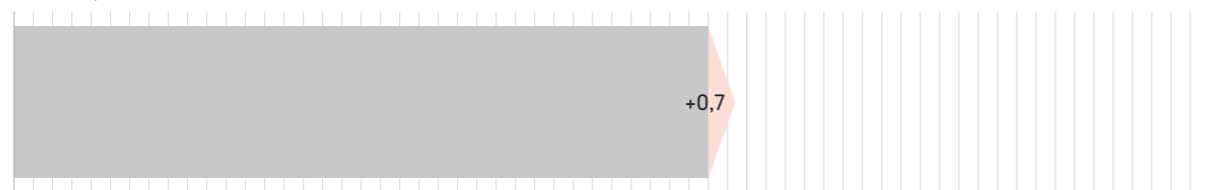
T. MASSIMA 2019 **24,2 °C**



T. MINIMA 2019 **13,2 °C**



T. MEDIA 2019 **18,7 °C**



-2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 °C

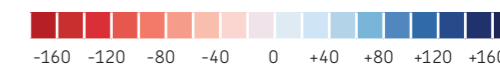
## PRECIPITAZIONI



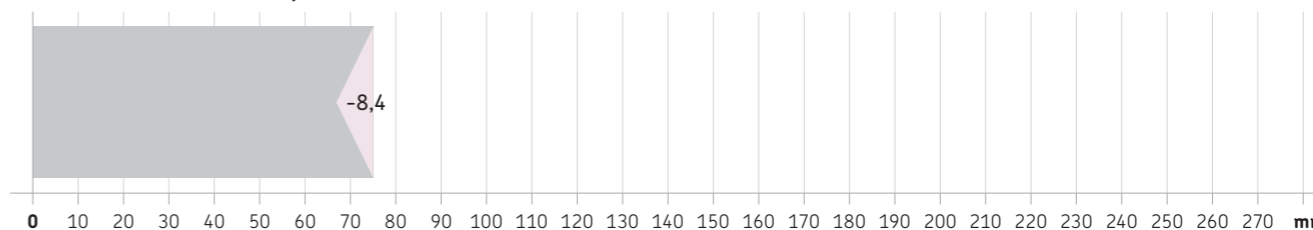
Totali mensili medi regionali simili al clima

Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 **66,9 mm**



## EVENTI RILEVANTI 0



## ALLERTE EMESSE 7



## AGROMETEO



BILANCIO IDROCLIMATICO

In pianura valori di BIC tra -25 e -50 mm, con anomalie negative rispetto al clima 2001-2015 di circa -13 mm



CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO

A fine mese i valori stimati di contenuto idrico del suolo erano nel complesso prossimi alla norma, moderatamente inferiori solo sui rilievi del settore centrale

SITOGRAFIA  
Maggiori informazioni nei bollettini di Settembre:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



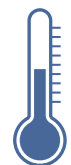
[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_09.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_09.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&09>

# ANALISI MENSILI Ottobre 2019

Il mese di Ottobre 2019 ha avuto un **inizio decisamente perturbato** a causa del transito di un fronte freddo che ha prodotto, tra il 2 e il 3 del mese, temporali di forte intensità locale. I fenomeni più intensi si sono verificati in pianura, dal Parmense-Piacentino fino al Ravennate, accompagnati anche da grandine e raffiche di vento. **Venti di Bora da nord-est hanno causato mareggiate e danni nelle località della costa**, in particolare nel Riminese,

Forlivese e Ravennate. Le condizioni meteorologiche del mese sono poi progressivamente migliorate e la **seconda metà** del mese ha visto prevalenti condizioni di **tempo stabile con temperature in generale superiori o molto superiori alla norma**. Il mese è stato **nel complesso caldo e siccitoso**. Nel mese emesse **8 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche**.

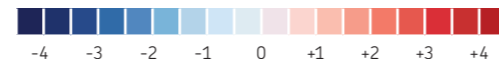
## TEMPERATURE



Superiori alla norma

Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



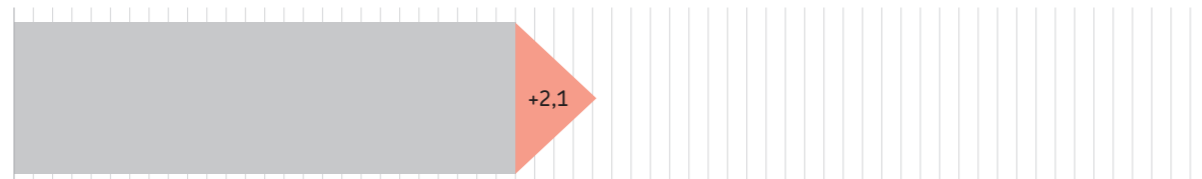
T. MASSIMA 2019 **19,6 °C**



T. MINIMA 2019 **10,6 °C**



T. MEDIA 2019 **15,1 °C**



-2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 °C

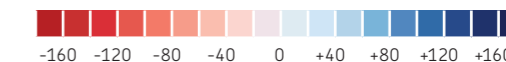
## PRECIPITAZIONI



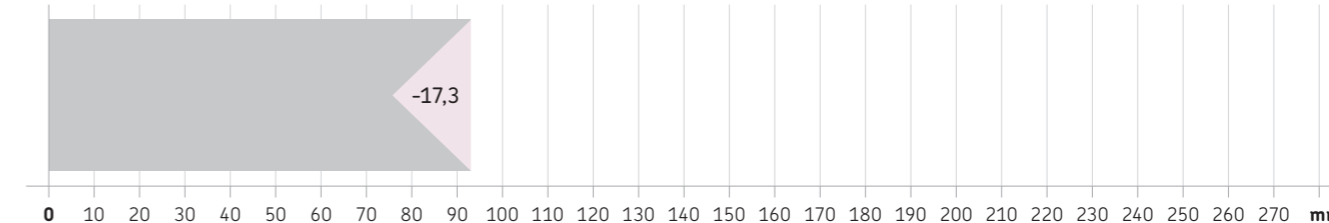
Inferiori alla norma circa del 19% in meno rispetto alle attese

Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 **75,9 mm**



## EVENTI RILEVANTI 1



2-3 OTT



Bora e mareggiate con danni sulle coste

## AGROMETEO



BILANCIO IDROCLIMATICO

BIC in generale positivo, con valori assoluti stimati oscillanti tra -25 nella Romagna a +150 sui rilievi del Piacentino, e media regionale prossima a +20 mm, con un'anomalia di +30 mm rispetto alla media 2001-2015



CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO

A fine mese le stime di contenuto idrico del suolo presentavano valori generalmente prossimi alla norma, localmente superiori nel settore occidentale, inferiori in quello orientale

## ALLERTE EMESSE 8



SITOGRAFIA  
Maggiori informazioni nei bollettini di Ottobre:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_10.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_10.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&10>

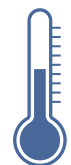
# ANALISI MENSILI

## Novembre 2019

Novembre ha presentato **temperature miti e piogge elevatissime**, con **totali mensili record dal 1961** per molte stazioni di monitoraggio e **per la media regionale**, di circa **270 mm nel mese**, mentre i precedenti record erano stati di circa 213 mm per novembre 1980 e 2000. Le precipitazioni particolarmente intense e concentrate del 3 novembre, con picchi superiori a 180 mm in 6 ore e associati tempi di ritorno maggiori di 100 anni, hanno provocato una piena lungo il fiume Taro, che ha superato i massimi storici alla sezione idrometrica di Ostia Parmense. Le precipitazioni cadute dal 15 al 19, con picchi superiori ai 300 mm sull'Appennino, prossimi ai massimi storici di pioggia in 4 giorni consecutivi, hanno generato

lunghe piene su tutti i corsi d'acqua del settore centro-orientale, con elevati livelli e volumi defluenti, nonché allagamenti diffusi anche nelle zone pedecollinari e di pianura, che si sono prolungati fin oltre il 25 novembre. In particolare le piene di Samoggia, Idice e Sillaro hanno nuovamente superato i massimi storici. Le elevate precipitazioni hanno innescato frane e smottamenti diffusi, con conseguente chiusura di numerose strade. Tra il 16 e 17, venti di scirocco sul litorale hanno provocato mareggiate sulla costa, con rilevanti ingressioni marine e danni alle infrastrutture. Le anomalie termiche positive più intense si sono verificate nell'ultima decade. Nel mese sono state emesse **26 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche**.

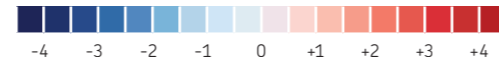
### TEMPERATURE



*Superiori alla norma, con valori notevolmente più elevati nell'ultima decade*

Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

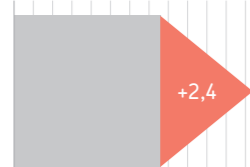
Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



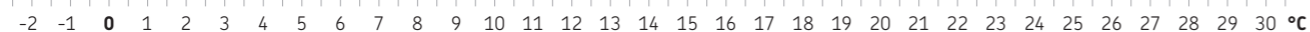
T. MASSIMA 2019 **12,3 °C**



T. MINIMA 2019 **6,2 °C**



T. MEDIA 2019 **9,2 °C**



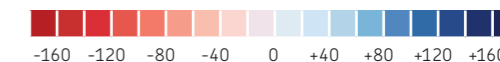
### PRECIPITAZIONI



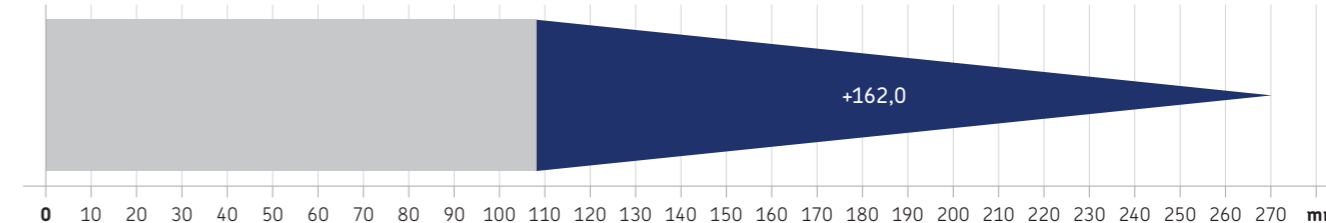
*Molto abbondanti e pari a circa il 150% in più delle piogge attese*

Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 **270,1 mm**



### EVENTI RILEVANTI 3



- 3 NOV** Precipitazioni intense e persistenti nel settore occidentale, con picchi di 150 mm/12 h sull'alto bacino del Taro
- 15-19 NOV** Piogge diffuse e abbondanti con cumulate superiori a 300 mm sull'Appennino centrale
- 22-25 NOV** Precipitazioni intense e persistenti sull'Appennino centro-occidentale con cumulate fino a 150 mm

### AGROMETEO



#### BILANCIO IDROCLIMATICO

BIC ovunque largamente positivo, con valori in pianura generalmente tra +100 e +200 mm e fino a +700 mm sui rilievi del Piacentino, ovunque associati a elevatissimi surplus idrici



#### CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO

In gran parte della pianura, i valori di contenuto idrico del suolo sono risultati molto superiori alla norma e superiori al 90° percentile del periodo 2001-2015

### ALLERTE EMESSE 26



**SITOGRAFIA**  
Maggiori informazioni nei bollettini di Novembre:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_11.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_11.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&11>

# ANALISI MENSILI Dicembre 2019

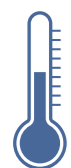
Dicembre è stato il **più caldo dal 1961**, superando di 0,2 °C il dicembre 2014 e di 0,4 °C quelli del 2006 e del 2000. Le temperature hanno raggiunto i massimi nella seconda metà del mese, con picchi fino 16 °C nella pianura Bolognese e fino a 20 °C nel Riminese.

Le **piogge, superiori alla norma**, si sono concen-

trate nelle prime due decadi del mese, con due eventi a distanza di 20 giorni intervallati da una nevicata, che hanno generato nuove piene su tutti i corsi d'acqua Appenninici già interessati dalle piene eccezionali del mese di novembre.

Nel corso del mese sono state emesse **15 allerte meteo idrogeologiche e idrauliche**.

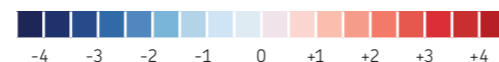
## TEMPERATURE



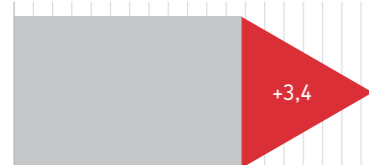
Il più mite dal 1961

Temperatura (°C), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di temperatura (°C) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



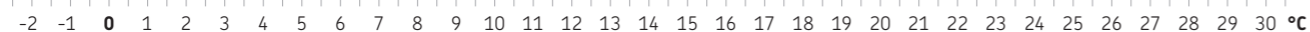
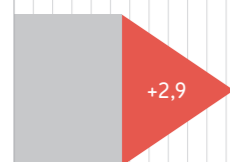
T. MASSIMA 2019 **9,3 °C**



T. MINIMA 2019 **2,1 °C**



T. MEDIA 2019 **5,7 °C**



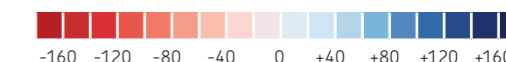
## PRECIPITAZIONI



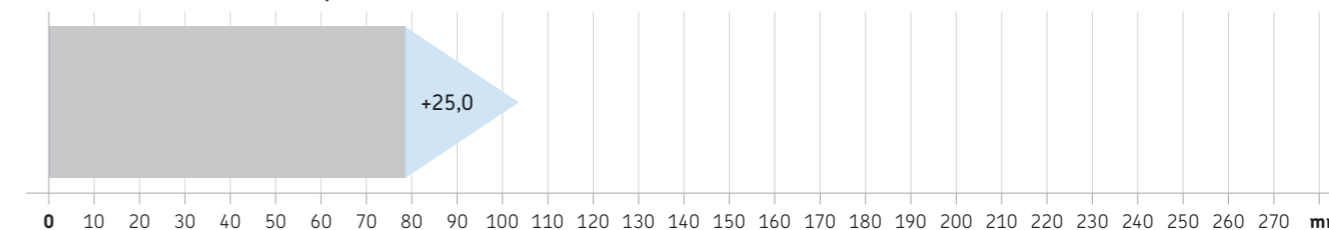
Precipitazioni superiori al clima

Precipitazione (mm), valore medio di riferimento (1961-1990)

Scala cromatica delle anomalie di precipitazione (mm) rispetto al periodo di riferimento (1961-1990)



PRECIPITAZIONE 2019 **103,6 mm**



## EVENTI RILEVANTI 3



**1-3 DIC** Precipitazioni diffuse

**12-13 DIC** Nevicate fino in pianura con vento forte

**20-23 DIC** Precipitazioni intense e persistenti con totali oltre i 200 mm sul crinale appenninico

## ALLERTE EMESSE 15



## AGROMETEO



BILANCIO IDROCLIMATICO

BIC ovunque positivo con valori tra +25 e +100 mm in pianura, e tra +50 e +250 mm sui rilievi. I surplus idrici più elevati si sono verificati agli estremi occidentali e orientali della Regione, con valori fino a circa +50 mm in pianura e fino a +100 mm sui rilievi



CONTENUTO IDRICO DEL SUOLO

A fine mese, in pianura i valori di contenuto idrico del suolo erano in generale superiori alla norma, particolarmente sul settore nord-orientale (ferrarese)

SITOGRAFIA  
Maggiori informazioni nei bollettini di Dicembre:

BOLLETTINO AGROCLIMATICO



BOLLETTINO SICITÀ



[https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno\\_2019/bollagro\\_2019\\_12.pdf](https://www.arpae.it/sim/datiingresso/Agrometeo/mensile/anno_2019/bollagro_2019_12.pdf)  
<https://www.arpae.it/siccita/?archivio&reg&2019&12>



## APPROFONDIMENTO

# Allerte meteorologiche nel 2019

I documenti di allertamento presentano le seguenti caratteristiche rilevanti:

- 1) **codice colore** per classificare le criticità idrogeologiche-idrauliche e le pericolosità delle grandezze meteorologiche, utilizzando quindi i colori **verde**, **giallo**, **arancio** e **rosso** con un significato di progressione di pericolosità e rischio;
- 2) **emissione di un documento unico** denominato Allerta meteo-idrogeologica-idraulica, prodotta congiuntamente dal Centro Funzionale di Arpa e dall'Agenzia per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile Regionale;
- 3) **validità massima dell'Allerta fino a +36 ore**

dall'emissione: poiché essa avviene alle ore 12, le Allerte riguardano le 24 ore del giorno successivo e non oltre.

La limitazione dell'orizzonte temporale delle Allerte è funzionale alla possibilità di disporre quotidianamente delle previsioni meteorologiche e idrologiche più aggiornate e, quindi, con una maggiore attendibilità. D'altra parte questo stesso limite determina un aumento delle allerte in numero assoluto, proprio per la necessità di ridefinirle e rinumerarle giorno dopo giorno.

Di seguito si riportano alcune tabelle che sintetizzano le allerte emesse.

Numero complessivo e percentuale delle allerte rispetto al totale delle giornate

GIORNATE 01/01-31/12	ALLERTE	ALLERTE/GIORNATE
365	133	36,4%

Numero complessivo e percentuale di allerte Gialle, Arancio e Rosse rispetto al totale delle allerte

ALLERTA	GIALLA	ARANCIO	ROSSA
Numero	84	35	14
% sul totale allerte	63,2	26,3	10,5

Si sottolinea che, a fronte di un numero alto di allerte, un giorno su tre circa, le allerte "di primo livello" cioè le gialle, che determinano uno stato di

attenzione per il sistema di protezione civile, sono la maggioranza, sei su dieci.

Distribuzione e percentuale del numero delle grandezze meteorologiche, idrogeologiche, marino costiere presenti nelle allerte

N. GRANDEZZE	1	2	3	4	5	6	7	8
N. PRESENZE	51	39	25	8	5	3	2	0
%	38,3	29,3	18,8	6,0	3,8	2,3	1,5	0

Distribuzione delle grandezze meteorologiche, idrogeologiche, marino costiere presenti nelle allerte

	P	F	St	V	N	Tx	Tn	Pg	M	Ec
<b>GIALLO</b>	31	50	40	35	7	7	4	1	17	21
<b>ARANCIO</b>	29	21	2	10	0	1	0	0	0	3
<b>ROSSO</b>	14	0	-	0	0	0	0	0	0	0

### Legenda

P = Precipitazioni

F = Frane

St = Temporalità (i temporali sono classificati solo nei colori giallo e arancio)

V = Vento

N = Neve

Tx = Temperature massime

Tn = Temperature minime

Pg = Pioggia che gela

M = Condizioni del mare

Ec = Evento costiero



### SITOGRAFIA

Maggiori informazioni sul sito:

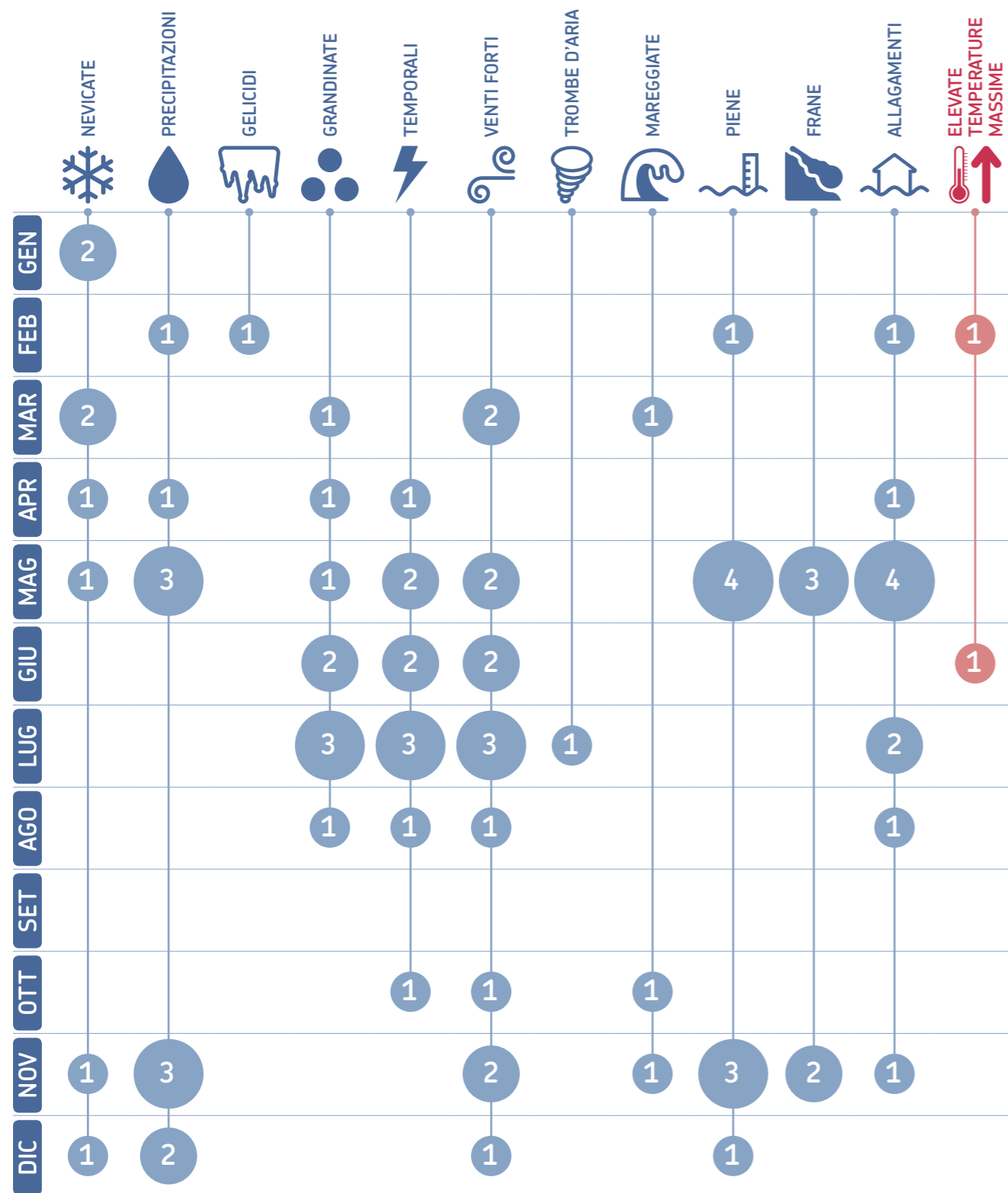
<https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it>

ALLERTE METEO  
EMILIA-ROMAGNA



# Cronologia eventi rilevanti

DETTAGLIO DEGLI EVENTI RILEVANTI NEL 2019



Legenda: 1 2 3 4 = numero di singoli eventi rilevanti per mese

## 22-24 gennaio



### NEVE FINO ALLA PIANURA

Neviccate si verificano dapprima sul settore orientale della regione e in seguito su tutto l'Appennino raggiungendo anche la pianura. L'accumulo raggiunge i 35-40 cm alle quote più alte dell'Appennino bolognese.

Province maggiormente interessate: PC, PR, RE, MO, BO, RN, RA, FC

## 30 gennaio-3 febbraio



### NEVICATE, GELICIDIO E PIENE

Precipitazioni diffuse a carattere nevoso raggiungono anche la pianura il 30 e 31 gennaio. L'1 e 2 febbraio le correnti di libeccio portano precipitazioni intense sul crinale Appenninico, parziale scioglimento del manto nevoso, gelicidi sulle vallate del settore centro-occidentale e venti forti con raffiche sull'Appennino centro-orientale. Le abbondanti precipitazioni generano piene significative su tutti i corsi d'acqua del settore centro-orientale. Sul Reno, una rotta arginale causa l'allagamento di circa 27 kmq nei Comuni di Castel Maggiore, Argelato e S. Giorgio di Piano.

Province maggiormente interessate: PC, PR, RE, MO, BO

## 11 marzo



### GRANDINE, NEVE E FORTE VENTO

Fenomeni grandinigeni rilevanti causano danni alle coltivazioni di albicocche, precipitazioni nevose si verificano al di sopra dei 1.000 m, senza accumuli al suolo significativi, mentre forti raffiche di vento provocano la caduta di alberi e di pali della luce.

Province maggiormente interessate: PR, RE, MO, BO, RA, FC

## 25 e 26 marzo

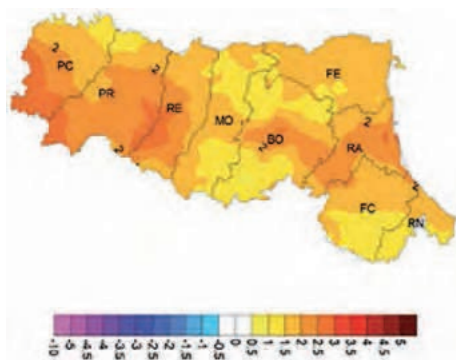


### VENTI FORTI, MAREGGIATE E NEVE

Venti molto forti su tutto il settore centro orientale della regione con picchi intorno ai 90-100 km/h, causano danni diffusi quali abbattimenti di alberi, di pali, danni ad edifici e mareggiate sulla costa. Diffuse ma deboli neviccate su tutti i rilievi regionali, anche fino a quote collinari, in particolare dall'Appennino Modenese al Romagnolo.

Province maggiormente interessate: BO, FE, RA, FC, RN

## Primi mesi 2019



## SICCITÀ, PIOGGE INTENSE E TEMPERATURE ALTE

In Emilia-Romagna i primi mesi del 2019 sono stati caratterizzati da siccità, piogge intense e grandine, temperature massime elevatissime e gelate. In generale l'anno è iniziato all'insegna della spiccata variabilità, già osservata in anni recenti, con il verificarsi di fenomeni intensi (gelate e fioriture), in apparenza contrastanti.

Ecoscienza 2/2019

## 4 e 5 aprile



## PIOGGE STAZIONARIE E NEVE

Precipitazioni a carattere stazionario determinano quantitativi di pioggia cumulata giornaliera sull'Appennino centro-occidentale localmente superiori ai 100 mm. Successivamente il calo delle temperature porta neve sopra i 1.000 m.

Province maggiormente interessate: PR, RE, MO

## 10 e 11 aprile



## TEMPORALI GRANDINIGENI E ALLAGAMENTI

Episodi grandinigeni si verificano il 10 e l'11 aprile a Monzuno e Zola Predosa (BO). L'11 aprile eventi temporaleschi fortemente localizzati, generano situazioni di criticità in provincia di Bologna con allagamenti di alcuni tratti stradali, in particolare nel quartiere di Borgo Panigale a Bologna.

Province maggiormente interessate: BO

## 4-6 maggio



## VENTO FORTE, PIENE E NEVE

Venti di burrasca insistono sulla costa e sulla pianura, precipitazioni elevate, a tratti temporalesche, determinano piene sui corsi d'acqua dal Reggiano al Bolognese. Nevicate abbondanti in Appennino provocano accumuli moderati anche a quote collinari. Allagamenti localizzati si verificano nel Faentino, Lughese, Ferrarese e a Bologna.

Province maggiormente interessate: PR, RE, MO, BO, FE, FC, RA

## 11-13 maggio



## SUPERCELLA, VENTO, GRANDINE E PIENE

L'11 maggio temporali con forte vento e grandine interessano soprattutto il settore a ridosso del Po, ed una supercella si sviluppa nel Modenese. Nei giorni successivi precipitazioni persistenti sull'appennino centro-orientale generano piene elevate su tutti corsi d'acqua, con rotte arginali su Sillaro, Savio, Montone e conseguenti allagamenti. Crolla la briglia a monte di Traversa Marecchia a Ponte Verucchio e si verificano numerose frane e smottamenti. In pianura, nel Parmense, nel Reggiano e Modenese, forti raffiche causano la caduta di alberi e danni.

Province maggiormente interessate: RE, MO, BO, RA, FC, RN

## 17-19 maggio



## TEMPORALI CON ALLAGAMENTI, FRANE E PIENE

Fenomeni persistenti, anche a carattere temporalesco, generano elevate cumulate di pioggia, con conseguenti frane, smottamenti, piene dei corsi d'acqua e allagamenti, che si verificano in particolare nel Bolognese e Ravennate.

Province maggiormente interessate: BO, RA, RN

## 25-29 maggio



## PIENE, ALLAGAMENTI E SMOTTAMENTI

Precipitazioni diffuse ed intermittenti, anche di forte intensità, interessano principalmente la parte centro-occidentale del territorio regionale. Le piogge puntualmente elevate generano, anche a causa dell'avanzato stato di imbibizione dei terreni, ulteriori fenomeni di piena sui fiumi regionali, con numerosi allagamenti e fenomeni franosi.

Province maggiormente interessate: PC, PR, RE, MO, BO, FE, FC, RN

## Maggio 2019

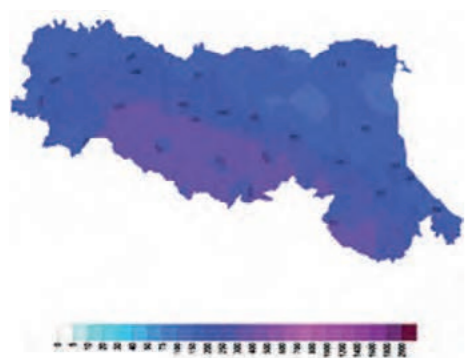


## PIENE E FRANE DELL'INTERO MESE

Piense consecutive su tutti i corsi d'acqua appenninici hanno raggiunto nel mese di maggio i massimi livelli storici, con elevati volumi defluenti che hanno sollecitato le arginature causando rotte ed allagamenti nelle zone di pianura delle province di Modena, Bologna e Forlì-Cesena. Le eccezionali precipitazioni cumulate hanno generato diffusi dissesti idrogeologici, nonché l'attivazione di fenomeni franosi significativi per dimensione ed entità dei danni prodotti.



## Primavera 2019



## UNA STAGIONE DALL'ESTREMA VARIABILITÀ

In Emilia-Romagna, da uno stato di siccità ed alte temperature a Febbraio-Marzo si è arrivati a un Maggio caratterizzato da freddo e una frequenza molto alta di piogge, con valori cumulati eccezionali rispetto alla media storica. La grande variabilità è un tratto distintivo del riscaldamento globale.

*Ecoscienza 3/2019*

## 11-12 giugno



## SUPERCELLA E MULTICELLE CON GRANDINE

Nella giornata di martedì 11 giugno, una struttura a supercella si sviluppa tra le province di Modena e Reggio, generando grandine di medie dimensioni (2-4 cm) e raffiche superiori a 60 km/h. Altre celle temporalesche di forte intensità si sviluppano tra Parmense e Reggiano, provocando la caduta di un albero e danni alla copertura di un edificio nel Parmense.

Province interessate: PR, RE, MO

## 22 giugno



## TEMPORALI CON FORTI RAFFICHE, PRECIPITAZIONI INTENSE E GRANDINATE

Un passaggio frontale favorisce lo sviluppo di intensa convezione organizzata, con associate forti raffiche di vento, intense precipitazioni e grandinate di grosse dimensioni. Una forte grandinata interessa la città di Bologna provocando ingenti danni.

Province maggiormente interessate: RE, MO, BO, FC, RA

## 27 giugno



## ONDATA DI CALORE

Giovedì 27 giugno, in quasi tutta la regione la temperatura massima supera i precedenti record del mese di giugno di alcuni gradi, in alcune aree dell'Appennino Piacentino e Parmense anche di oltre 4 °C. Alcune località, nella pianura centrale e nell'Appennino Piacentino, sfiorano o superano di poco i 40 °C, che per giugno equivale ad un'anomalia rispetto alla media recente di circa +12 °C in pianura e fino a +16 °C in montagna.

Province maggiormente interessate: PR, RE, MO, BO, FE, FC, RA

## 1-3 luglio



## TEMPORALI GRANDINIGENI E FORTI RAFFICHE

Si verificano temporali di forte intensità associati a grandine, forti raffiche di vento e numerose fulminazioni. In particolare l'1 luglio si formano multicelle nel Piacentino e Reggiano e si registrano allagamenti e nel Parmense. Il 3 luglio il passaggio frontale favorisce lo sviluppo di un MCS (sistema convettivo alla mesoscala) che interessa buona parte della regione. Grandine di medio-grandi dimensioni colpisce il Piacentino, Reggiano, Modenese e la Romagna. Numerosi gli alberi caduti per il forte vento su Piacentino, Parmense, Reggiano e Modenese.

Province interessate: PC, PR, RE, MO, BO, FC, RA

## 8-10 luglio



## TEMPORALI CON GRANDINE, FORTI RAFFICHE E UNA TROMBA D'ARIA

Condizioni di elevata instabilità atmosferica causano temporali di forte intensità associati a grandinate, raffiche di vento e a una tromba d'aria sul litorale tra Cervia e Milano Marittima (RA) con danni agli stabilimenti balneari e cadute di alberi. Il giorno 9, un'ampia fascia di territorio è interessata da grandine di grosse dimensioni che colpisce il Parmense, il Bolognese, la provincia di Forlì-Cesena, il Riminese.

Province interessate: PC, PR, RE, MO, BO, FE, FC, RA, RN

## 26-28 luglio



## TEMPORALI, ALLAGAMENTI E FORTI RAFFICHE

Roveschi e temporali diffusi su tutto il territorio regionale, assumono localmente forte intensità con associate forti raffiche di vento, nubifragi e grandinate. Il vento causa l'abbattimento di rami e alberi bloccando tratti di strade e causando danni agli stabilimenti balneari nel Ravennate. Le piogge intense provocano allagamenti nel Piacentino e nel Ferrarese.

Province maggiormente interessate: PC, PR, RE, MO, BO, FE, RA

## 2 agosto

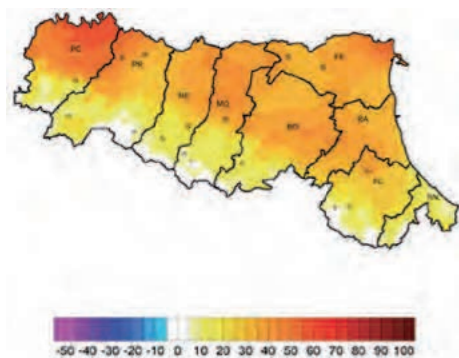


## TEMPORALI, GRANDINE, VENTO E PRECIPITAZIONI INTENSE

Un intenso sistema temporalesco attraversa la regione causando numerosi danni: cadute di alberi, disagi alla circolazione, allagamenti localizzati e grandine di grosse dimensioni.

Province maggiormente interessate: PC, BO, FC, RA, RN, FE

## Estate 2019



## INTENSE ANOMALIE ESTIVE

L'estate 2019 non è stata eccezionale, ma nemmeno nella norma. In linea con le tendenze osservate nel corso degli ultimi 65 anni in Emilia-Romagna, come in gran parte dell'Italia, si è osservato un aumento significativo delle temperature, soprattutto nei valori massimi giornalieri.

*Ecoscienza 4/2019*

## 2-3 ottobre

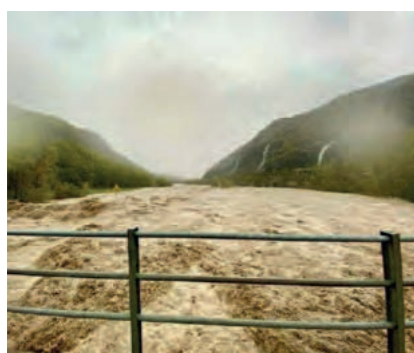


## TEMPORALI, VENTI DI BORA E MAREGGIATE

Fenomeni convettivi interessano la regione dal Piacentino al Ravennate. Venti di Bora causano mareggiate e danni nelle località della costa. Il forte vento causa anche la caduta di rami su diverse linee ferroviarie e di alberi in città a Rimini.

Province interessate: PC, PR, RE, MO, BO, FC, RA, RN, FE

## 3-4 novembre



## VENTO, PRECIPITAZIONI INTENSE E PIENE

Precipitazioni intense e persistenti soprattutto sul settore occidentale della regione, in particolare sull'alto bacino del Taro, causano un rapido ed intenso fenomeno di piena, frane e smottamenti. Forti venti si registrano sui rilievi.

Province maggiormente interessate: PR

## 15-19 novembre



## PIENE, ALLAGAMENTI E NEVE E MAREGGIATE

Precipitazioni intense e persistenti sui rilievi centro-occidentali causano piene elevate, con rotture arginali di fiumi e canali (Idice a Budrio, Quaderna a Ozzano e canale diversivo della Burana a Massa Finalese). Si verificano allagamenti in città a Modena e provincia e nell'area della città metropolitana di Bologna. La linea Bologna-Portomaggiore viene chiusa per allagamento. Nevica sui rilievi. Venti di scirocco causano mareggiate sulla costa Romagnola.

Province maggiormente interessate: PR, RE, MO, BO, FE, RA, FC, RN

## 22-25 novembre

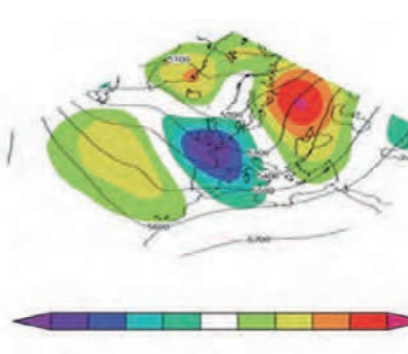


## PRECIPITAZIONI INTENSE, FRANE E PIENE

Precipitazioni intense e persistenti, con accumuli superiori a 150 mm nell'evento, localmente anche oltre i 200 mm, causano frane sull'Appennino centro-occidentale ed il prolungamento delle piene già in atto su Secchia e Panaro.

Province maggiormente interessate: PC, PR, RE, MO, BO

## Novembre 2019



## PRECIPITAZIONI RECORD

Il mese di novembre ha fatto registrare temperature più elevate della norma (+1,5°C in Europa, +2,2°C in Emilia-Romagna) e precipitazioni molto elevate, con anomalie, rispetto all'atteso, fino a +500 mm. Le piogge hanno prodotto numerose criticità idrogeologiche e idrauliche, ma allo stesso tempo hanno colmato il deficit idrico.

*Ecoscienza 6/2019*

## Novembre 2019



## PIENE E FRANE DELL'INTERO MESE

Piense prolungate, con più colmi consecutivi su tutti i corsi d'acqua del settore appenninico centro-orientale, hanno causato rotte arginali e diffusi allagamenti nelle zone pedecollinari e di pianura delle province di Modena e Bologna.

Numerosi e diffusi fenomeni franosi hanno interessato la viabilità principale e secondaria su tutto il territorio regionale, soprattutto nelle province di Modena e Bologna, ma anche di Piacenza e Parma.

## 22 novembre-3 dicembre



## LA PIENA DEL FIUME PO

Dal 22 novembre al 3 dicembre, sul fiume Po si è verificato un evento di piena significativo, con livelli al colmo superiori alla soglia di riferimento per l'allertamento L3 in tutto il tratto emiliano, ed una portata al colmo stimata a Pontelagoscuro di circa 8.000 m<sup>3</sup>/s. La piena ha interessato le aree golenali del Parmense e del Reggiano.

## 12-13 dicembre



## NEVE E FORTI RAFFICHE

Strati di aria fredda a bassa quota, in particolare sul settore occidentale, generano nevicate deboli-moderate. Nella giornata del 13 dicembre gli accumuli di neve in pianura raggiungono i 4-5 cm. Forti raffiche di vento si verificano nel settore centro-orientale della regione.

Province interessate: PC, PR, RE, MO, BO, FE, RA, FC, RN

## Dicembre 2019



## PRECIPITAZIONI E PIENE NELL'INTERO MESE

Il mese di dicembre 2019 è stato caratterizzato da tre eventi di precipitazione significativa: 1-2 dicembre, 20-23 dicembre; nevicata del 12-13 dicembre, occorsa tra i due eventi di precipitazione. Piene ordinarie su tutti i corsi d'acqua appenninici, moderate su Enza, Secchia, affluenti di Reno e fiumi Romagnoli, hanno creato disagi ai cantieri attivi per il ripristino dei danni delle piene di novembre nel Bolognese. La chiusura in via precauzionale di numerosi ponti ha creato temporanei disagi alla viabilità nel Modenese.

## Nevicate in Appennino 2019

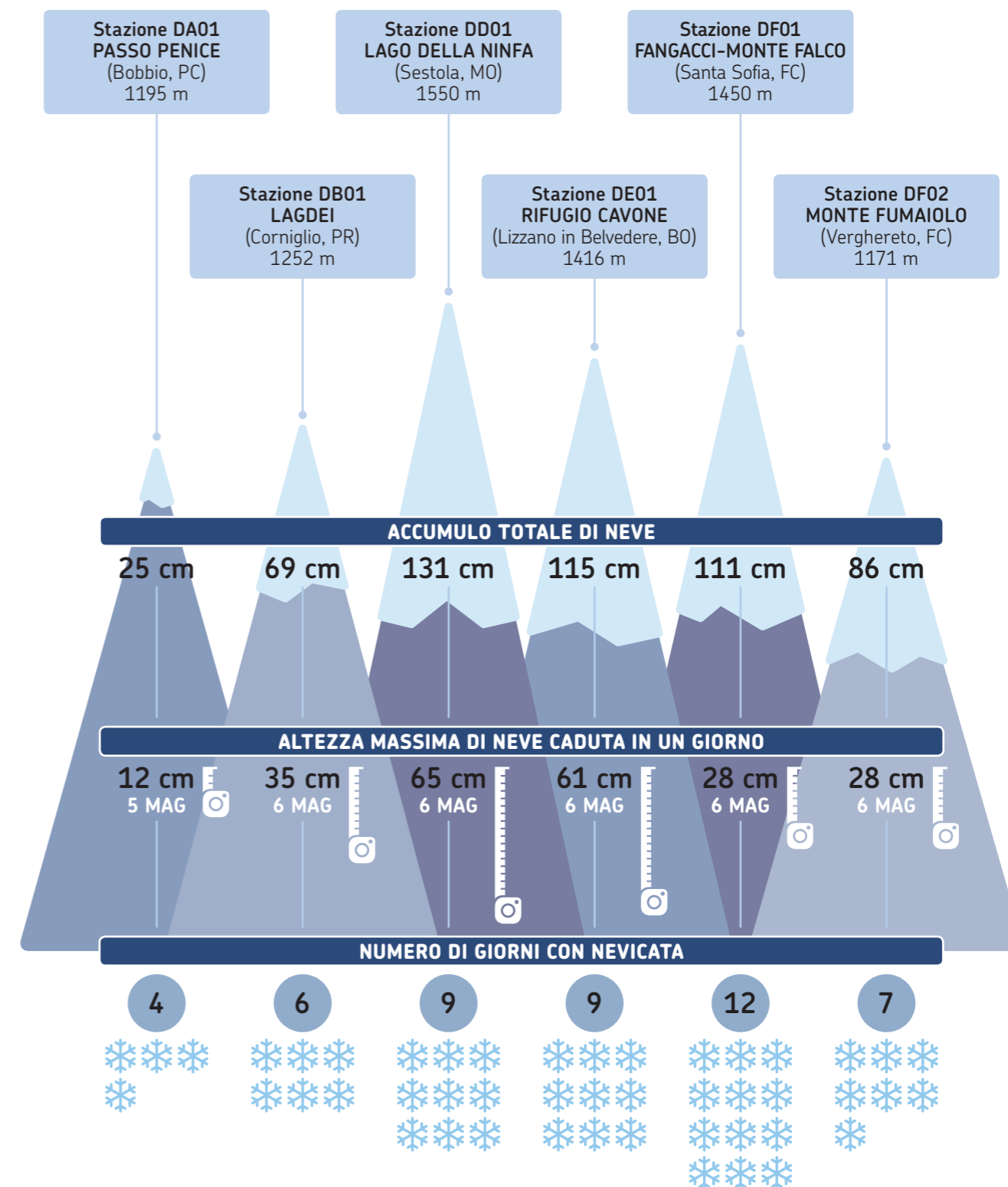
Nelle sei stazioni di misura esaminate vi sono state nel 2019 **da 4 a 12 nevicate** con **accumulo totale** compreso **tra 25 e 131 cm**. Tutte le stazioni hanno esibito

*Nevicate in Appennino 2019: da 4 a 12 nevicate rilevate nelle 6 stazioni di misura, con accumulo totale tra 25 e 131 cm*

il massimo accumulo giornaliero

in corrispondenza dell'anomala nevicata di inizio maggio, con altezze di neve comprese tra 12 e 65 cm.

Sia il numero di eventi che l'accumulo totale sono decisamente **inferiori a quelli rilevati nei due anni precedenti**.



**Nota:** Misure effettuate dai Carabinieri Forestali in sei stazioni Meteomont presenti in Emilia-Romagna. Elaborazione Arpae

# 2

## Idrologia



## Pillole 2019

### PORTATE DEI FIUMI

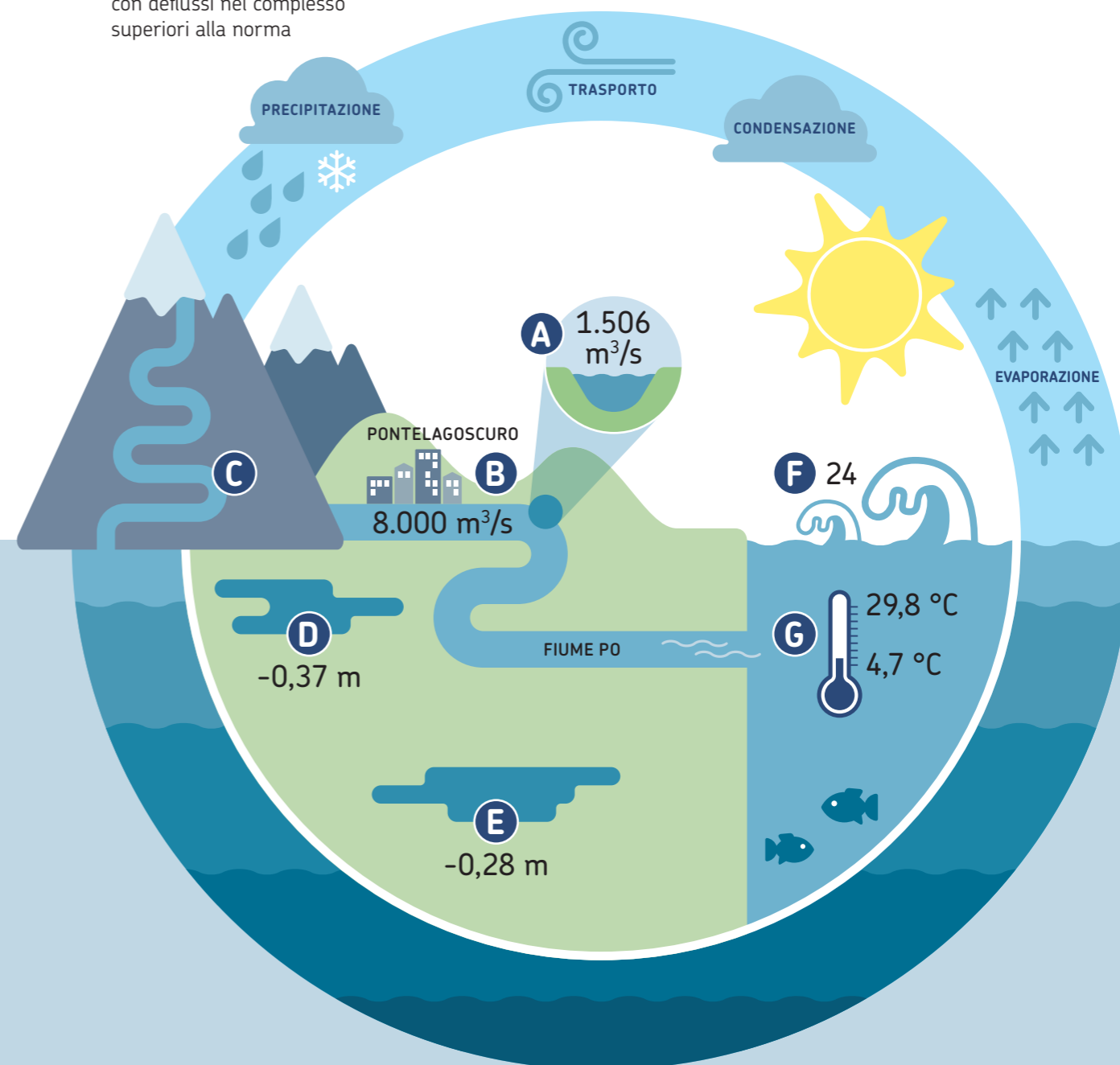
- A** Portata media annuale fiume Po  $1.506 \text{ m}^3/\text{s}$  (Pontelagoscuro); complessivamente un anno nella norma
- B** Piena rilevante del Po (22 nov-3 dic, Pontelagoscuro), picco di portata pari a  $8.000 \text{ m}^3/\text{s}$
- C** Portate degli altri fiumi regionali fortemente variabili nel corso dell'anno, con deflussi nel complesso superiori alla norma

### LIVELLO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

- D** Falde nei grandi acquiferi pedecollinari di conoide: abbassamento medio del livello di  $0,37 \text{ m}$  rispetto alla media 2010-2018
- E** Prime falde freatiche di pianura: abbassamento medio del livello di  $0,28 \text{ m}$  rispetto alla media 2010-2018

### DATI MARINI

- F** 24 mareggiate con onde mediamente più basse rispetto agli anni precedenti; nel complesso un anno poco energetico
- G** Temperatura minima del mare:  $4,7 \text{ }^\circ\text{C}$  gennaio (Foce Savio)  
Temperatura massima del mare:  $29,8 \text{ }^\circ\text{C}$  agosto (Lido delle Nazioni)



# Portate dei fiumi

## Fiume Po

Per il fiume Po, il 2019 è stato un **anno sostanzialmente nella norma**: la **portata media annua a Pontelagoscuro** è risultata pari a **1.506 m<sup>3</sup>/s**, confrontabile con la media del cinquantennio 1923-1970 (pari a 1.472 m<sup>3</sup>/s), con quella del trentennio 1971-2000 (pari a 1.596 m<sup>3</sup>/s) e con la media del breve periodo 2001-2018 (pari a 1.423 m<sup>3</sup>/s) (figura 2).

**Portata media anno 2019 a Pontelagoscuro: 1.506 m<sup>3</sup>/s; un anno sostanzialmente nella norma**

Nel corso dell'anno, l'**andamento delle portate medie mensili ha rispecchiato, nel complesso, l'andamento medio del lungo periodo (1923-2018)**, amplificando il minimo invernale, registrato a marzo, e il massimo autunnale, verificatosi in novembre (figura 1).

**Anomalie negative delle portate mensili: nei mesi invernali, primaverili ed estivi**

Nella **stagione invernale 2019** (gennaio-marzo) si sono osservate

**significative anomalie negative delle portate mensili, con valori compresi tra -12 e -56%** (-56% a marzo nella stazione di Piacenza, quando i valori medi mensili delle portate sono risultati prossimi ai minimi storici del periodo).

Anche la **stagione primaverile** è stata caratterizzata da **anomalie negative, comprese tra -8 e -38%** (-38% a maggio nella stazione di Piacenza). Nei **mesi estivi** si sono osservate ancora **anomalie negative, comprese tra -21 e -37%** (-37% a luglio nella stazione di Piacenza).

A partire dal mese di **ottobre** si sono verificate portate maggiori o prossime alle medie del periodo, con **forti anomalie positive che hanno raggiunto valori superiori al +100%** in tutte le sezioni di riferimento (+123% a novembre nella stazione di Cremona e +124% a dicembre nelle stazioni di Piacenza e Cremona). Le **anomalie positive di novembre e dicembre sono dovute agli eventi di piena verificatisi in tali mensilità**.

Con riferimento alla stazione di Pontelagoscuro, si segnalano, infine, i valori delle portate minime mensili, registrati in luglio e agosto, rispettivamente pari a 752 e 700 m<sup>3</sup>/s; i massimi di portata su base mensile, rispettivamente pari a 3.600 e 3.200 m<sup>3</sup>/s, si sono verificati in

novembre e dicembre, quando si sono registrate anomalie positive rispettivamente pari a +86% e a +113%.

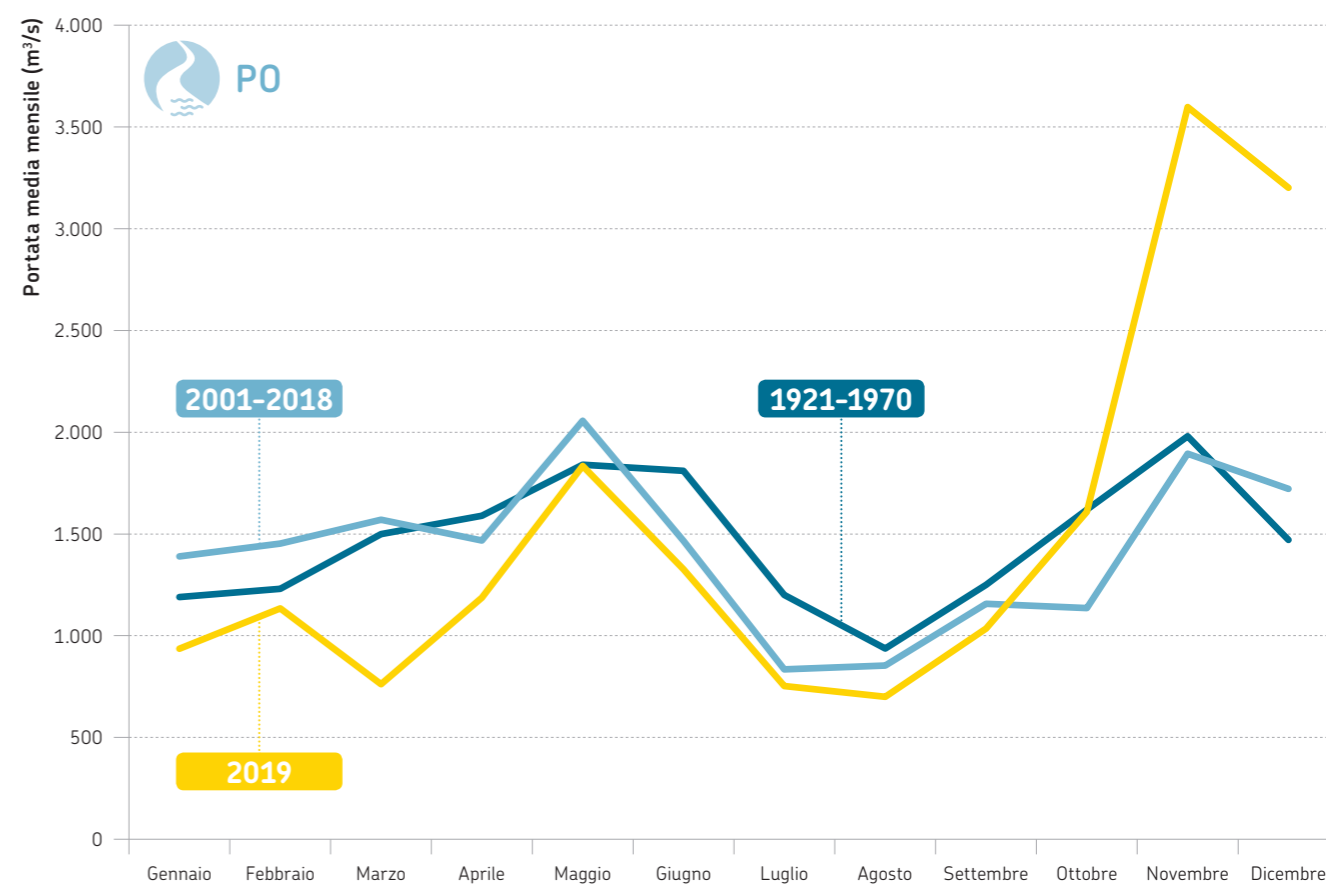
**Anomalie positive delle portate mensili: nei mesi di novembre e dicembre**

Tra gli **eventi di piena rilevanti**, si segnala quello del **22 novembre-3 dicembre**, con picco registrato a **Pontelagoscuro** il 28 novembre, caratterizzato da una **portata al colmo pari a 8.000 m<sup>3</sup>/s**; un secondo evento, di minore entità, si è osservato tra il 20 e il 28 dicembre.

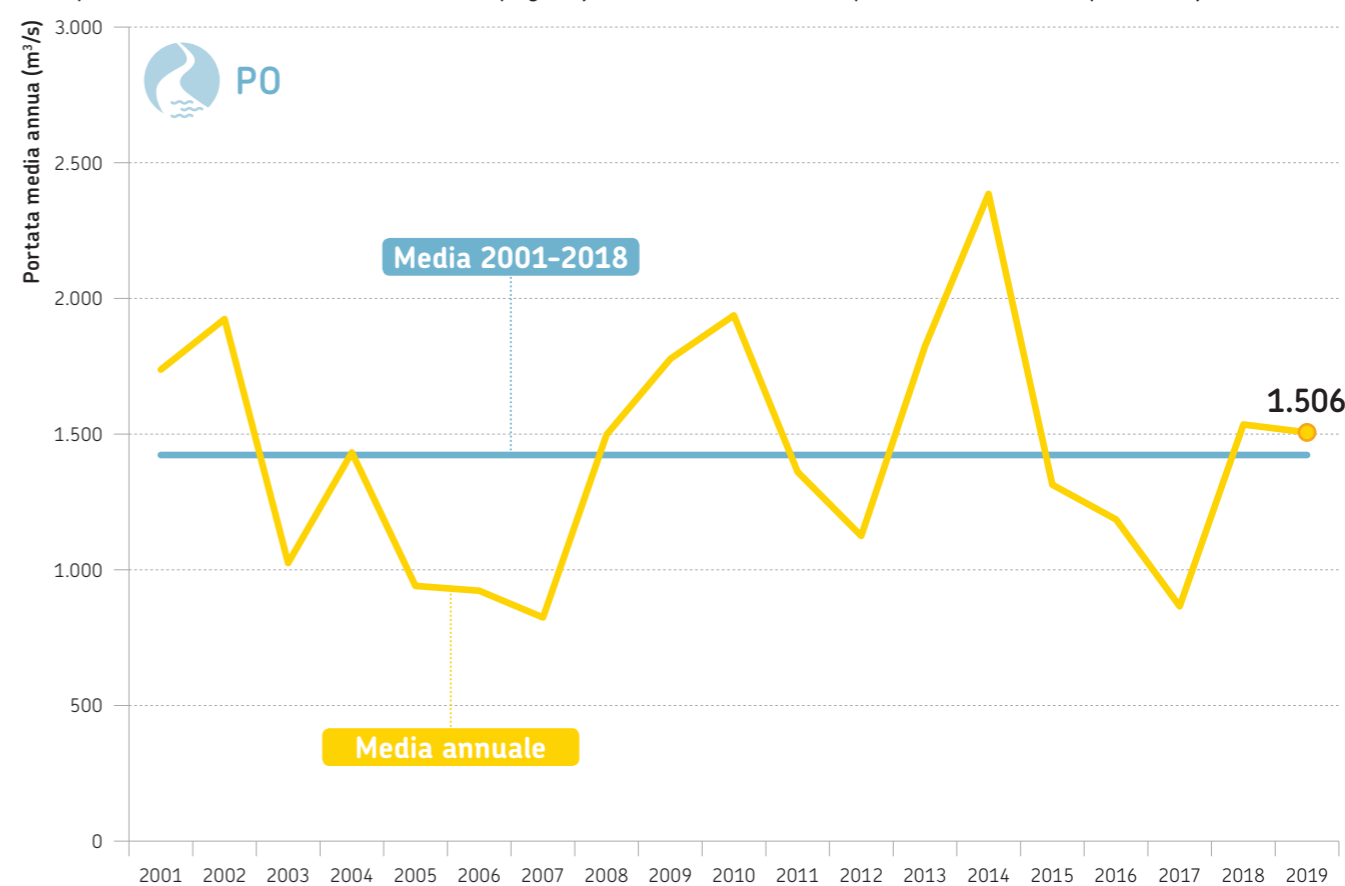
**Piena rilevante a Pontelagoscuro: 22 novembre-3 dicembre, con un picco di portata pari a 8.000 m<sup>3</sup>/s**

Nel periodo gennaio-settembre le portate sono risultate prossime o inferiori sia alle medie di lungo periodo (1921-1970, figura 1, in blu), che a quelle più recenti (2001-2018, in azzurro); nel periodo ottobre-dicembre le portate sono risultata prossime o superiori sia alle medie di lungo periodo (1921-1970, in blu), che a quelle più recenti (2001-2018, in azzurro).

**FIGURA 1** Fiume Po, sezione idrometrica di Pontelagoscuro (Fe) (bacino sotteso di 70.091 km<sup>2</sup>). Andamento temporale delle portate medie mensili del 2019 (in giallo), del periodo 1921-1970 (in blu) e del periodo 2001-2018 (in azzurro)



**FIGURA 2** Fiume Po, sezione idrometrica di Pontelagoscuro (Fe) (bacino sotteso di 70.091 km<sup>2</sup>). Andamento temporale della portata media annuale dal 2001 al 2019 (in giallo) a confronto con la media poliennale 2001-2018 (in azzurro)



## Altri fiumi regionali

Per i fiumi della nostra regione (affluenti del Po, Reno e fiumi Romagnoli), il 2019 è stato un anno caratterizzato da una forte variabilità, con deflussi, nel complesso, superiori alla norma.

**Portate degli altri fiumi regionali: fortemente variabili nel corso dell'anno, con deflussi nel complesso superiori alla norma**

In particolare, l'inizio dell'anno è stato caratterizzato da deflussi ancora sensibilmente bassi, in alcuni casi confrontabili con i minimi storici del periodo, che risentivano delle condizioni idrologiche di magra di fine 2018.

**Anomalie negative delle portate mensili: all'inizio dell'anno**

Nei mesi di **gennaio e marzo** sono state osservate significative **anomalie negative delle portate mensili**, con valori anche prossimi ai minimi storici del periodo, interrotte da un **febbraio** caratterizzato da **deflussi generalmente nella norma, leggermente superiori alla norma sul Reno**, grazie alle significative precipitazioni e al contributo

dello scioglimento nivale. La stagione primaverile è stata caratterizzata da **deflussi mensili confrontabili con la norma in aprile e giugno e superiori alla norma in maggio, il più piovoso dal 1961**, con valori di deflusso osservato particolarmente elevati sui fiumi ricadenti nella zona centrale della regione (Secchia, Panaro, Reno, Samoggia, Lamone, Savio).

Nei **mesi estivi**, come di consueto, anche a causa dell'infiltrazione in alveo e delle condizioni di prelievo idrico tipiche della stagione irrigua, sono stati osservati **deflussi in esaurimento e in progressiva diminuzione da monte a valle, con valori medi mensili nel complesso in linea con la norma del periodo** e, in alcuni corsi d'acqua, durante il mese di settembre, lievemente inferiori alla norma.

**Condizioni idrologiche tipicamente estive: da luglio a ottobre, con ridotta disponibilità idrica nei corsi d'acqua**

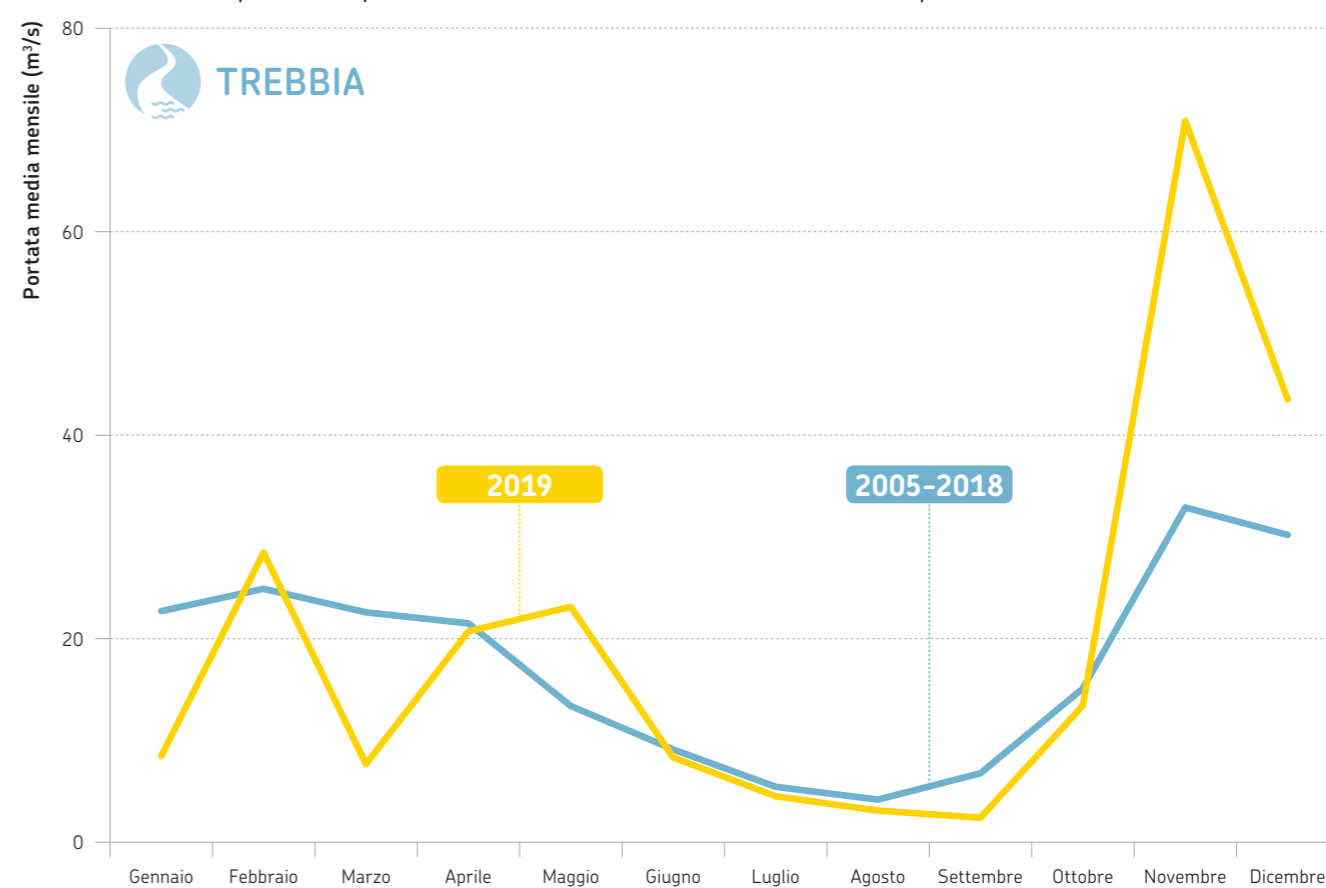
Per quanto riguarda il deflusso minimo vitale (DMV), con riferimento alle nove stazioni prese in considerazione, si osserva che nel 2019, nel periodo estivo, i deflussi giornalieri sono risultati inferiori al DMV per circa 40 giorni nell'area Emiliana e per circa 30 giorni in quella Bolognese-Romagnola. Infine, nella **stagione autunnale**,

su tutti i principali corsi d'acqua della regione si sono verificate **portate sostenute**, in linea con le medie del periodo nel mese di ottobre, caratterizzate da **sensibili anomalie positive, dovute agli eventi di piena, nel mese di novembre** e caratterizzate da anomalie generalmente positive nel mese di dicembre.

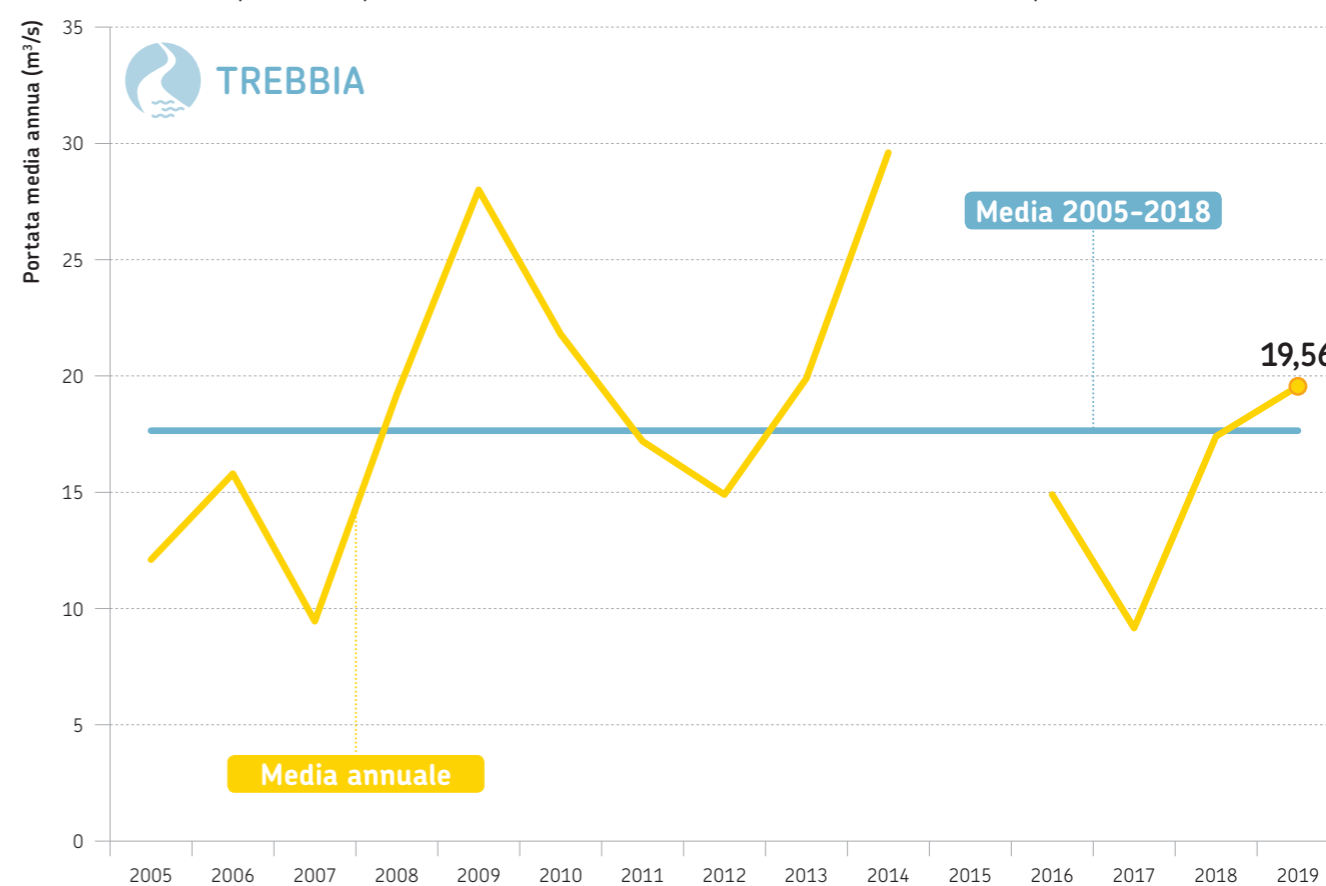
**Deflussi idrologici molto abbondanti: in primavera e autunno**

Tra gli **eventi di piena rilevanti** del 2019 si segnalano l'evento dell'1-5 febbraio 2019, che ha interessato in particolare i fiumi Enza, Secchia, Panaro e Reno; l'evento del 5-10 maggio, sui fiumi Secchia, Panaro, Samoggia, Reno e Sillaro; l'evento dell'11-15 maggio, che ha ancora interessato la maggior parte dei fiumi regionali; l'evento del 17-23 maggio, con piene lungo i fiumi Secchia, Idice e Sillaro; l'evento del 28-30 maggio 2019, sui fiumi Secchia e Panaro; l'evento del 3-4 novembre, sul fiume Taro; gli eventi di piena del 15-24 novembre, che hanno interessato la maggior parte dei fiumi regionali; gli eventi di piena del 1-4 dicembre, sul Reno, i suoi affluenti di destra e sui Fiumi Romagnoli; gli eventi di piena del 20-24 dicembre, sui fiumi Taro, Parma, Enza e Secchia.

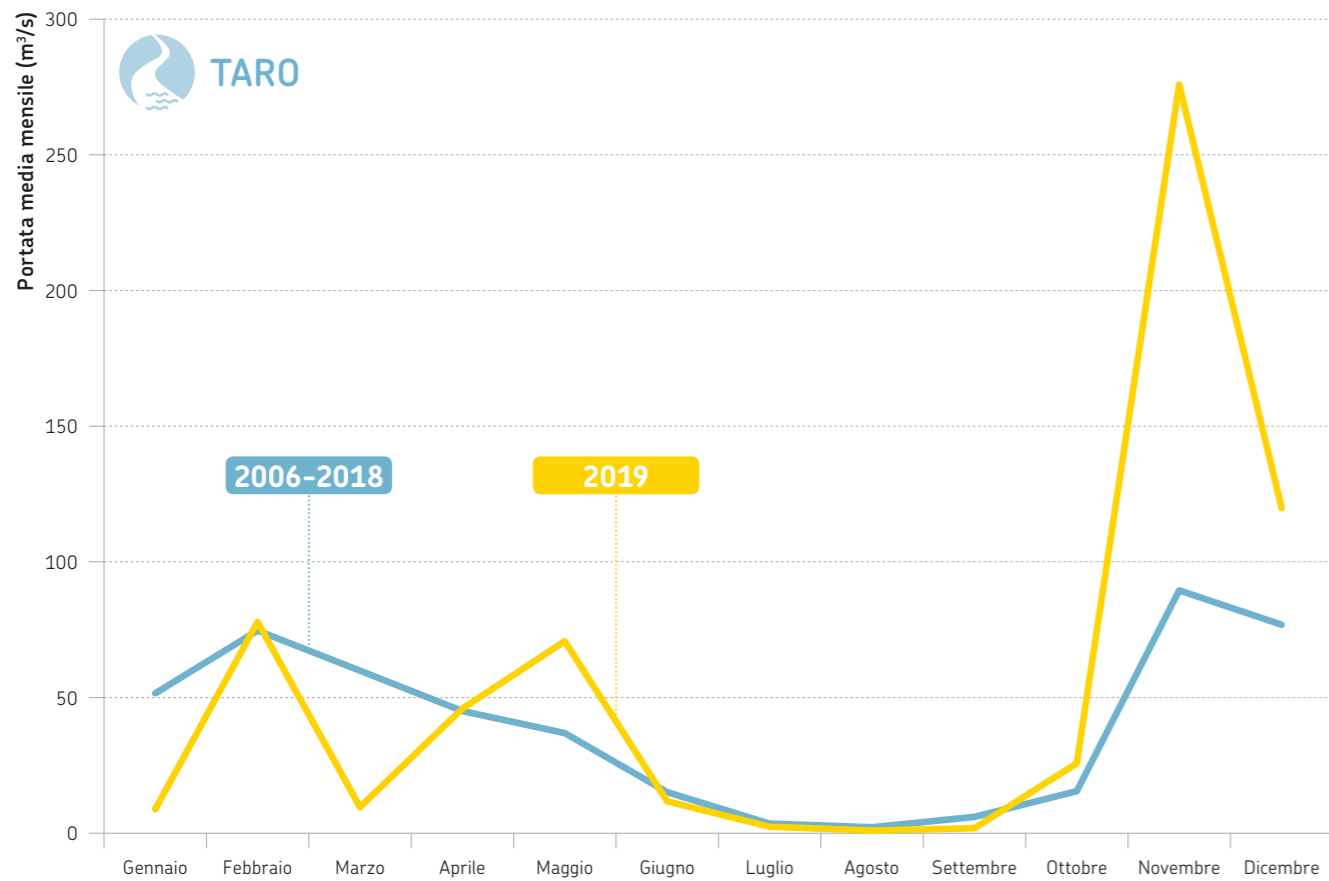
**FIGURA 3** Fiume Trebbia, sezione idrometrica di Bobbio (PC) (bacino sotteso di 655 km<sup>2</sup>). Andamento temporale delle portate medie mensili del 2019 a confronto con i corrispondenti valori medi 2005-2018



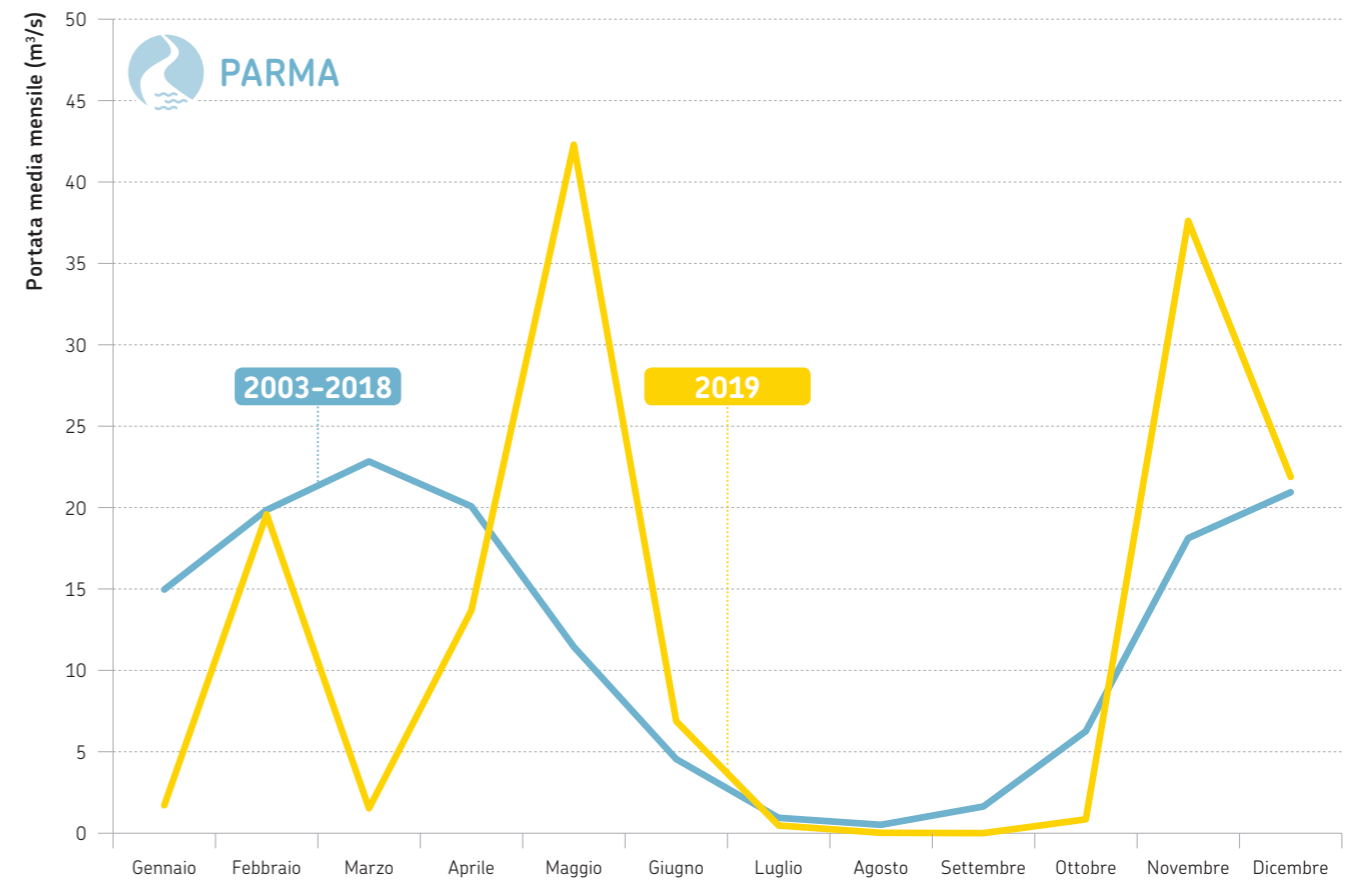
**FIGURA 4** Fiume Trebbia, sezione idrometrica di Bobbio (PC) (bacino sotteso di 655 km<sup>2</sup>). Andamento temporale delle portate medie annuali dal 2005 al 2019 a confronto con la media poliennale 2005-2018



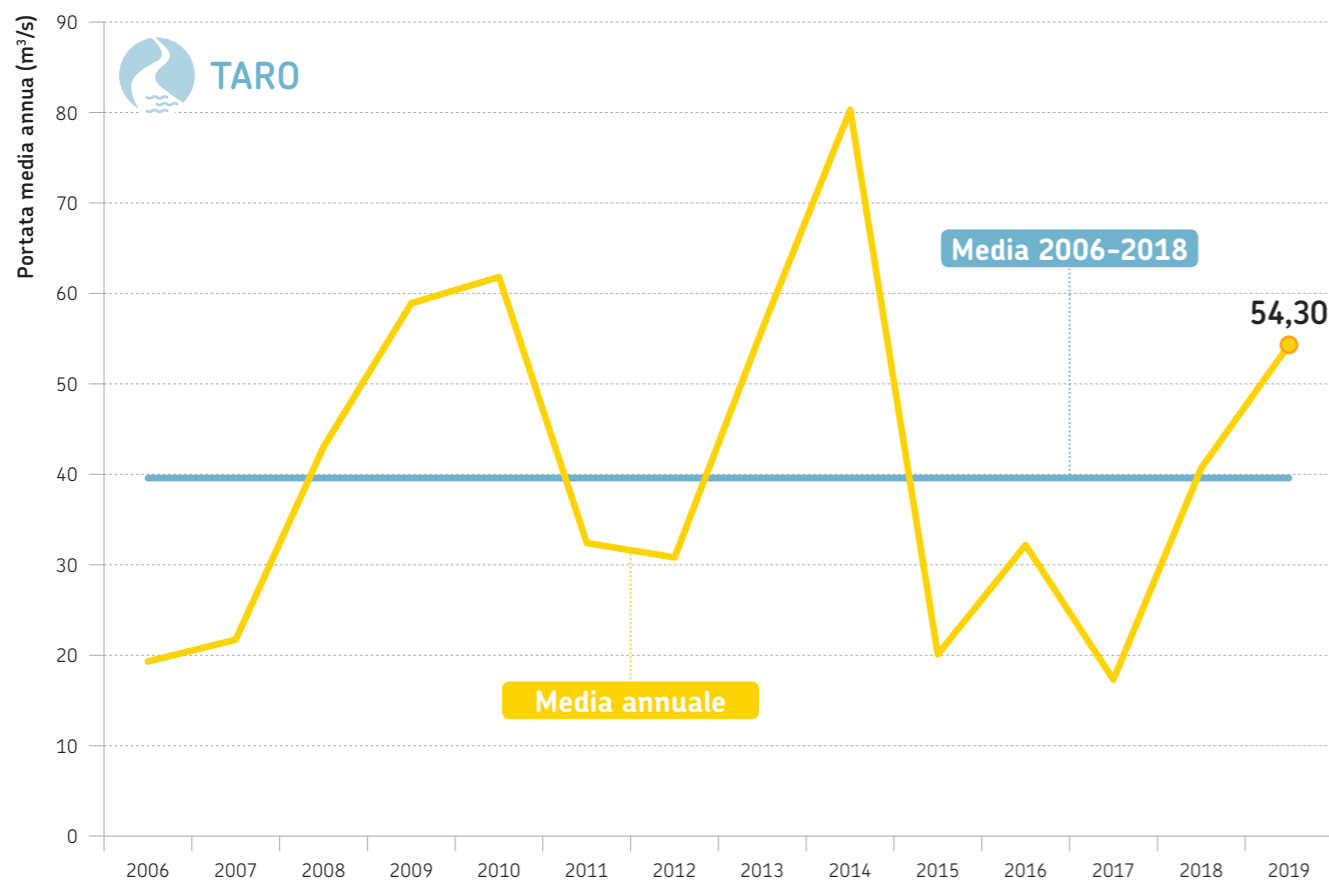
**FIGURA 5** Fiume Taro, sezione idrometrica di San Secondo (PR) (bacino sotteso di 1.457 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie mensili del 2019 a confronto con i corrispondenti valori medi 2006-2018



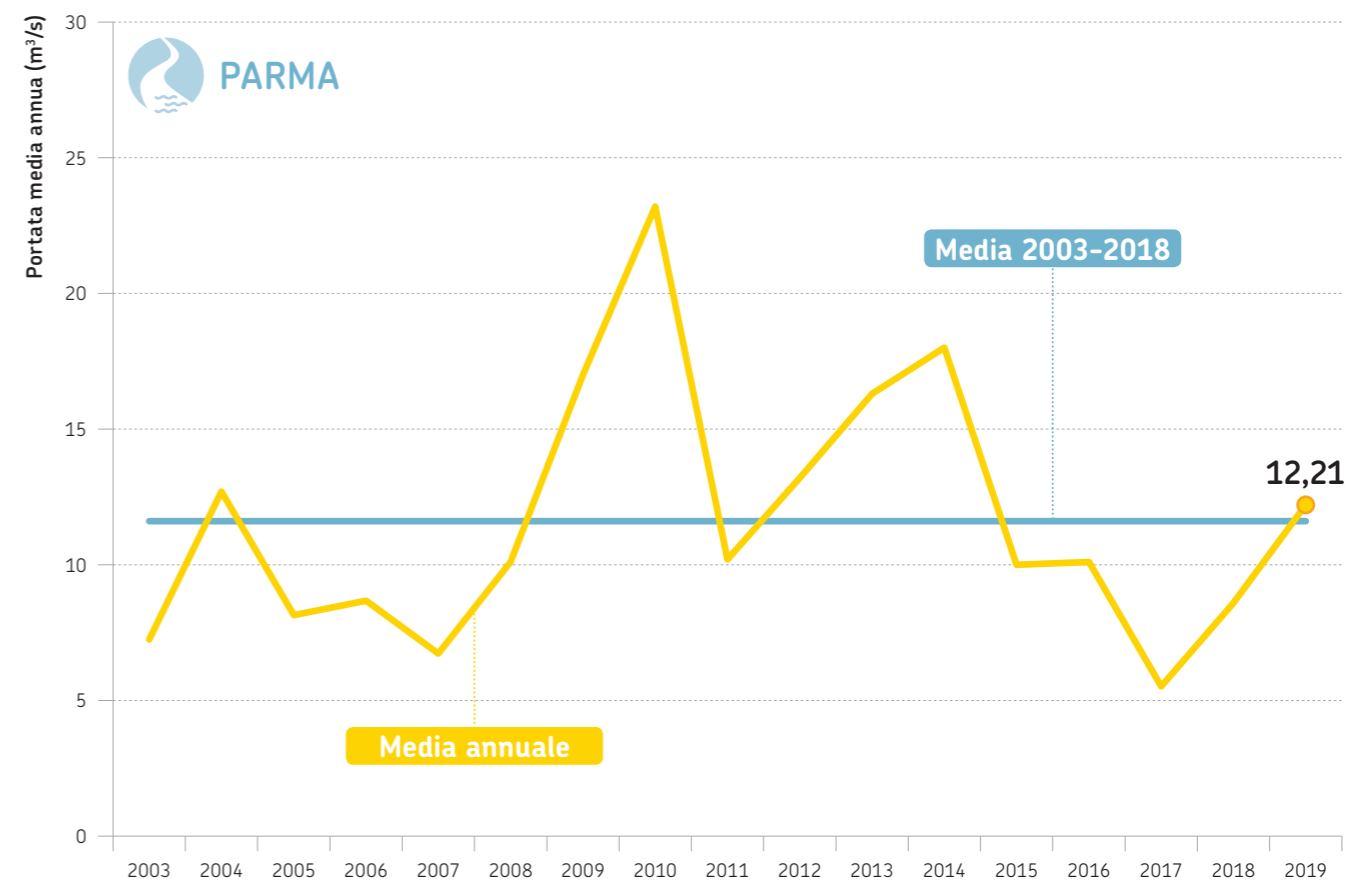
**FIGURA 7** Torrente Parma, sezione idrometrica di Parma Ponte Verdi (PR) (bacino sotteso di 600 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie mensili del 2019 a confronto con i corrispondenti valori medi 2003-2018



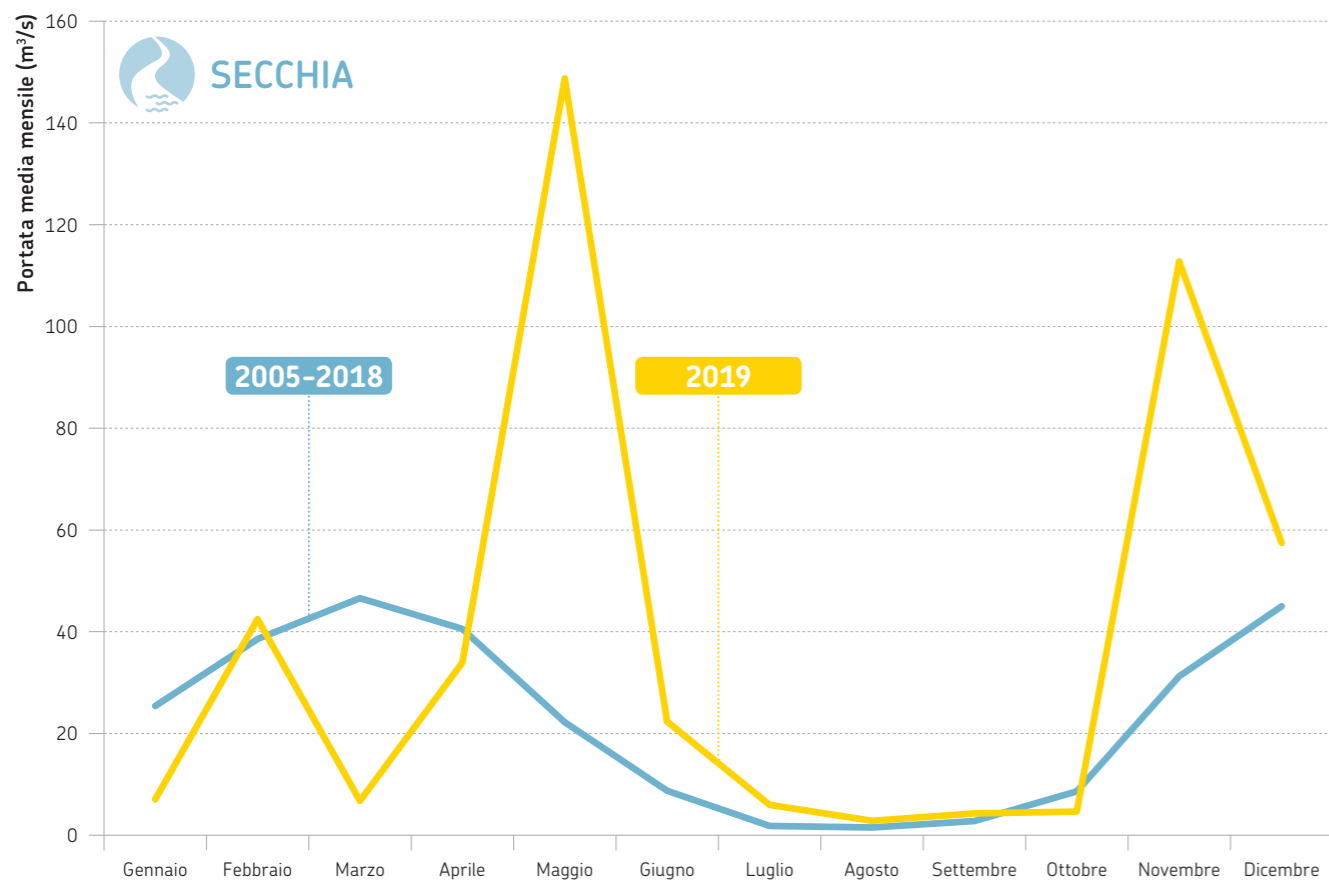
**FIGURA 6** Fiume Taro, sezione idrometrica di San Secondo (PR) (bacino sotteso di 1.457 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie annuali dal 2006 al 2019 a confronto con la media poliennale 2006-2018



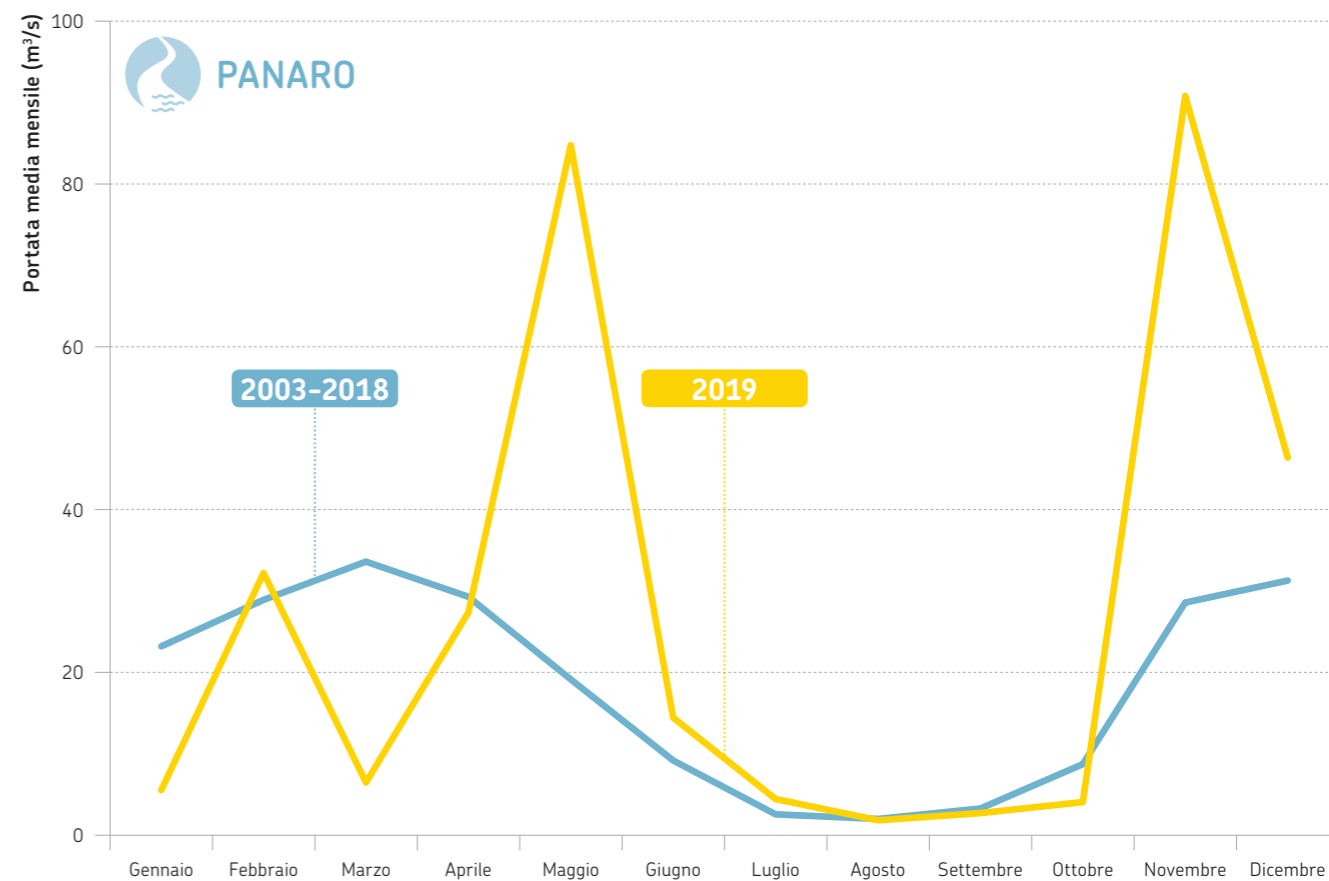
**FIGURA 8** Torrente Parma, sezione idrometrica di Parma Ponte Verdi (PR) (bacino sotteso di 600 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie annuali dal 2003 al 2019 a confronto con la media poliennale 2003-2018



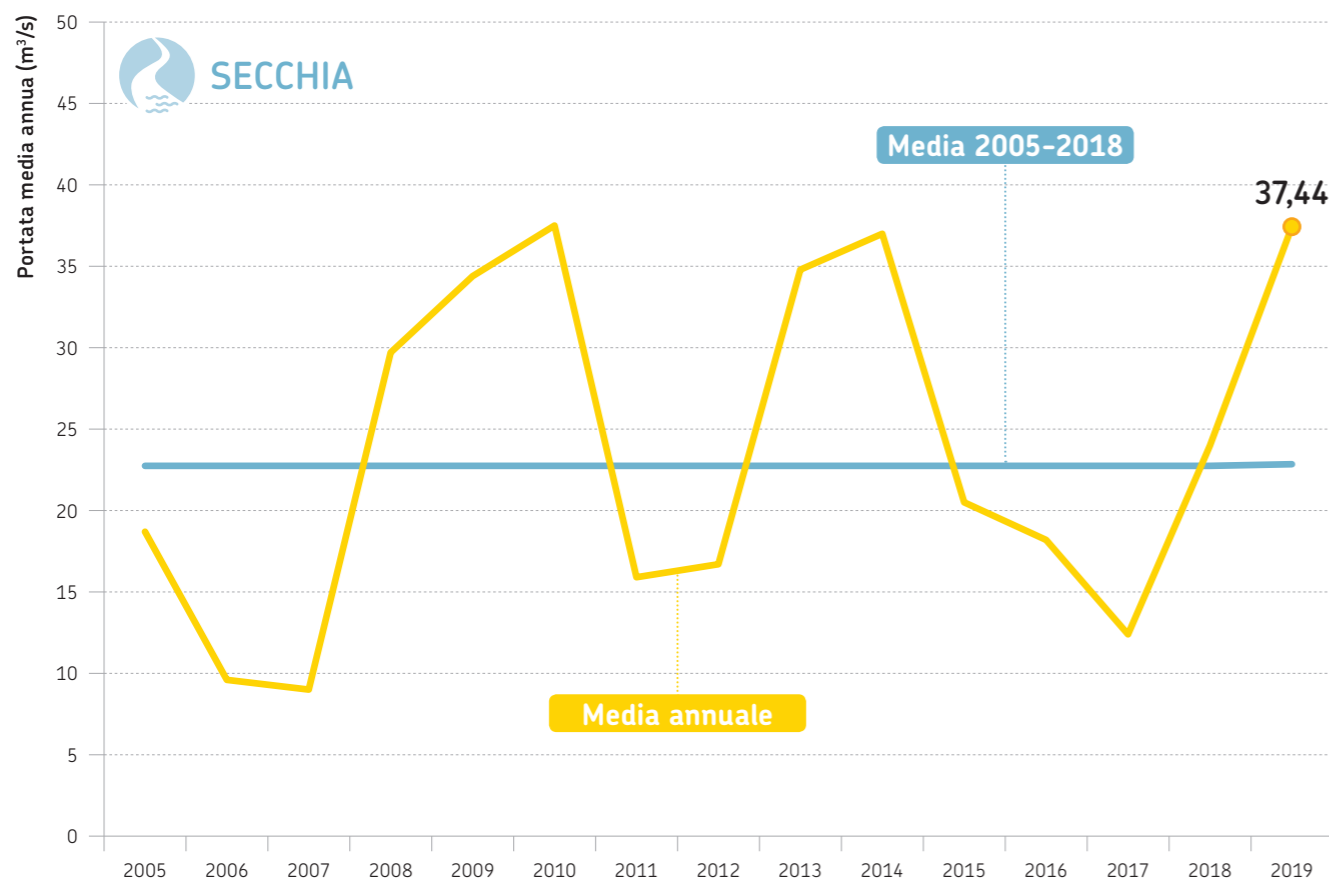
**FIGURA 9** Fiume Secchia, sezione idrometrica di Ponte Bacchello (MO) (bacino sotteso di 1.371 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie mensili del 2019 a confronto con i corrispondenti valori medi 2005-2018



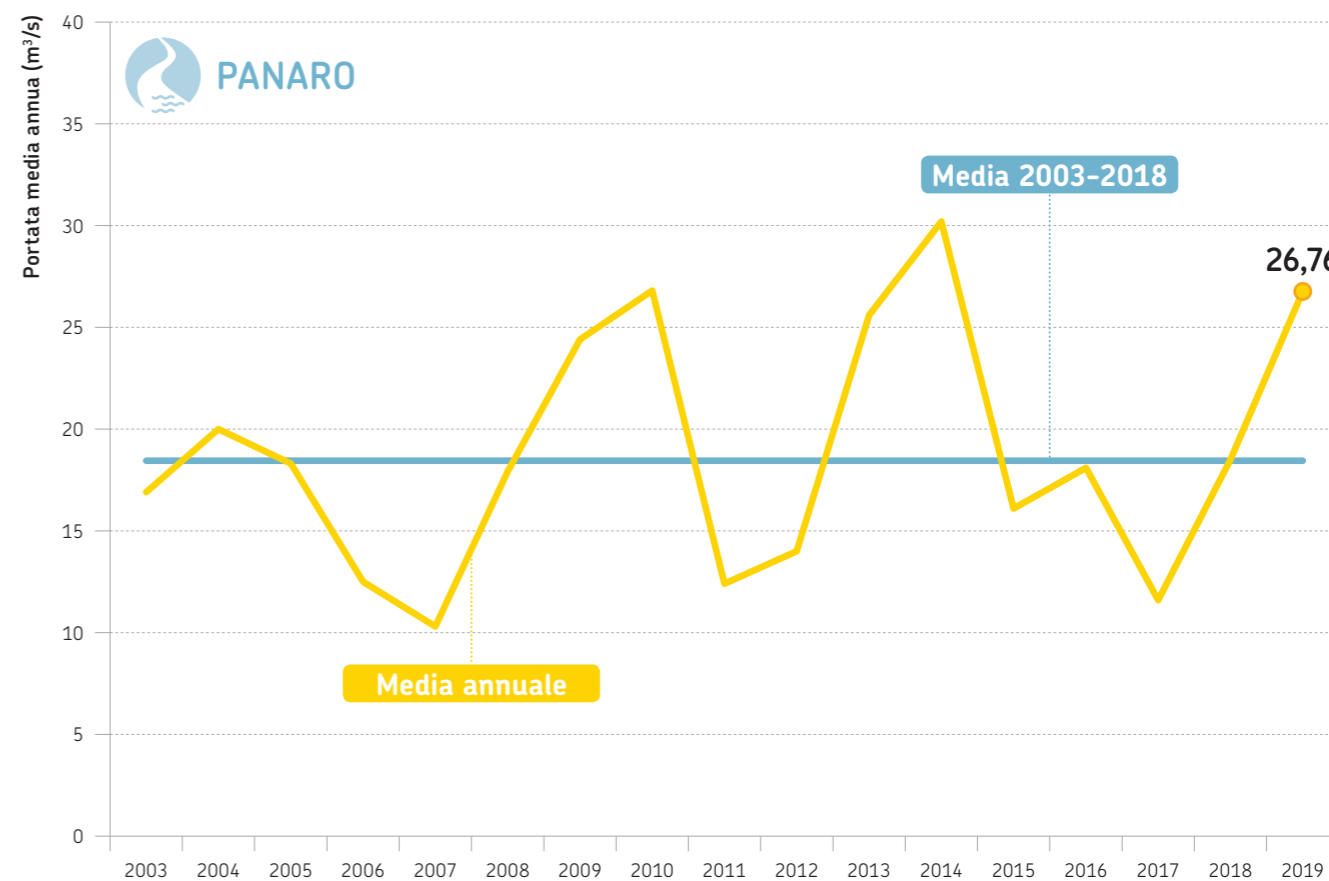
**FIGURA 11** Fiume Panaro, sezione idrometrica di Bomporto (MO) (bacino sotteso di 1.017 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie mensili del 2019 a confronto con i corrispondenti valori medi 2003-2018



**FIGURA 10** Fiume Secchia, sezione idrometrica di Ponte Bacchello (MO) (bacino sotteso di 1.371 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie annuali dal 2005 al 2019 a confronto con la media poliennale 2005-2018

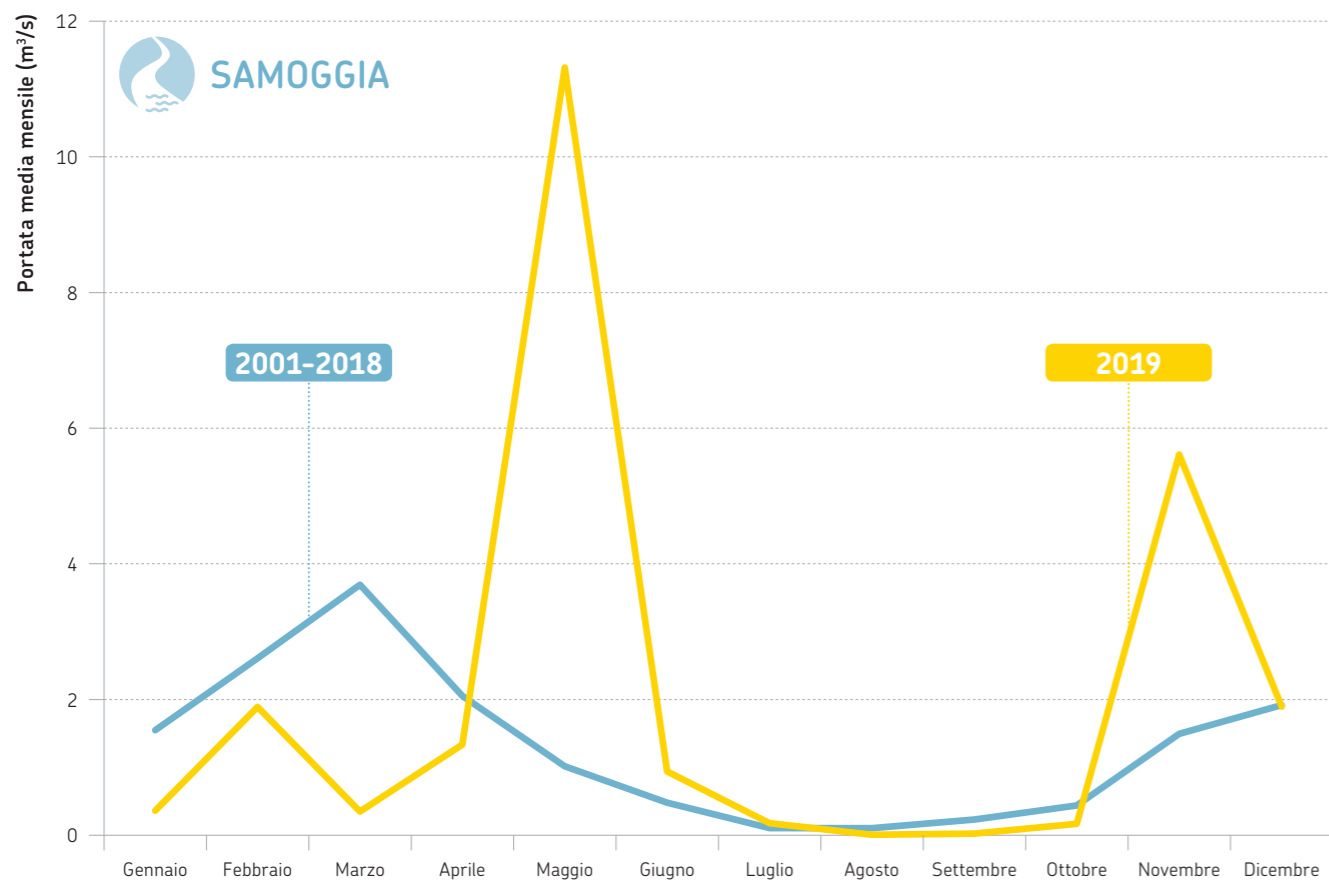


**FIGURA 12** Fiume Panaro, sezione idrometrica di Bomporto (MO) (bacino sotteso di 1.017 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie annuali dal 2003 al 2019 a confronto con la media poliennale 2003-2018

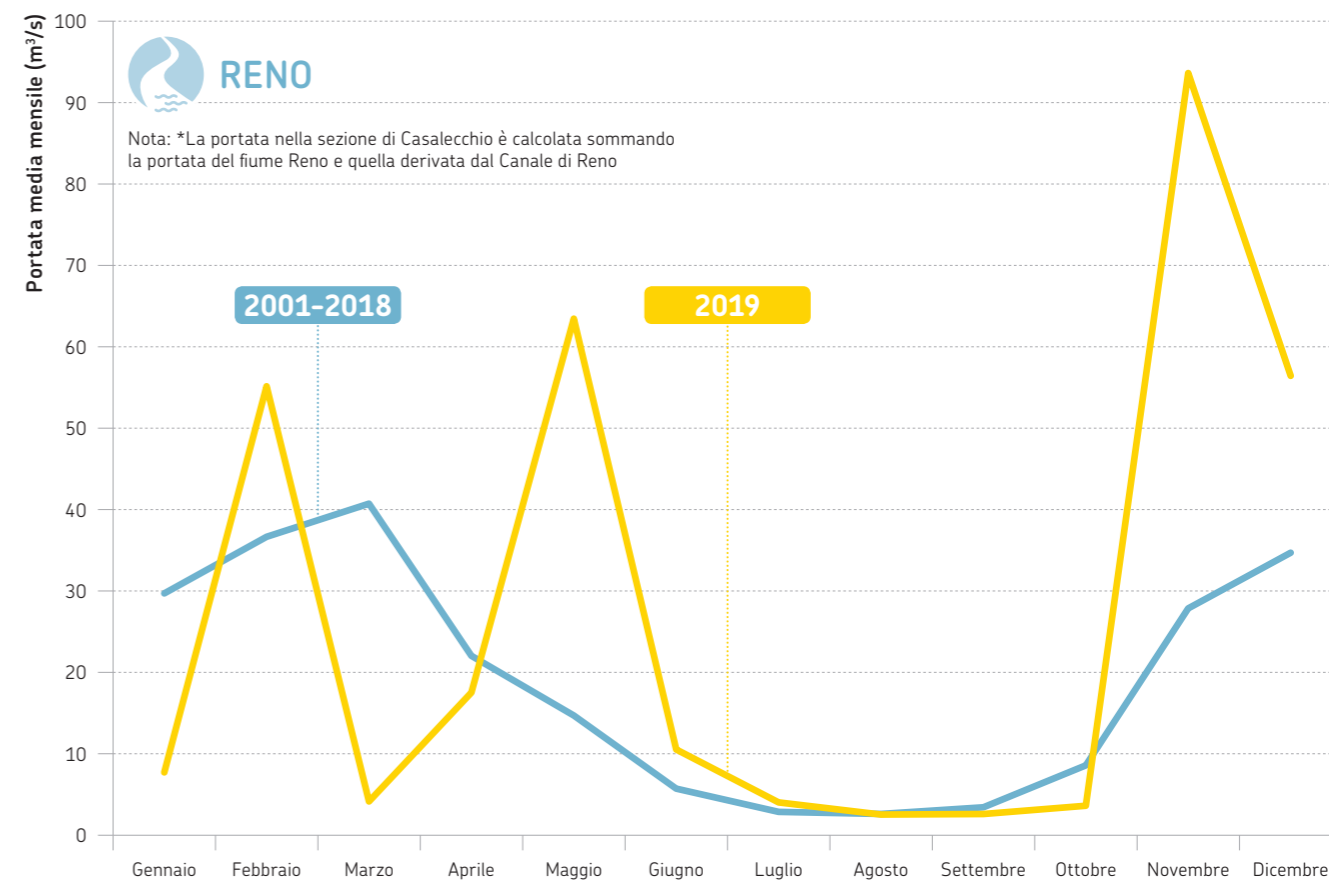




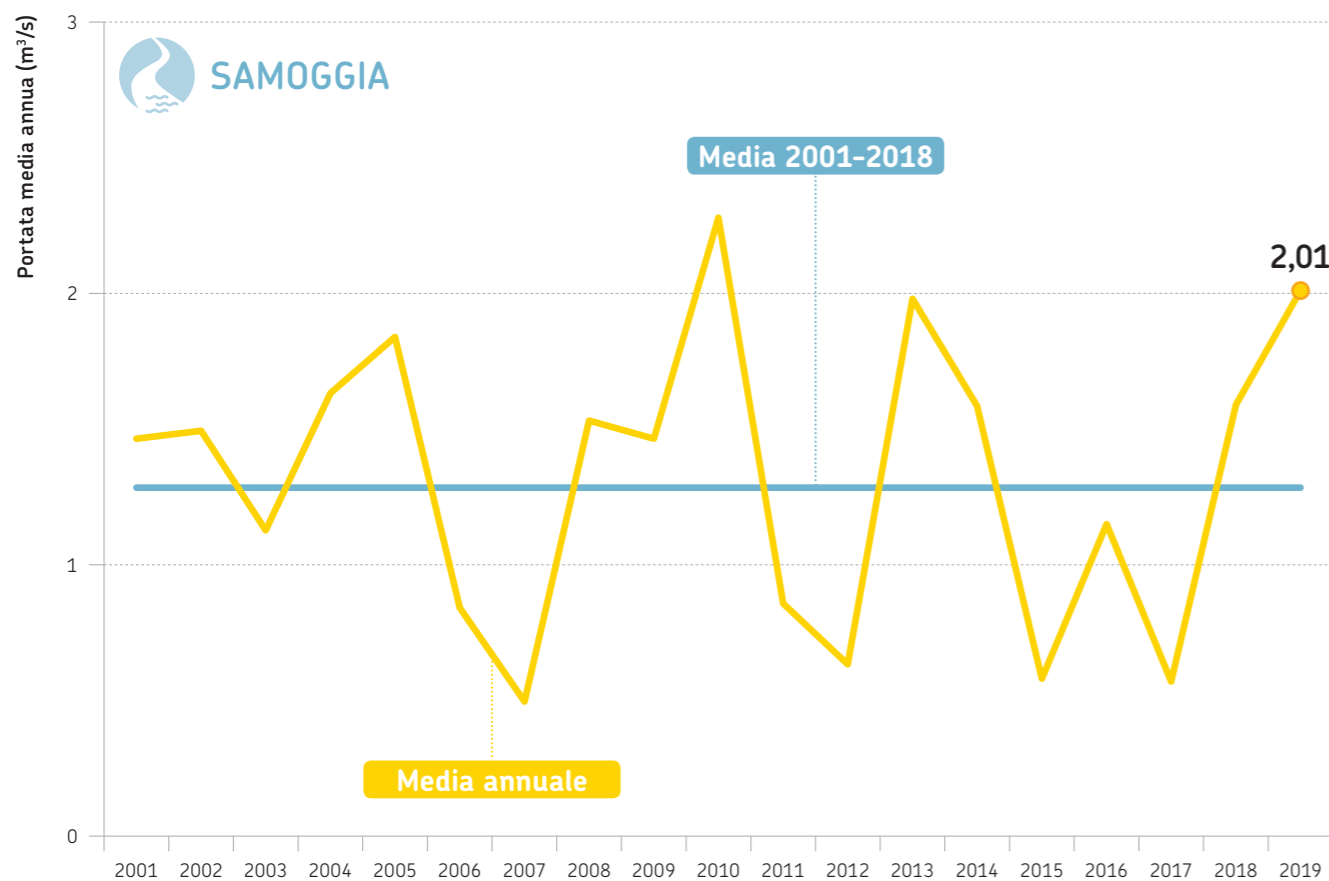
**FIGURA 13** Torrente Samoggia, sezione idrometrica di Calcara (BO) (bacino sotteso di 175 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie mensili del 2019 a confronto con i corrispondenti valori medi 2001-2018



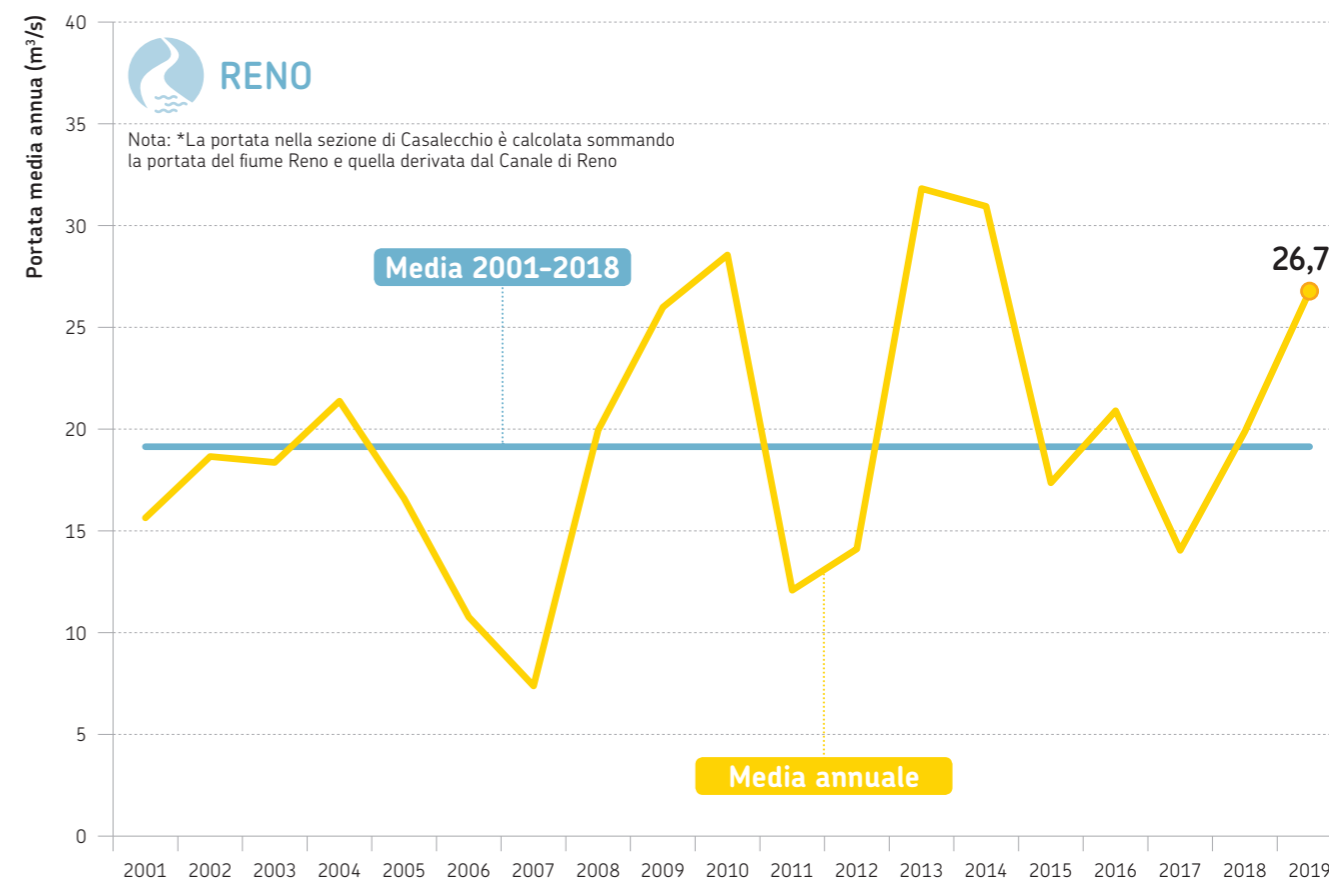
**FIGURA 15** Fiume Reno, sezione idrometrica di Casalecchio di Reno (BO)\* (bacino sotteso di 1.056 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie mensili del 2019 a confronto con i corrispondenti valori medi 2001-2018



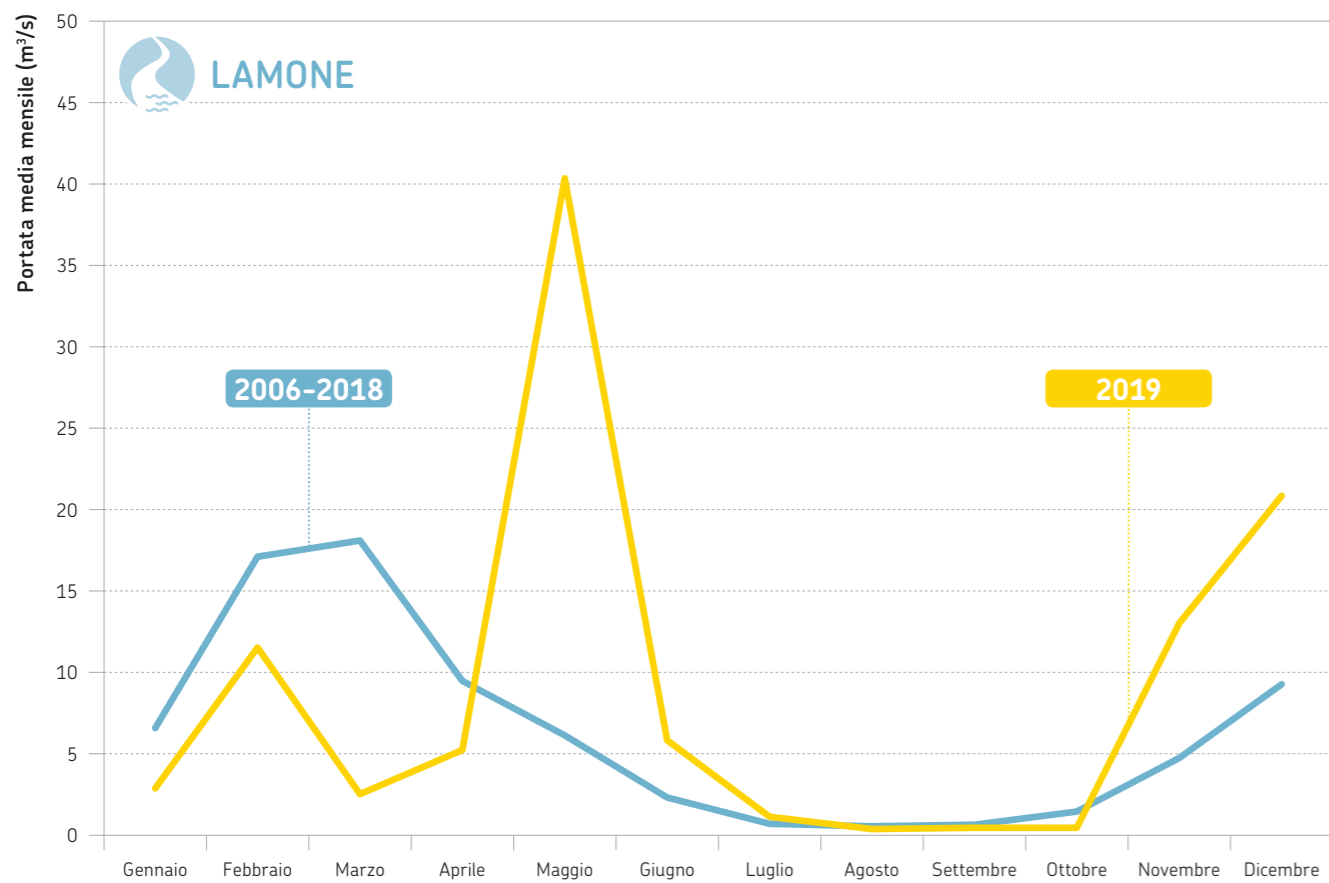
**FIGURA 14** Torrente Samoggia, sezione idrometrica di Calcara (BO) (bacino sotteso di 175 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie annuali dal 2001 al 2019 a confronto con la media poliennale 2001-2018



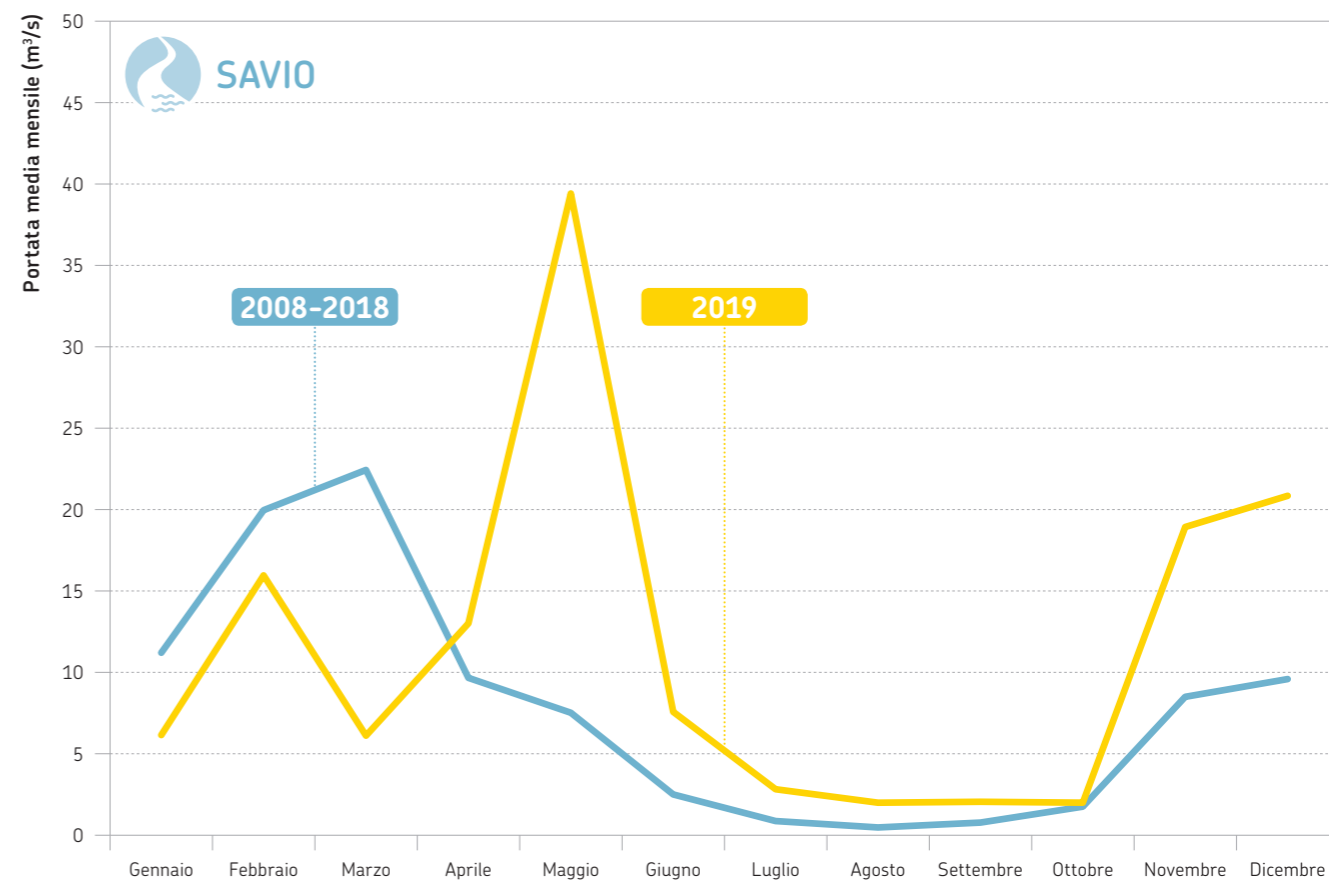
**FIGURA 16** Fiume Reno, sezione idrometrica di Casalecchio di Reno (BO)\* (bacino sotteso di 1.056 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie annuali dal 2001 al 2019 a confronto con la media poliennale 2001-2018



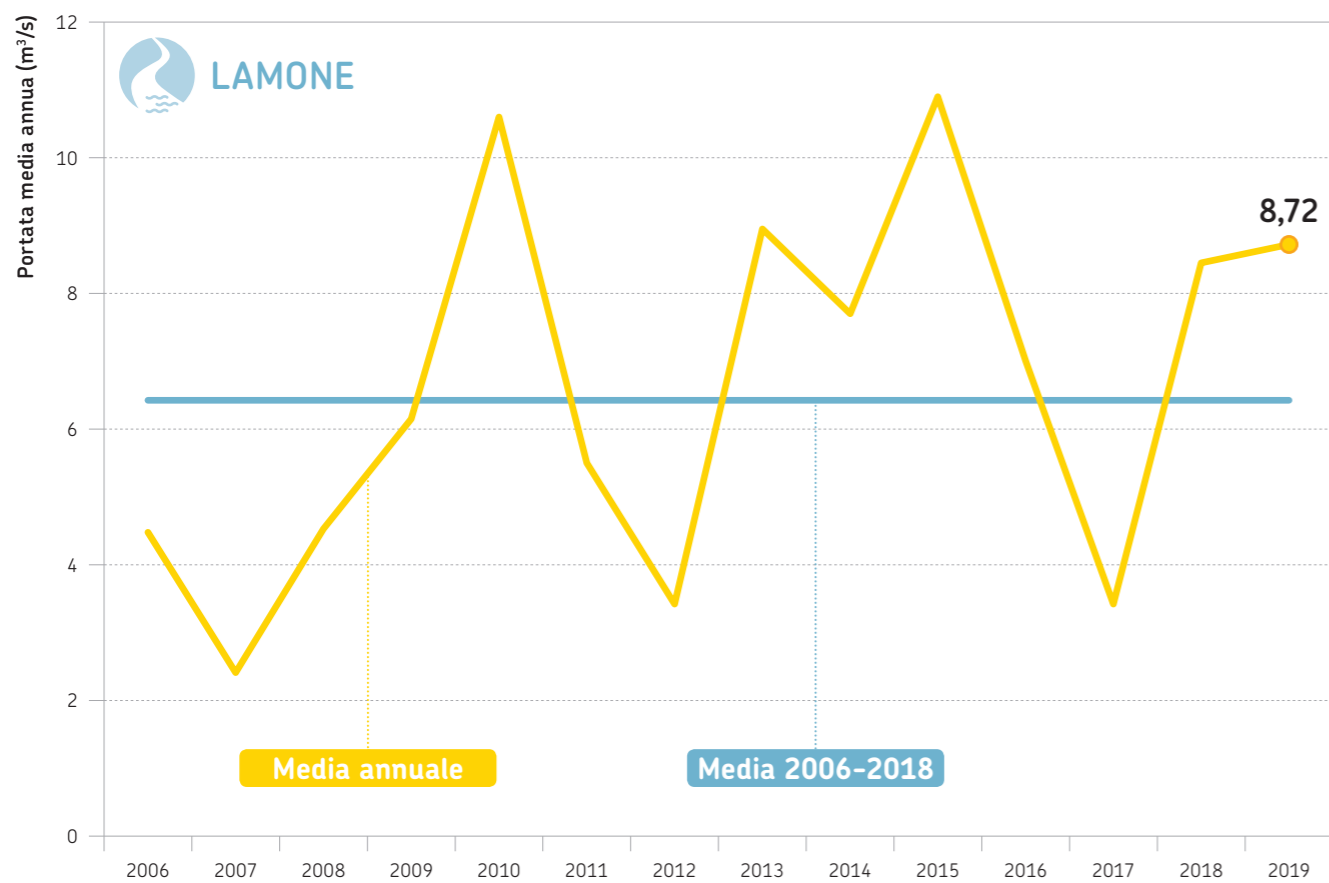
**FIGURA 17** Torrente Lamone, sezione idrometrica di Reda (RA) (bacino sotteso di 520 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie mensili del 2019 a confronto con i corrispondenti valori medi 2006-2018



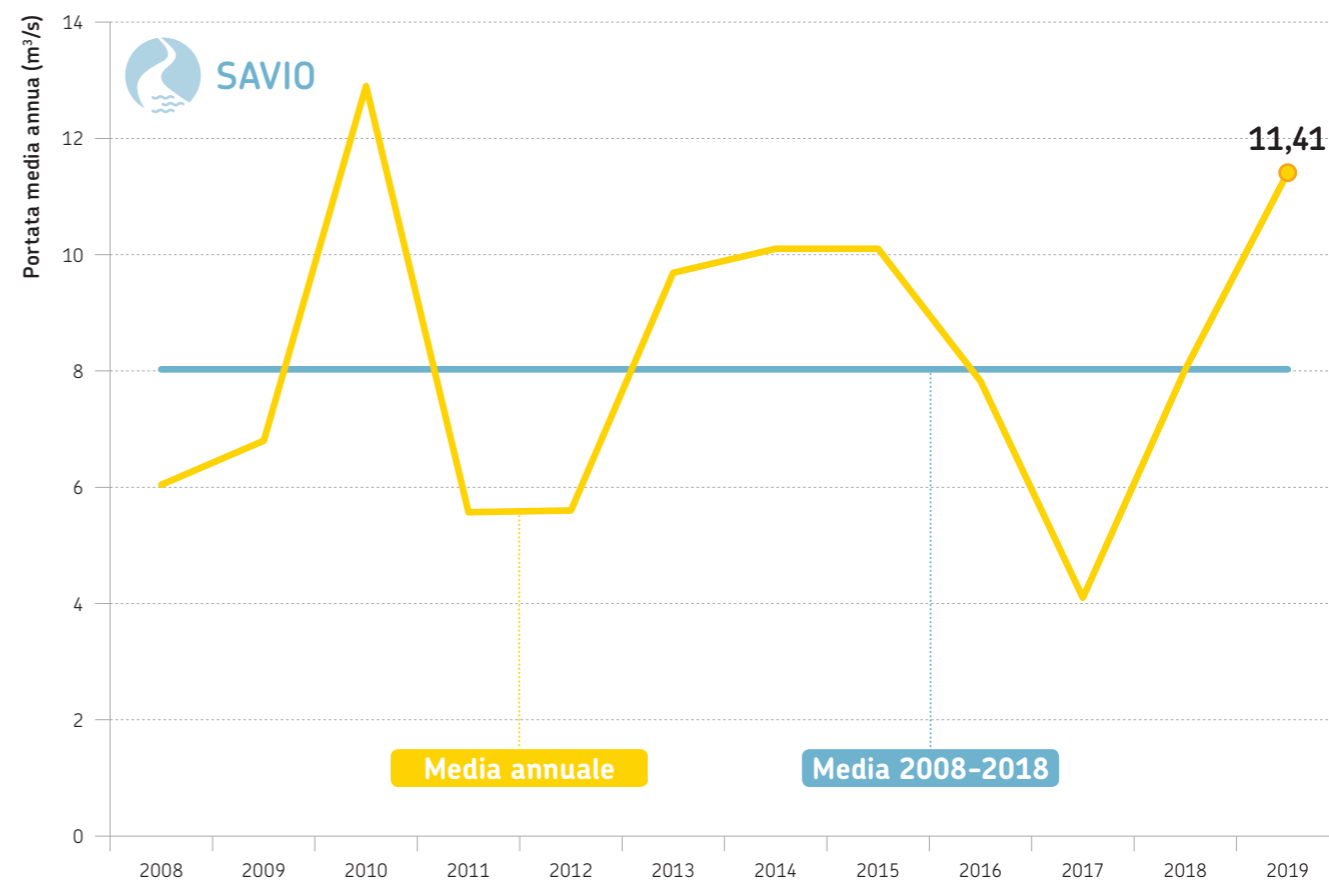
**FIGURA 19** Fiume Savio, sezione idrometrica di San Carlo (FC) (bacino sotteso di 586 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie mensili del 2019 a confronto con i corrispondenti valori medi 2008-2018



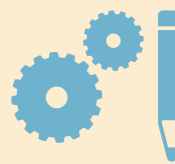
**FIGURA 18** Torrente Lamone, sezione idrometrica di Reda (RA) (bacino sotteso di 520 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie annuali dal 2006 al 2019 a confronto con la media poliennale 2006-2018



**FIGURA 20** Fiume Savio, sezione idrometrica di San Carlo (FC) (bacino sotteso di 586 km<sup>2</sup>).  
Andamento temporale delle portate medie annuali dal 2008 al 2019 a confronto con la media poliennale 2008-2018



# Livello delle acque sotterranee



## METODOLOGIA

### Analisi della variazione di livello delle falde nei corpi idrici sotterranei

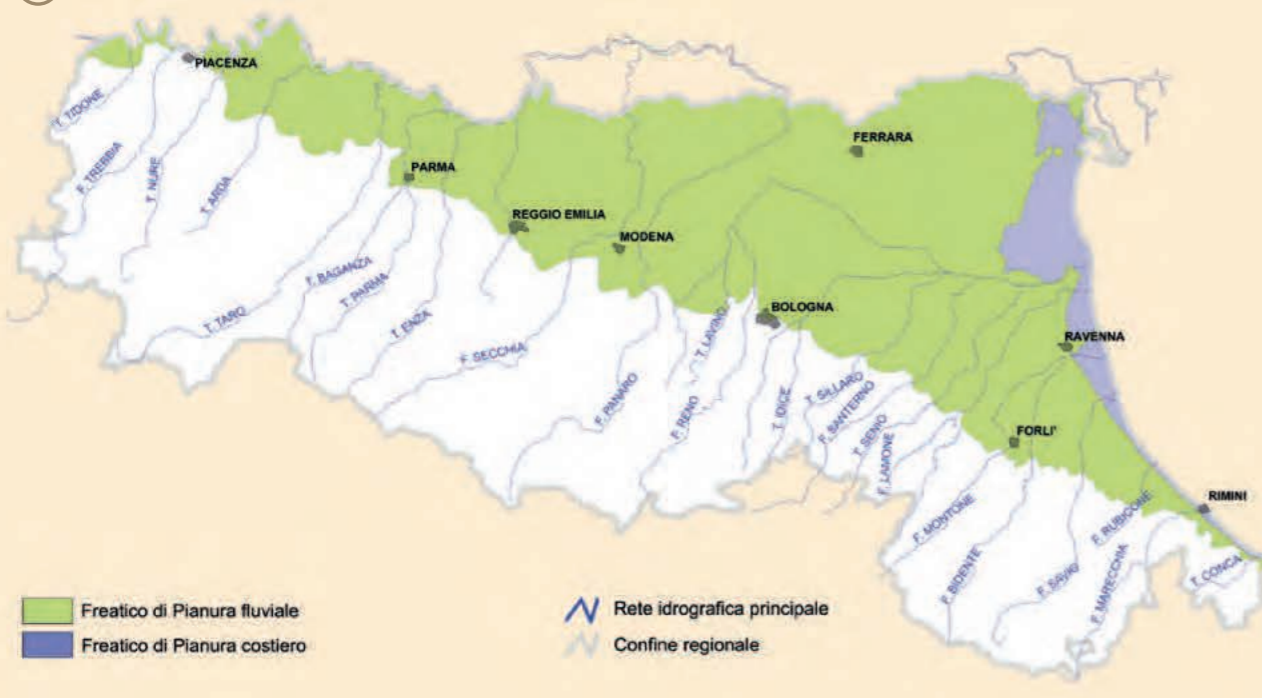
Il **livello** delle acque sotterranee è il risultato della sommatoria nel tempo dei principali processi di **ricarica** delle falde e di **prelievo** dell'acqua per i diversi usi; la ricarica naturale delle falde è un processo che avviene principalmente per infiltrazione nel sottosuolo di acque meteoriche o fluviali, mentre i prelievi di acque sotterranee sono i quantitativi di acque estratte dal sottosuolo, finalizzati a soddisfare i diversi usi antropici dell'acqua, dei quali i principali sono: irriguo, acquedottistico e industriale.

Il monitoraggio regionale dei livelli delle acque sotterranee viene effettuato tramite due reti di monitoraggio: una **rete manuale**, costituita, nella zona di pianura, da 545 stazioni di monitoraggio appartenenti a 77 corpi idrici, dove il livello delle falde viene misurato con frequenza semestrale (primavera

e autunno); una **rete di monitoraggio automatica** che restituisce, con frequenza oraria, i livelli di falda in circa 40 stazioni ritenute significative dei principali corpi idrici di pianura. Il livello delle falde viene espresso come **soggiacenza**, ovvero la profondità della superficie libera dell'acqua misurata, ad esempio all'interno di pozzi, rispetto al piano campagna. I **corpi idrici sotterranei più significativi**, per valutare a scala regionale le variazioni di livello delle acque sotterranee, sono i seguenti:

- **freatico di pianura fluviale**: è il corpo idrico sotterraneo ubicato nei primi 10 metri circa di sottosuolo della pianura Emiliano-Romagnola, esclusa la fascia costiera, che viene ricaricato direttamente dalle precipitazioni e lateralmente dal rapporto con fiumi e canali;

Corpi idrici freatici di pianura



- **conoidi alluvionali** appenniniche libere (acquifero freatico): sono corpi idrici sotterranei costituiti da depositi alluvionali ubicati nelle zone pedecollinari, dove i corsi d'acqua passano dalla zona collinare a quella di pianura. Sono i principali corpi idrici sotterranei attraverso i quali avviene la ricarica delle falde profonde e confinate di pianura;
- **pianure alluvionali** (appenninica, di transizione,

padana e costiera) confinate superiori: sono corpi idrici sotterranei costituiti da depositi alluvionali di pianura con sistemi idrici sotterranei multi-strato, idrogeologicamente confinati, e ubicati al di sotto del corpo idrico freatico di pianura. Sono, pertanto, corpi idrici isolati rispetto la superficie, dove la ricarica idrica avviene dalle zone di conoide alluvionale appenniniche, nella zona pedecollinare a sud, e alpine, a nord del fiume Po.

Corpi idrici di conoide libera e di pianura alluvionale confinati superiori



## SITOGRAFIA

Maggiori informazioni sul sito:

<https://webbook.arpae.it/acque/acque-sotterranee/index.html>

ACQUE SOTTERRANEE



Nel corpo idrico **freatico di pianura fluviale** la falda, misurata nella prima metà di aprile 2019, è risultata mediamente più profonda (soggiacenza) rispetto la media del periodo, anche se il massimo approfondimento del livello primaverile è stato raggiunto nel 2012 (figura 21). Le ridotte precipitazioni, nel periodo invernale fino all'inizio della primavera, hanno ridotto drasticamente la ricarica diretta degli acquiferi che, in pianura, è avvenuta, dove

disponibile, lateralmente da corsi d'acqua o canali. Le precipitazioni autunnali del 2019 sono state, invece, in grado di ricaricare queste falde meglio di quanto avvenuto nello stesso periodo del 2017 (anno siccitoso) e del 2018. Ciò ha comportato che, nel 2019, **la falda è risultata mediamente più profonda di 0,28 m** rispetto la media 2010-2018 e, seppur di poco, è risultata meno profonda rispetto al 2017, evidenziando che il **beneficio registrato nel**

**2018 si è in gran parte ridotto nel 2019.**

Le tardive precipitazioni primaverili del 2019 hanno, inoltre, ridotto la variazione stagionale di soggiacenza a 0,39 m, che rappresenta il valore minore

*Abbassamento medio del livello nelle prime falde freatiche di pianura nel 2019: di 0,28 m rispetto alla media 2010-2018*

di oscillazione stagionale della serie storica iniziata nel 2010. Le **conoidi alluvionali** appenniniche con acquifero libero presentano un andamento dei livelli di falda molto simile a quello già osservato per il freatico di pianura fluviale, sebbene si tratti di acquiferi con dimensioni molto più rilevanti e costituiscano, a scala regionale, lungo il margine pedecollinare da Piacenza a Rimini, le principali zone di ricarica degli acquiferi più profondi di pianura. Complessivamente, **il livello medio annuo**, nel 2019, risulta **più profondo di 0,37 m** rispetto alla media 2010-2018, mentre risulta meno profondo di 0,79 m considerando la media 2002-2009 (figura 22).

**Abbassamento medio del livello delle falde nei grandi acquiferi pedecollinari di conoide nel 2019: di 0,37 m rispetto alla media 2010-2018**

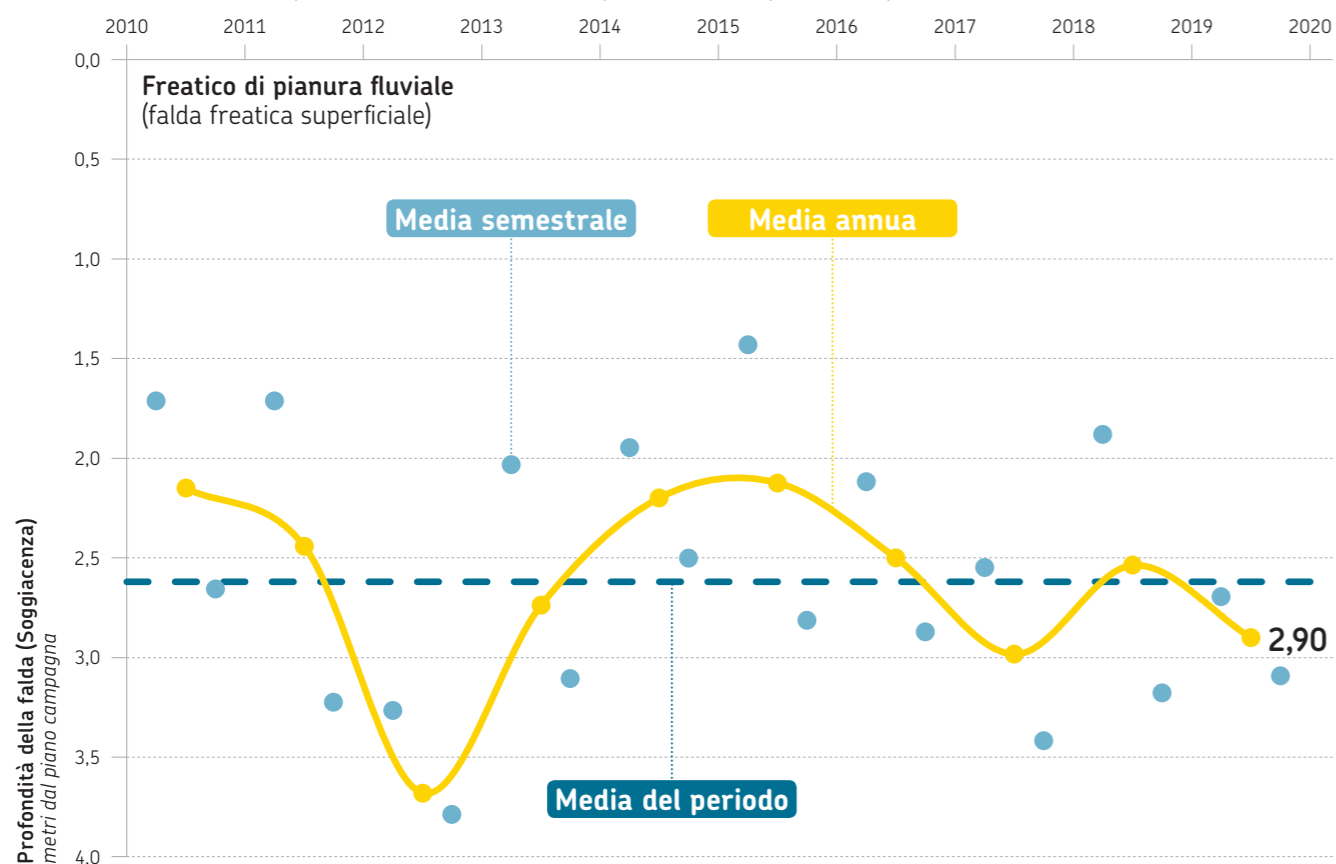
Ciò evidenzia come il periodo più recente, in particolare dal 2013 al 2015, sia stato caratterizzato da un aumento dei livelli di falda (minore profondità delle falde) rispetto al periodo medio-lungo. Questo andamento è stato più marcato nelle conoidi bolognesi, in particolare quella del Reno, che storicamente è caratterizzata da un'ampia depressione della falda. Le prime falde confinate dei corpi idrici sotterranei di **pianura alluvionale** appenninica e padana, oltre che di transizione e costiera, risentono molto meno delle dinamiche di ricarica rispetto ai corpi idrici freatici di pianura e a quelli di conoide già analizzati, benché vi insistano prelievi idrici a prevalente uso irriguo. **Nel 2019 il livello medio delle falde in questi corpi idrici è confrontabile con il valore medio 2010-2018**, mentre risulta una minore profondità delle

falde se il confronto viene effettuato con il periodo 2002-2009 (figura 23).

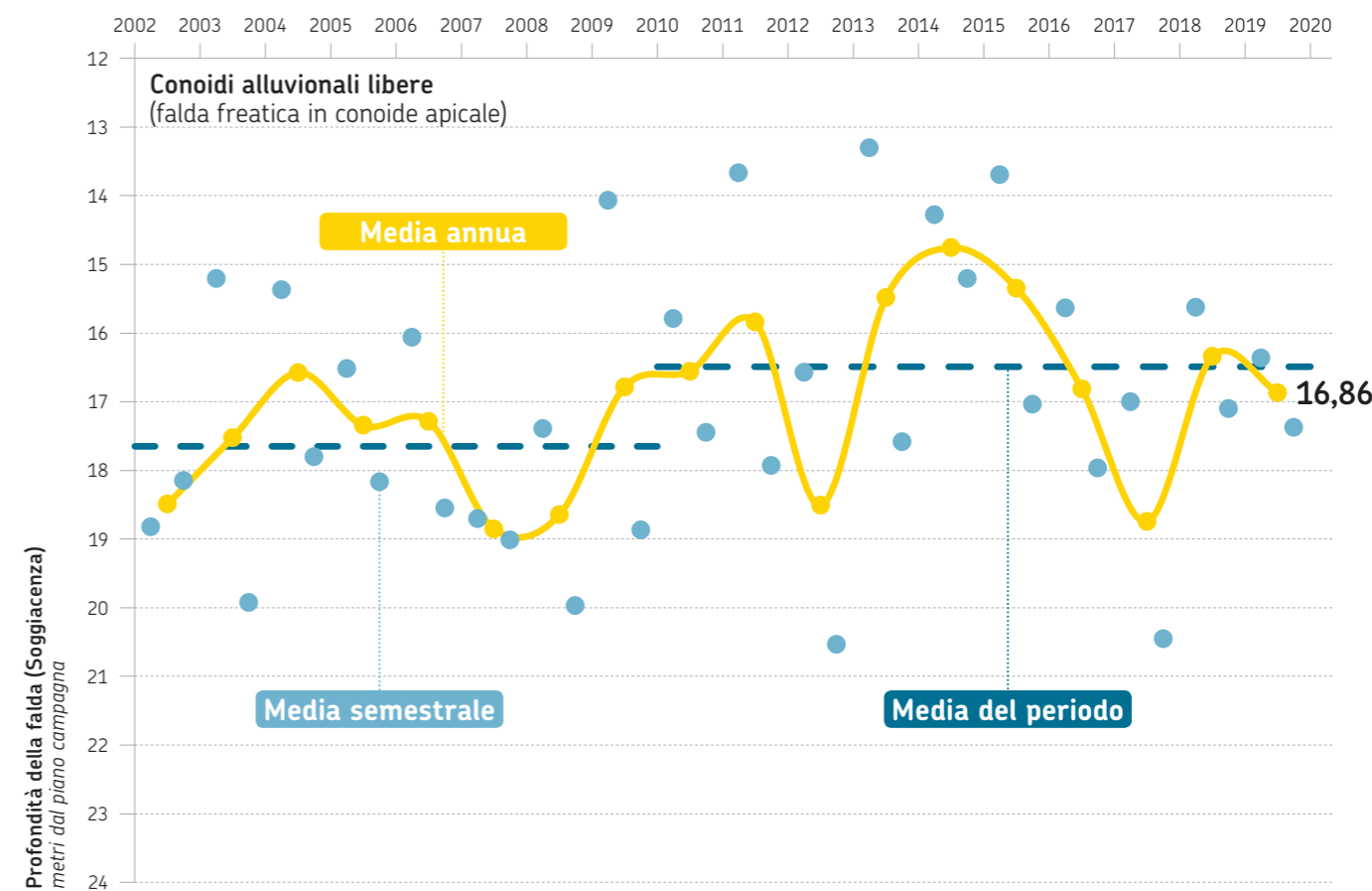
**Variazioni dei livelli di falda nelle pianure alluvionali nel 2019: confrontabili con il valore medio 2010-2018**

Ciò è coerente con quanto già osservato con le porzioni libere di conoide alluvionale che rappresentano una delle zone di ricarica indiretta per questi corpi idrici confinati di pianura. Rispetto al 2017, le falde di questi corpi idrici risultano, nel 2019, meno profonde di 0,33 m, mentre sono più profonde del 2018 di 0,29 m. Queste variazioni risultano, comunque, comprese all'interno della variabilità del periodo 2010-2018, che in generale presenta un andamento stazionario nel tempo.

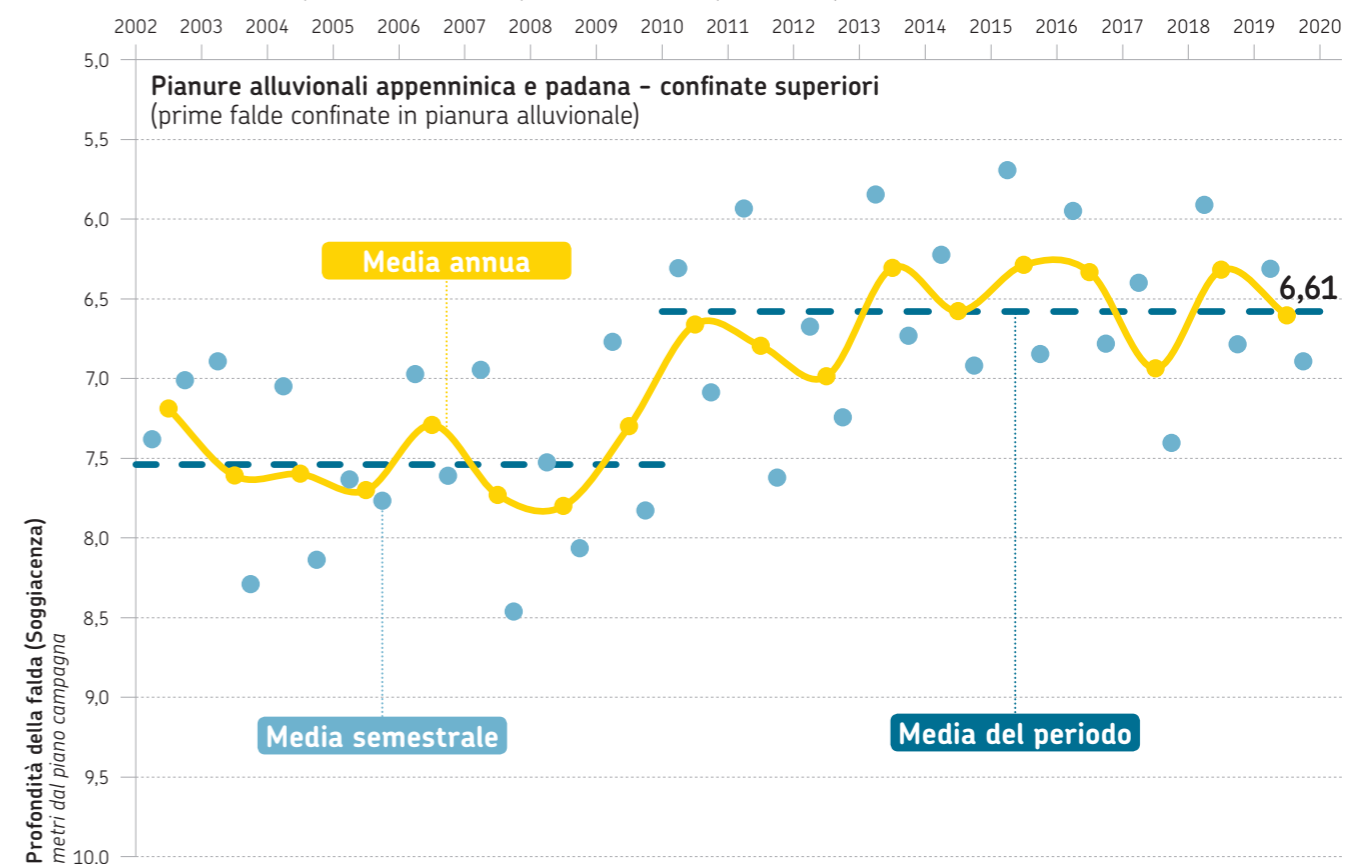
**FIGURA 21** Livello medio delle acque sotterranee nel freatico di pianura fluviale (2010-2019)



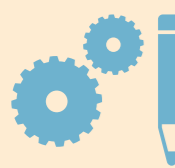
**FIGURA 22** Livello medio delle acque sotterranee nelle conoidi alluvionali libere (2002-2019)



**FIGURA 23** Livello medio delle acque sotterranee nelle pianure alluvionali (2002-2019)



# Dati marini



## METODOLOGIA

### Analisi del moto ondoso e delle mareggiate



I dati ondametrici (**altezza e direzione delle onde**) sono acquisiti dalla **boa ondamentrica "Nausicaa"** di Arpae Emilia-Romagna. I dati sono **acquisiti ogni 30 minuti** e archiviati nel Database del Servizio IdroMeteoClima di Arpae, accessibile tramite il servizio web Dext3r (<https://simc.arpae.it/dext3r/>). Nel 2019, la percentuale di dati registrati complessivamente dalla boa è stata pari a circa il 96%, confermando l'ottimo rendimento degli ultimi anni (vedi figura pagina successiva).

Il moto ondoso è qui descritto attraverso **l'evoluzione nel tempo dell'altezza significativa, il periodo e la direzione delle onde**.

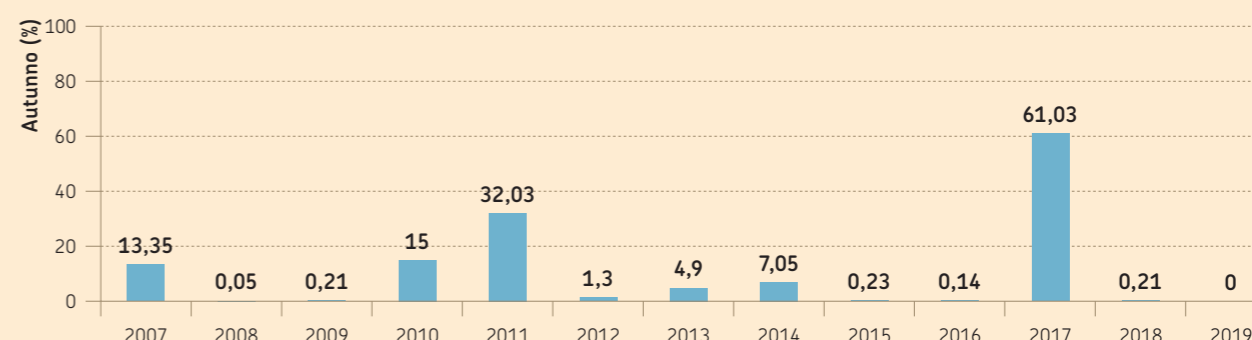
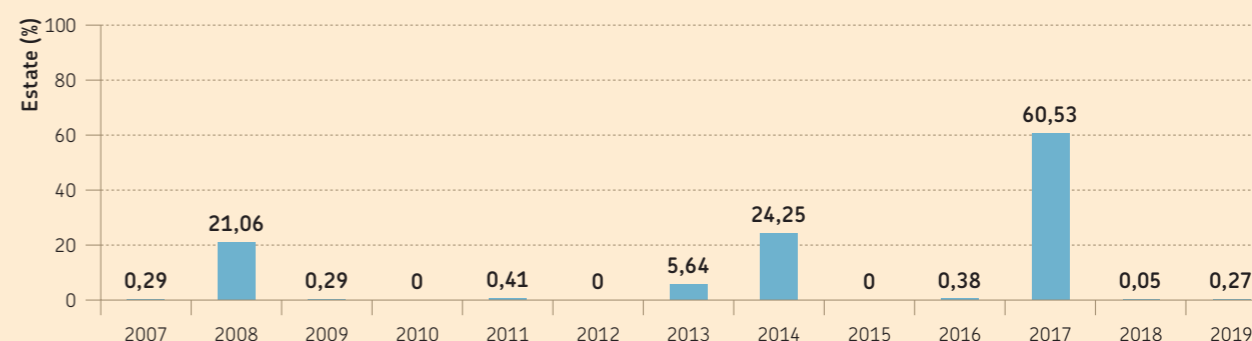
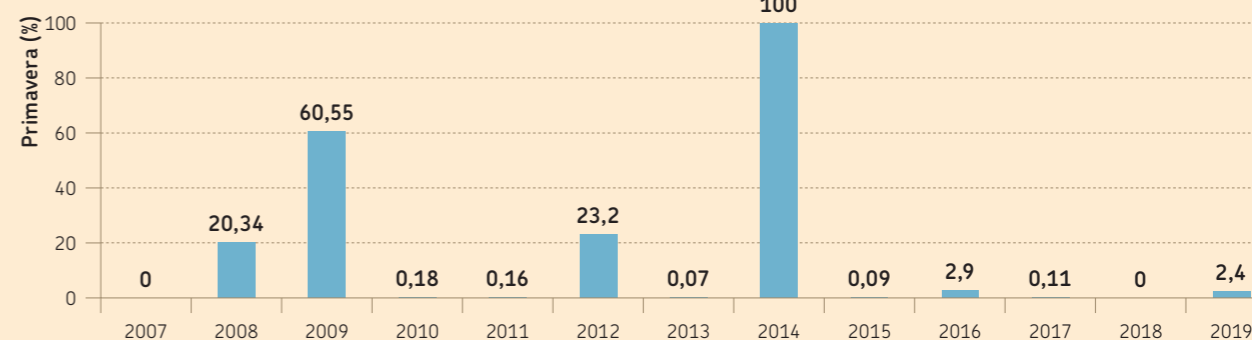
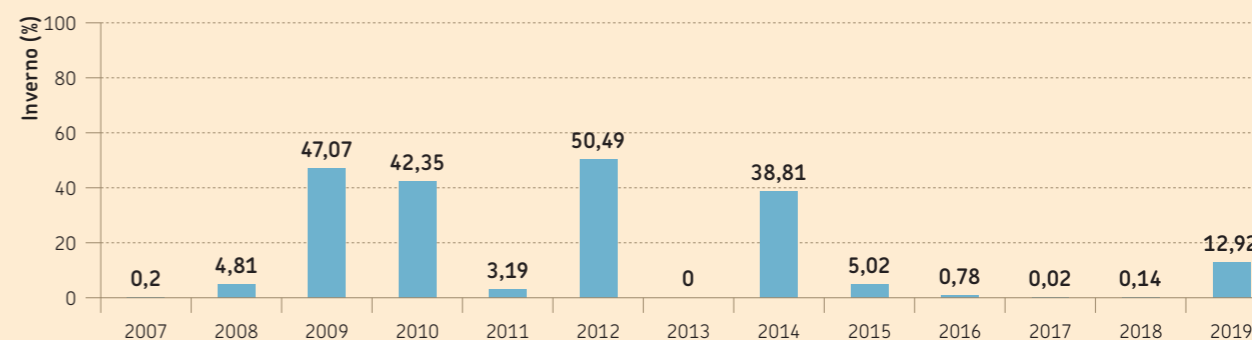
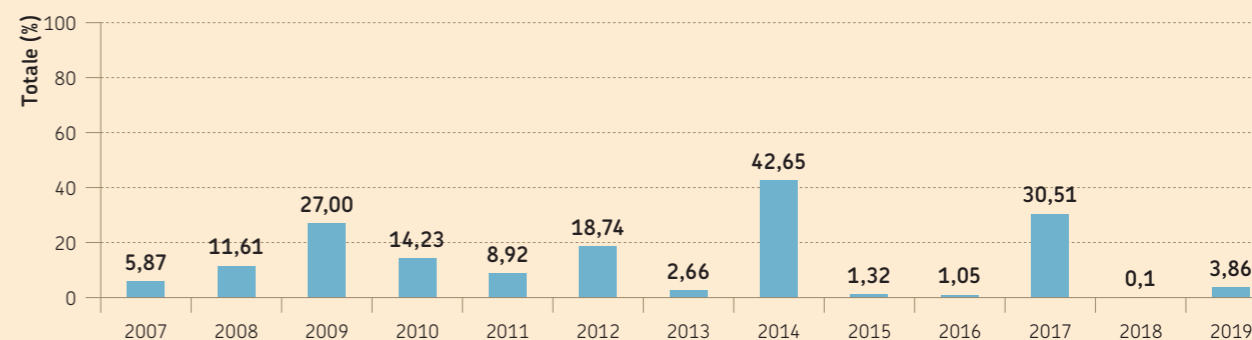
L'altezza significativa dell'onda (in inglese SWH - Significant Wave Height), espressa in metri (m), è definita (tra le molteplici definizioni che le si possono attribuire) come l'altezza media del terzo più alto di un gruppo di onde, registrate in un certo punto e ordinate per altezza crescente. L'altezza dell'onda è definita come la differenza tra il massimo livello raggiunto dall'onda (cresta) e il suo

livello minimo (cavo). L'altezza significativa ha il vantaggio di essere abbastanza simile all'altezza che percepisce un osservatore a occhio nudo ed è, quindi, di facile interpretazione e assunzione. Il periodo medio delle onde, in secondi (s), è la semplice media dei periodi di tutte le onde considerate in un'area di superficie del mare, dove per periodo si intende l'intervallo di tempo necessario affinché in uno stesso punto si alternino due creste d'onda successive.

La rosa delle onde è il diagramma polare che rappresenta la distribuzione dell'altezza delle onde e la loro direzione in un dato arco temporale, considerando come direzione delle onde la direzione di provenienza.

Le **"mareggiate"** sono definite come **eventi marini caratterizzati da un'altezza significativa d'onda superiore alla soglia di 1,5 m** (Boccotti, 1997). Due mareggiate consecutive sono state considerate indipendenti, se separate da almeno 12 ore con onde sotto la soglia.

Percentuale di dati mancanti nell'archivio dati ondamentrico della boa di Cesenatico (FC) nel periodo giugno 2007-dicembre 2019



L'energia totale (E) di ogni mareggiata, che fornisce l'indicazione della potenziale pericolosità che la mareggiata esercita sulla zona costiera, seguendo la metodologia adottata da Mendoza and Jimenez (2004), è stata calcolata integrando l'altezza significativa dell'onda (Significant Wave Height, SWH) per la durata dell'evento (t1,t2):






$$E = \int_{t_1}^{t_2} H_s^2 dt \quad (m^2 \cdot hr)$$

Con l'energia si può poi calcolare la relativa classe di ogni mareggiata secondo la classificazione della tabella sottostante.

In questo modo, oltre al numero di mareggiate totali registrate, ogni anno si effettua anche una caratterizzazione basata sul contenuto energetico totale e sull'energia di mareggiata normalizzata, ottenuta dividendo l'energia totale annuale per il numero totale di mareggiate occorse.

Per completezza di informazione, infine, oltre alle misure osservate dalla boa ondometrica, sono stati integrate quelle del livello del mare fornite dai due mareografi installati in Emilia-Romagna (Porto Garibaldi FE dal 2009 e Porto Corsini RA per il periodo precedente).

Per ogni mareggiata sono stati aggiunti il livello medio e massimo del mare registrati durante l'evento.

CLASSE MAREGGIATA		ENERGIA TOTALE (m <sup>2</sup> h)
I Debole		E ≤ 58,4
II Moderata		58,4 < E ≤ 127,9
III Significativa		127,9 < E ≤ 389,7
IV Severa		389,7 < E ≤ 706,9
V Estrema		E > 706,9



#### BIBLIOGRAFIA

Boccotti, P., 1997. *Idraulica marittima*. UTET  
 Mendoza E.T. and Jimenez J.A., 2004. *Factors controlling vulnerability to storm impacts along the Catalanian coast. Proceedings International Conference of Coastal Engineering*, Lisbon, pp. 3087-3099



#### SITOGRAFIA

Maggiori informazioni sul sito:

<https://www.arpae.it/sim/?mare/boa>

BOA ONDAMETRICA



## Regime del moto ondoso

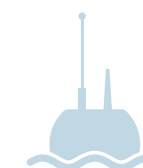
L'analisi del moto ondoso nel 2019 (figura 24) mostra che le **onde prevalenti** (quelle a maggior frequenza) **provengono dalle direzioni orientali** (ENE-E-ESE),

**Moto ondoso nel 2019:**  
 le onde prevalenti provengono dalle direzioni orientali, quelle dominanti da quelle nord-orientali

mentre le **onde dominanti** (quelle di maggiore intensità) **provengono dalle direzioni nord-orientali** (NE-ENE), associate ai forti venti di Bora, che sono quelli a cui la costa emiliano-romagnola è maggiormente esposta e vulnerabile.

**FIGURA 24**  
 Rosa delle onde registrate dalla boa ondometrica di Cesenatico nell'anno 2019

### BOA ONDAMETRICA DI CESENATICO 2019



#### Altezza significativa d'onda (SWH, m)

- 0,2 ≤ SWH < 0,5
- 0,5 ≤ SWH < 1,25
- 1,25 ≤ SWH < 2,5
- 2,5 ≤ SWH < 4
- 4 ≤ SWH < 14

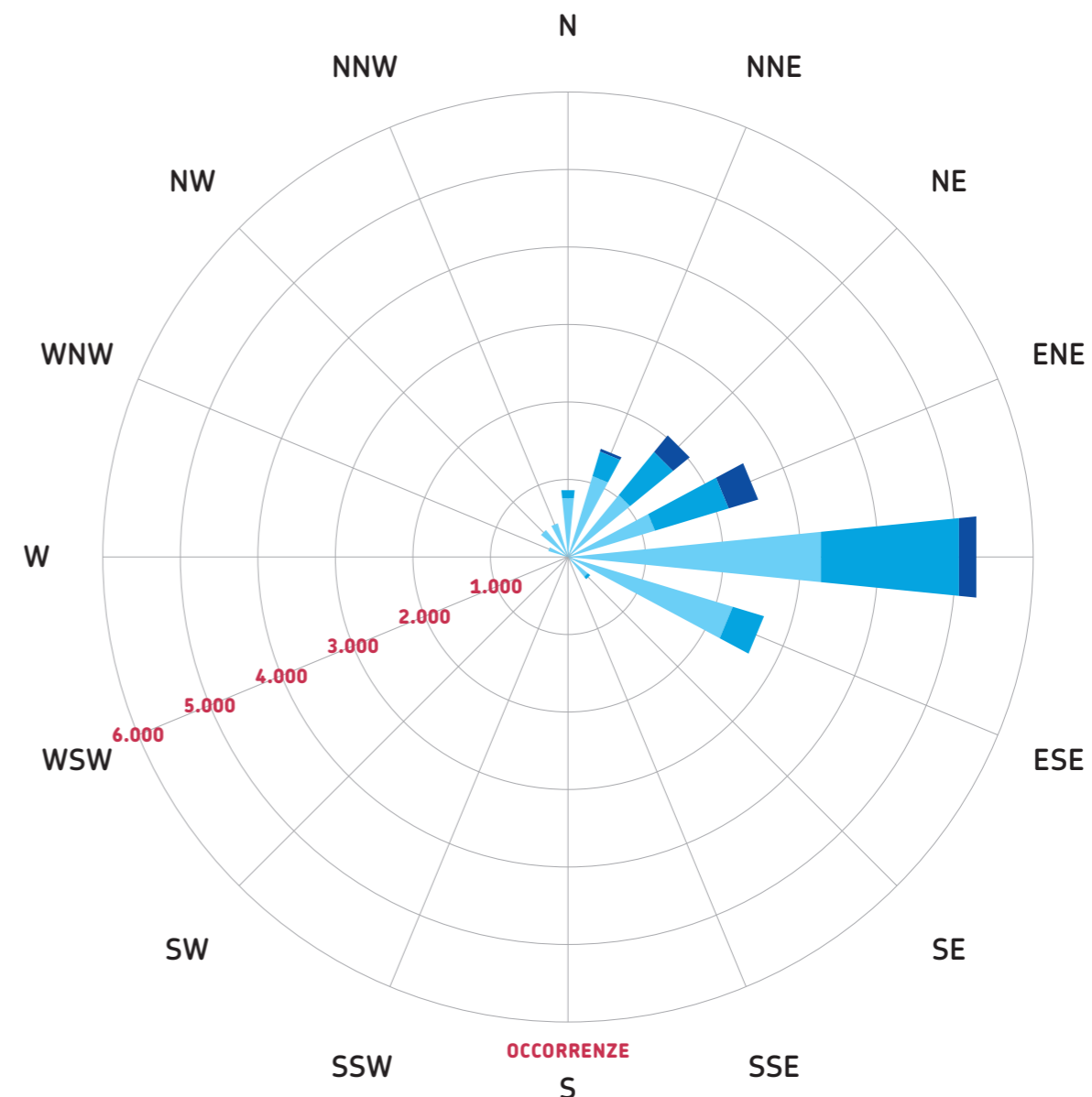
#### Frequenza

- Calma (SWH < 0,2 m): 30%
- 0,2 - 0,5: 38%
- 0,5 - 1,25: 26%
- 1,25 - 2,5: 5,6%
- 2,5 - 4: 0,2%
- 4 - 14: 0%

Dati totali: 17.519

Dati validi: 16.844

Dati mancanti: 675 (3,85296%)



Nel 2019, la distribuzione delle onde conferma sostanzialmente l'andamento del clima del periodo 2007-2018 (figura 25), con un leggero decremento delle onde con altezza compresa nell'intervallo 2,5-4,0 metri,

*Trend del moto ondoso nel periodo 2007-2018: conferma l'andamento del clima nello stesso periodo*

indice di un anno con **mareggiate caratterizzate da onde più basse**, confermato anche dalle caratteristiche energetiche delle mareggiate identificate e descritte nel paragrafo seguente.

**FIGURA 25**  
Rosa delle onde registrate dalla boa ondometrica di Cesenatico nel periodo 2007-2018

### BOA ONDAMETRICA DI CESENATICO 2007-2018

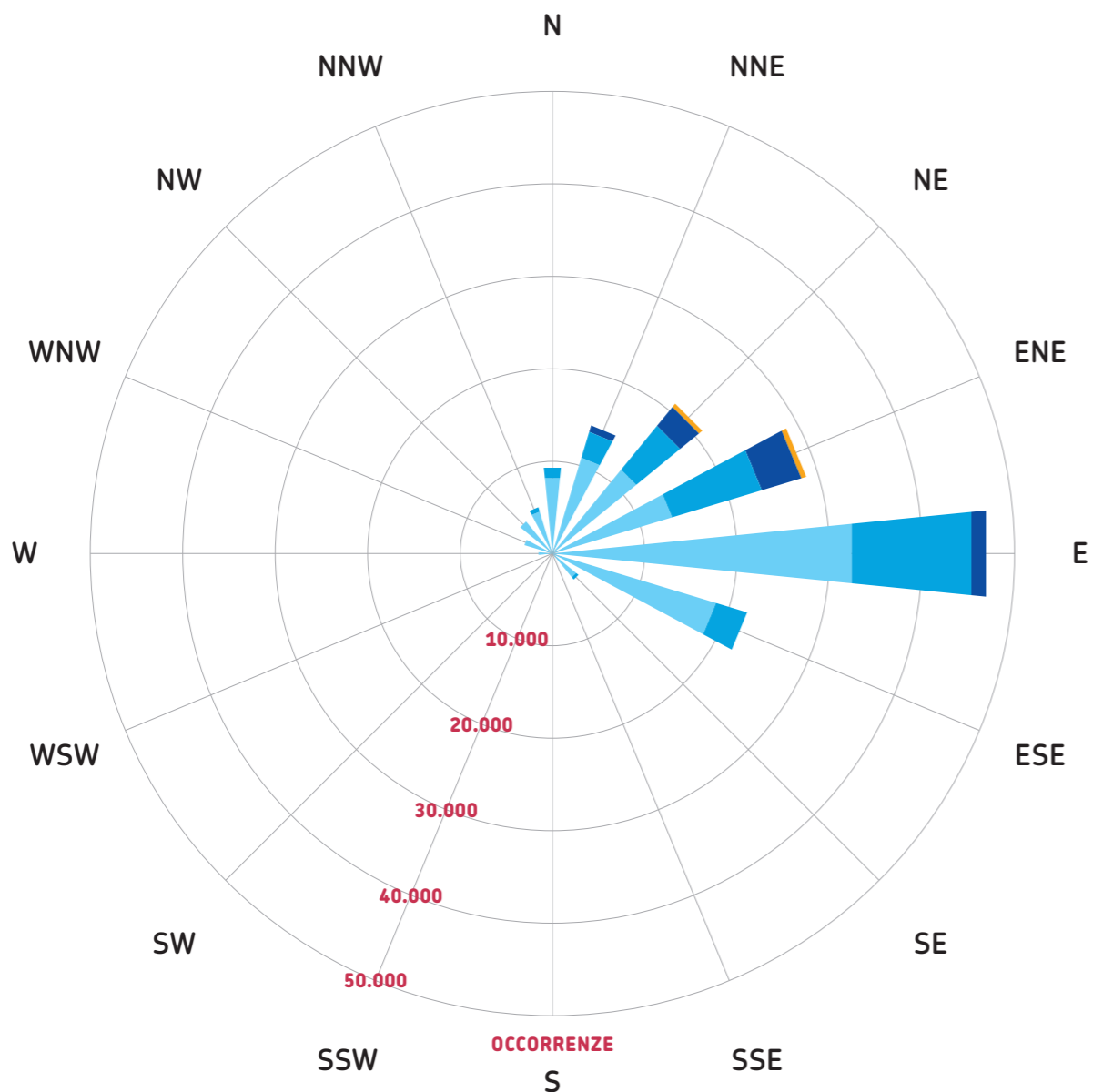
**Altezza significativa d'onda (SWH, m)**

- 0,2 ≤ SWH < 0,5
- 0,5 ≤ SWH < 1,25
- 1,25 ≤ SWH < 2,5
- 2,5 ≤ SWH < 4
- 4 ≤ SWH < 14

**Frequenza**

- Calma (SWH < 0,2 m): 33%
- 0,2 - 0,5: 39%
- 0,5 - 1,25: 22%
- 1,25 - 2,5: 5,4%
- 2,5 - 4: 0,55%
- 4 - 14: 0,0074%

**Dati totali:** 203.135  
**Dati validi:** 174.705  
**Dati mancanti:** 28.430 (13,9956%)



### Mareggiate

Nel 2019 si sono verificate complessivamente **24 mareggiate**, di cui 20 di classe debole, 2 di classe moderata e 2 di classe significativa, in base alla definizione di energia e classificazione delle mareggiate descritte nella metologia "Analisi del moto ondoso e delle mareggiate" a pag. 70.

*N. mareggiate 2019:*  
**24 mareggiate**  
(20 di classe debole, 2 moderata, 2 significativa)

Durante le mareggiate, la **direzione media** di provenienza delle onde è risultata essere **Est-Nord-Est (ENE)**, con un'altezza media dell'onda pari a **1,82 m**. Nello stesso periodo, l'altezza massima assoluta delle onde è stata di 4,66 m, registrata il 2 febbraio 2015. Nella **tabella 2** è visibile il riepilogo dettagliato delle mareggiate osservate nel periodo 2007-2019.

*N. mareggiate 2007-2019:*  
**232 mareggiate**,  
con un'altezza media di **1,82 m** e direzione media **Est-Nord-Est**

Nella **tabella 1** è riportata la situazione riassuntiva delle mareggiate nell'anno 2019 e le loro caratteristiche principali: data di inizio, durata, energia, classe, direzione, altezza significativa dell'onda (Significant Wave Height, SWH). Considerando il periodo **giugno 2007-dicembre 2019**, sono state osservate in totale **232 mareggiate**, con una durata media di 18 ore ed una durata massima, per singola mareggiata, di 141 ore, registrata a febbraio 2018.

Nel periodo giugno 2007-dicembre 2019, il numero di mareggiate annuali è variato da 11 a 25 (figura 26): in questo lasso di tempo **non** è riconoscibile un **trend specifico**, mentre è

*Trend mareggiate 2007-2019:*  
**non presenta un andamento specifico; si rileva una forte variabilità interannuale**

**constatata una forte variabilità interannuale**, anche per quanto ha riguardato la durata degli eventi.

È interessante considerare, oltre al numero di mareggiate totali, anche la loro caratterizzazione basata sul **contenuto energetico totale**, che fornisce l'indicazione della **potenziale pericolosità che le mareggiate esercitano sulla zona costiera**, e sull'energia di mareggiata normalizzata, ottenuta dividendo l'energia totale annuale per il numero di mareggiate occorse (vedi metologia "Analisi del moto ondoso e delle mareggiate" pag. 70).

*Nel 2019 onde mediamente più basse rispetto agli anni precedenti; nel complesso anno poco energetico*

L'anno 2019 è stato **particolarmente poco energetico** (figura 27), nonostante l'elevato numero di mareggiate registrate (insieme al 2013, il secondo anno con il maggior numero di mareggiate dopo il 2015).

Numero di mareggiate	Casi nel 2019				
24	20	2	2	0	0
	●●●●●●●●●●●●●●●●	●●	●●		
<b>Classificazione</b>	<b>Debole</b>	<b>Moderata</b>	<b>Significativa</b>	<b>Severa</b>	<b>Estrema</b>

Dopo il 2009 (che comunque presenta un alto numero di dati mancanti in inverno e primavera, due periodi particolarmente

energetici dal punto di vista del moto ondoso), il 2019 risulta l'anno con l'energia di mareggiata normalizzata più bassa di tutta la

serie storica. Ciò è probabilmente dovuto al fatto che, durante l'anno, sono state registrate mareggiate mediamente brevi e in

**TABELLA 1**  
Analisi delle mareggiate osservate nell'anno 2019 e loro caratteristiche principali

DATA E ORA (GMT)	DURATA (h)	ENERGIA TOTALE (m <sup>2</sup> h)	CLASSE MAREGGIATA	DIREZIONE DURANTE MAX SWH (°N)	SWH MASSIMA (m)	SWH MEDIA (m)	SL MASSIMO (m)	SL MEDIO (m)	SL DURANTE SWH MAX (m)
1/1/2019 1:00	2,5	8,0	1	332	1,75	1,63	0,11	-0,01	-0,04
3/1/2019 1:00	6	15,9	1	46	1,78	1,56	0,25	0,10	0,11
10/1/2019 19:30	16,5	37,3	1	66	1,7	1,48	0,28	0,14	0,22
24/1/2019 8:00	5,5	14,3	1	62	1,75	1,54	0,54	0,45	0,50
25/1/2019 15:00	4,5	11,4	1	39	1,62	1,51	0,14	-0,06	-0,11
4/2/2019 11:00	2,5	7,7	1	62	1,68	1,60	0,28	0,12	0,12
23/2/2019 2:00	30,5	142,9	3	66	2,84	2,10	0,30	-0,16	-0,28
11/3/2019 18:00	4	11,6	1	34	1,7	1,60	0,27	0,11	-0,02
18/3/2019 17:00	22,5	48,0	1	44	1,68	1,44	0,51	0,13	0,13
20/3/2019 4:00	8	23,7	1	63	1,89	1,66	0,34	0,14	0,34
25/3/2019 23:00	32,5	114,1	2	38	3,6	1,79	0,84	0,03	0,34
4/4/2019 18:00	7,5	21,2	1	82	1,94	1,62	0,80	0,59	0,70
5/5/2019 13:30	19	79,0	2	52	2,77	1,98	0,76	0,22	0,54
12/5/2019 14:30	66	233,5	3	32	2,75	1,84	0,55	0,20	0,51
10/7/2019 9:00	2	6,6	1	56	1,83	1,63	0,29	0,22	0,25
3/9/2019 5:30	9,5	27,0	1	55	1,85	1,64	0,55	0,31	0,54
3/10/2019 5:00	8,5	38,0	1	28	2,5	2,03	0,68	0,40	0,11
12/11/2019 16:30	13	28,3	1	83	1,73	1,44	1,12	0,69	0,54
15/11/2019 19:30	4	10,7	1	90	1,65	1,54	0,89	0,67	0,74
17/11/2019 9:00	7	22,0	1	83	1,87	1,71	1,16	1,09	1,12
24/11/2019 17:30	13	33,7	1	82	1,77	1,58	0,90	0,64	0,89
2/12/2019 23:00	9	24,8	1	53	2,03	1,61	0,47	0,42	0,31
10/12/2019 18:30	10,5	29,8	1	66	1,75	1,65	0,31	0,15	0,20
13/12/2019 23:00	3,5	13,0	1	37	2,05	1,80	0,54	0,33	0,19

**Note:**

La classe della mareggiata (debole, moderata, significativa, severa, estrema), associata alla sua energia totale, fornisce un'indicazione della potenziale pericolosità che la mareggiata esercita sulla zona costiera. L'ora viene espressa nel sistema GMT, cioè riferita al meridiano di Greenwich

**Legenda:**

SL = livello del mare;  
SWH = altezza significativa dell'onda

generale con altezze significative massime non elevate (*tabella 1*). Il mese di novembre 2019, a scala di bacino Adriatico, è stato caratterizzato da lunghe mareggiate da Scirocco (da sottolineare quella del 12 novembre, che ha provocato importanti allagamenti costieri lungo tutto il nord Adriatico), mentre la boa ha rilevato direzioni d'onda sempre provenienti dai settori orientali. Questo conferma il fatto che le caratteristiche dell'onda misurate dalla boa di Cesenatico sono influenzate dal fondale sul quale è ormeggiata (10 metri circa di profondità). L'influenza del fondale è tanto maggiore quanto maggiore è la lunghezza d'onda. Per quanto riguarda la distribuzione mensile delle mareggiate, il

2019 presenta le stesse caratteristiche degli anni precedenti (giugno 2007-dicembre 2018). Nella *tabella 3* è riportato il numero di mareggiate osservate per ogni mese, nel periodo giugno 2007-dicembre 2019. I mesi che, generalmente, registrano il **maggior numero di mareggiate** (quindi maggiormente energetici) sono quelli **da ottobre a marzo**. Nella *figura 28*, infine, è mostrato l'andamento dei valori medi e massimi dell'altezza significativa dell'onda (SWH) e del livello del mare, registrati durante le mareggiate nel periodo giugno 2007-dicembre 2019. Si può rilevare che **non** si evidenzia un **trend ben definito di periodo**, per quanto riguarda né l'altezza

d'onda, né il livello del mare durante le mareggiate, essendoci una **forte variabilità interannuale (soprattutto rispetto ai massimi)**.

*Trend altezza d'onda e livello del mare 2007-2019: forte variabilità interannuale; non presente un trend definito*

Il 2019 risulta in linea con gli anni precedenti per quanto riguarda l'altezza d'onda media, mentre la massima risulta essere molto inferiore rispetto al passato. I valori di livello del mare, sia i massimi che i medi, si mantengono all'interno della variabilità della serie storica.

**TABELLA 2**  
Analisi delle mareggiate osservate nel periodo 2007-2019 e loro caratteristiche principali

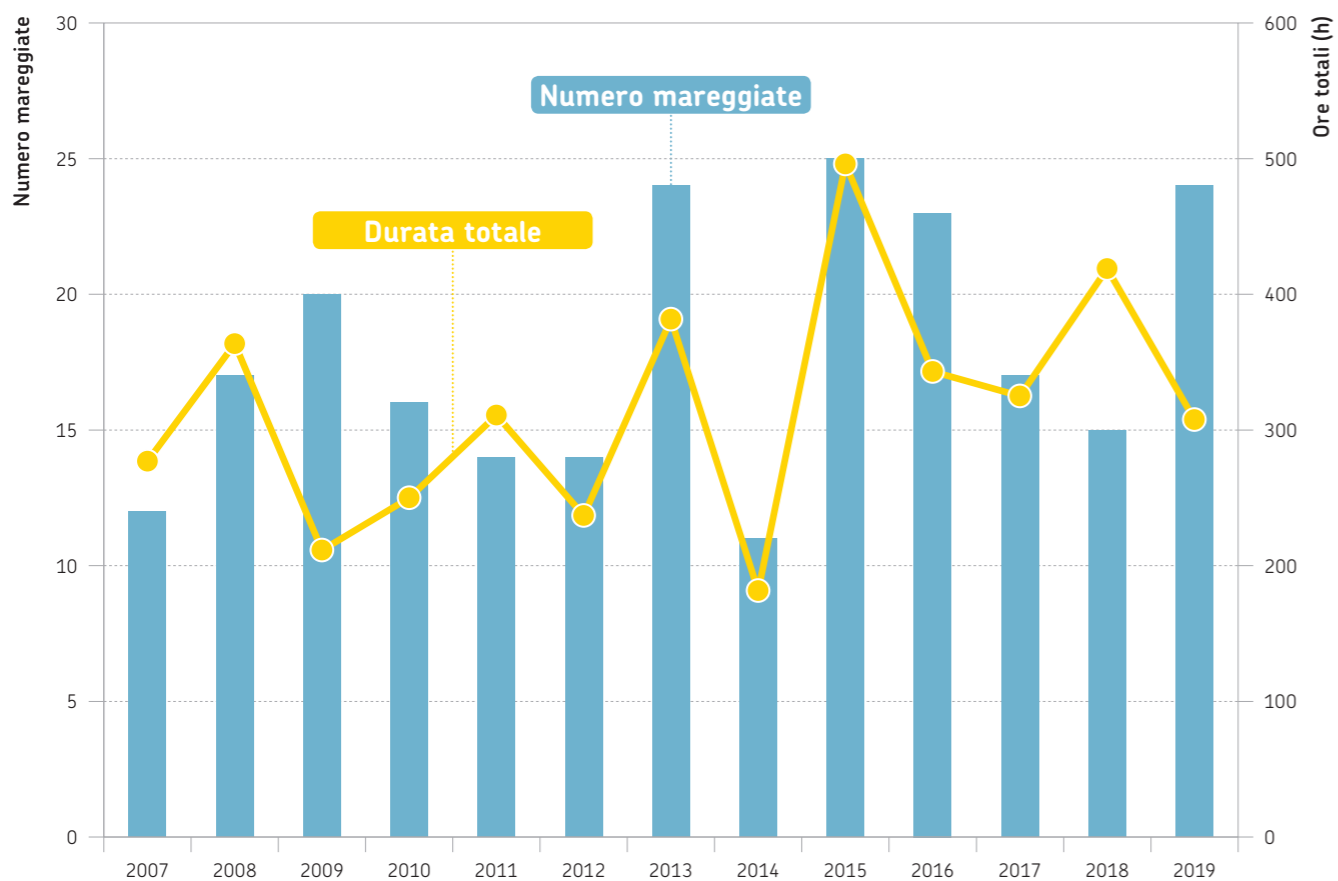
ANNO	NUMERO MAREGGIATE	DURATA TOTALE (h)	DURATA MEDIA (h)	ENERGIA TOTALE (m <sup>2</sup> h)	ENERGIA NORMALIZZATA (m <sup>2</sup> h)	SWH MEDIA (m)	SWH MASSIMA (m)	SL MASSIMO DURANTE MAREGGIATA (m)	SL MEDIO DURANTE MAREGGIATA (m)
2007	12	277	23,1	1042,9	86,9	1,90	3,04	0,66	0,18
2008	17	363,5	21,4	1255,8	73,9	1,67	3,19	0,87	0,09
2009	20	211,5	10,6	759,3	38,0	1,75	2,96	0,82	0,17
2010	16	250	15,6	959,9	60,0	1,83	3,91	0,87	0,30
2011	14	311	22,2	1219,8	87,1	1,83	3,92	0,66	0,15
2012	14	237	16,9	947,3	67,7	1,86	3,23	1,18	0,27
2013	24	381,5	15,9	1632,9	68,0	1,84	3,79	1,02	0,35
2014	11	181,5	16,5	780,7	71,0	1,88	3,52	0,98	0,33
2015	25	496	19,8	2162,7	86,5	1,85	4,66	1,31	0,27
2016	23	343	14,9	1268,0	55,1	1,80	3,11	0,93	0,28
2017	17	325	19,1	1629,9	95,9	1,89	3,68	0,87	0,18
2018	15	419	27,9	1670,3	111,4	1,88	3,10	1,06	0,37
2019	24	307,5	12,8	1002,5	41,8	1,67	2,10	1,16	0,29

**Legenda:**

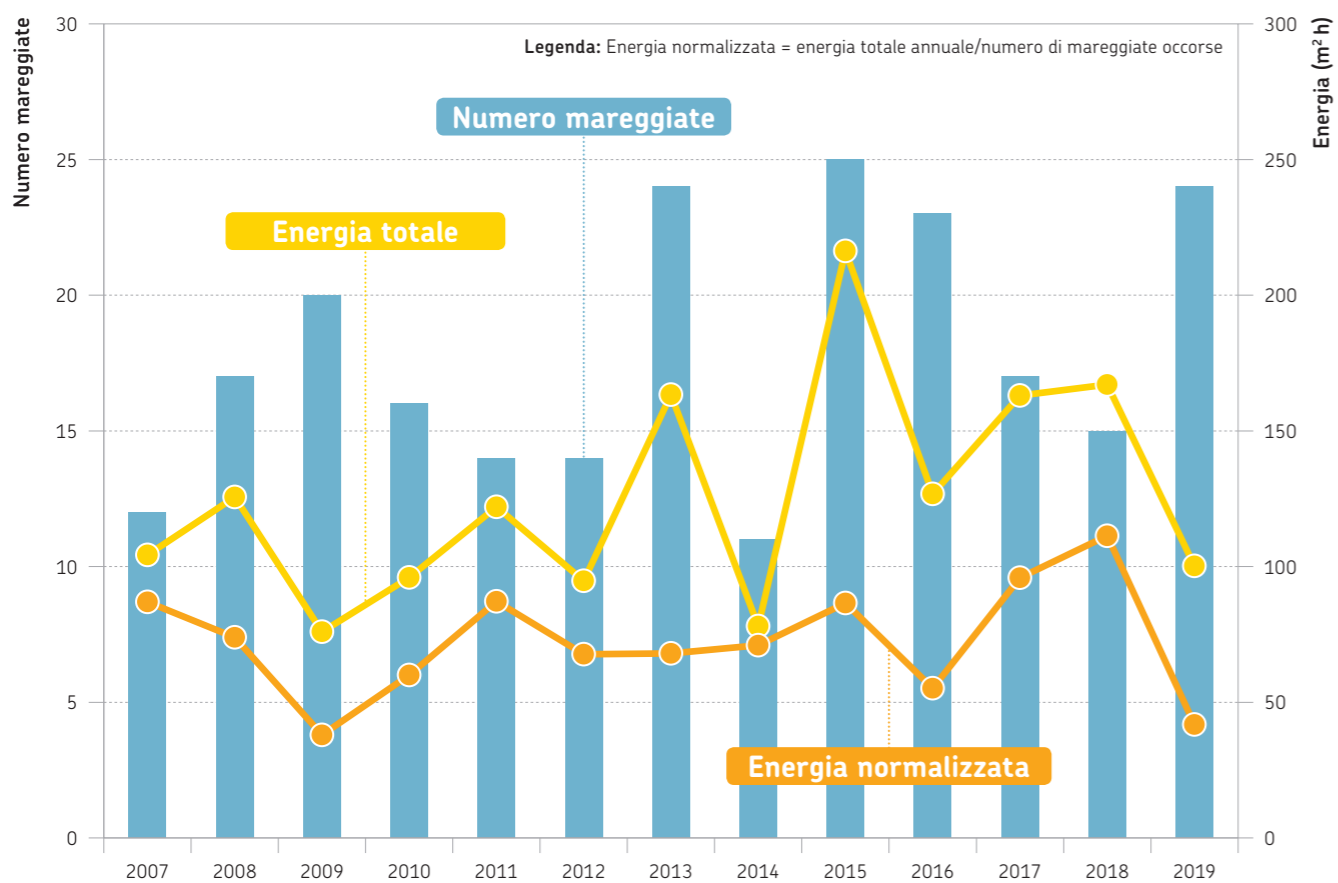
SL = livello del mare  
SWH = altezza significativa dell'onda  
Energia normalizzata = energia totale annuale/numero di mareggiate occorse



**FIGURA 26**  
Distribuzione annuale del numero di eventi e delle ore totali di mareggiata nel periodo giugno 2007-dicembre 2019



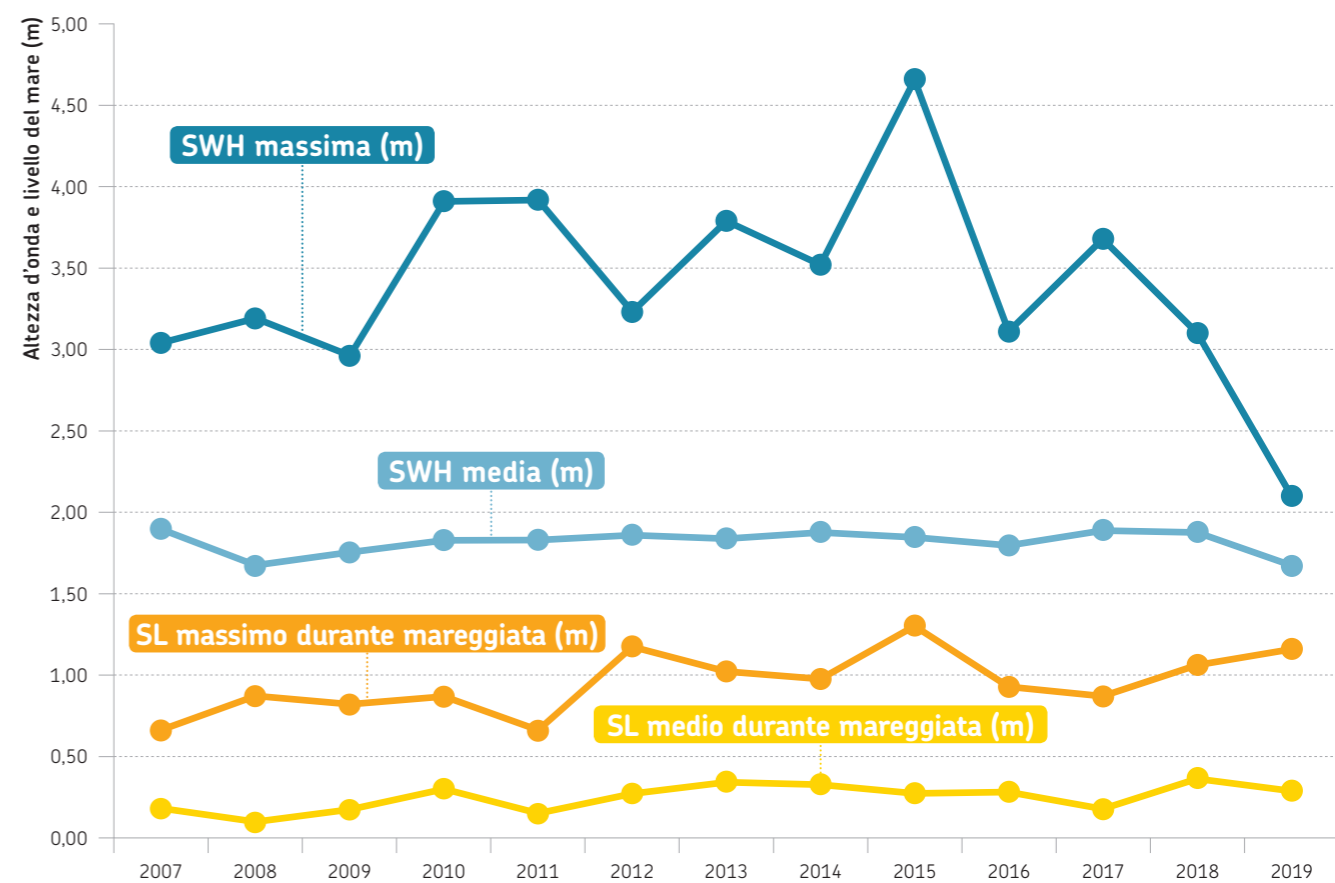
**FIGURA 27**  
Distribuzione del numero di eventi, dell'energia totale e dell'energia normalizzata nel periodo giugno 2007-dicembre 2019



**TABELLA 3**  
Distribuzione mensile delle mareggiate osservate nel periodo 2007-2019

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTALE
GEN		1	2	2	2	0	2	2	2	1	4	0	5	23
FEB		3	0	3	3	0	4	0	4	3	2	4	2	28
MAR		1	1	3	3	0	4	0	4	6	1	2	4	29
APR		0	0	3	1	2	1	0	3	1	2	0	1	14
MAG		0	2	1	3	2	3	0	1	1	0	0	2	15
GIU		0	0	2	1	0	0	0	2	1	1	0	0	7
LUG		1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6
AGO		1	0	1	1	0	1	2	1	0	2	0	1	10
SET		2	2	2	0	1	2	0	3	3	1	0	2	19
OTT		3	1	4	2	0	2	2	1	3	3	0	3	25
NOV		2	4	2	0	0	2	4	1	2	2	4	3	30
DIC		3	4	4	0	1	2	2	3	0	3	0	3	26
<b>TOTALE</b>														<b>232</b>

**FIGURA 28** Andamento dei valori medi di altezza significativa d'onda (SWH), massimi (blu scuro) e medi (blu chiaro), e del livello del mare (SL), massimo (in giallo scuro) e medio (in giallo chiaro), durante le mareggiate, nel periodo 2007-2019



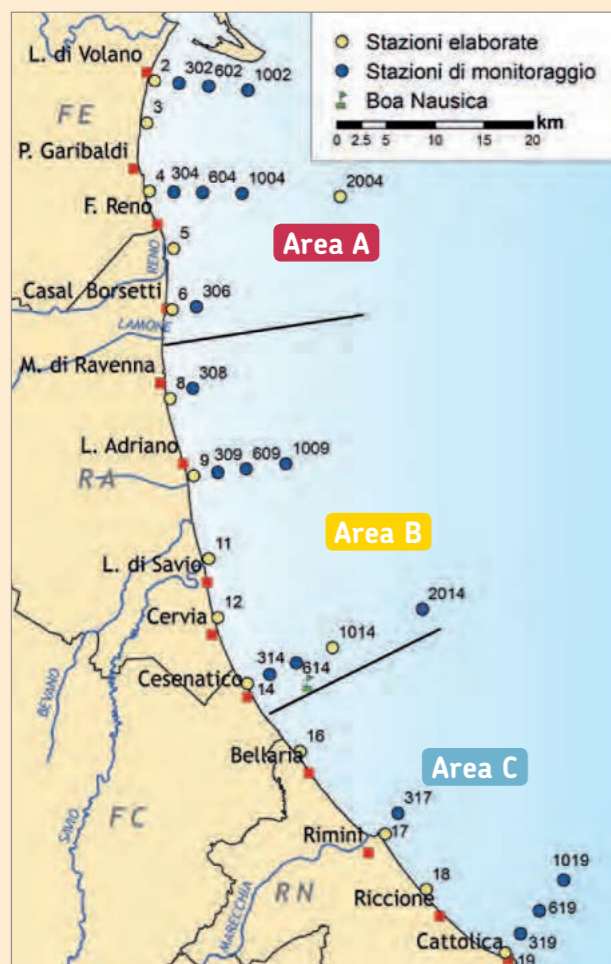
## Temperatura del mare

I contributi di acqua dolce provenienti dal bacino padano, nonché quelli provenienti dagli altri fiumi costieri, insieme alla corrente di

densità antioraria determinano la suddivisione della costa della nostra regione in **3 aree aventi valori di eutrofia decrescenti, passando da Nord a Sud**. Le stazioni dell'area A sono

maggiormente interessate dagli influssi di acqua dolce e, conseguentemente, i valori di temperatura in mare risentono molto della temperatura terrestre, come si può notare in *figura 29*.

## METODOLOGIA Monitoraggio ambientale del mare



Si riporta nella figura a lato la mappa delle stazioni che costituiscono la **rete di monitoraggio ambientale** che Arpae attiva con **frequenza settimanale/quindicinale** tramite l'utilizzo della **Motonave Daphne II**. Sono rappresentate in giallo le stazioni prese in considerazione nelle successive elaborazioni, ovvero quelle a 500 metri dalla costa, utilizzate per misurare le variazioni del gradiente di salinità crescente nord-sud dovuto all'influenza delle acque provenienti dal bacino padano. Sempre in giallo anche la stazione 1014, localizzata di fronte a Cesenatico, nella zona centrale della costa al di fuori della fascia prettamente costiera più soggetta alle influenze fluviali, e la stazione 2004, localizzata di fronte a Porto Garibaldi, scelta per la sua profondità, idonea a evidenziare le distribuzioni di temperatura lungo la colonna d'acqua. Il simbolo verde, invece, indica la posizione della **boa Nausicaa**, che **misura in continuità le temperature superficiali dell'acqua** a 5 km dalla costa, all'altezza di Cesenatico.

Mapa della rete di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino

### SITOGRAFIA

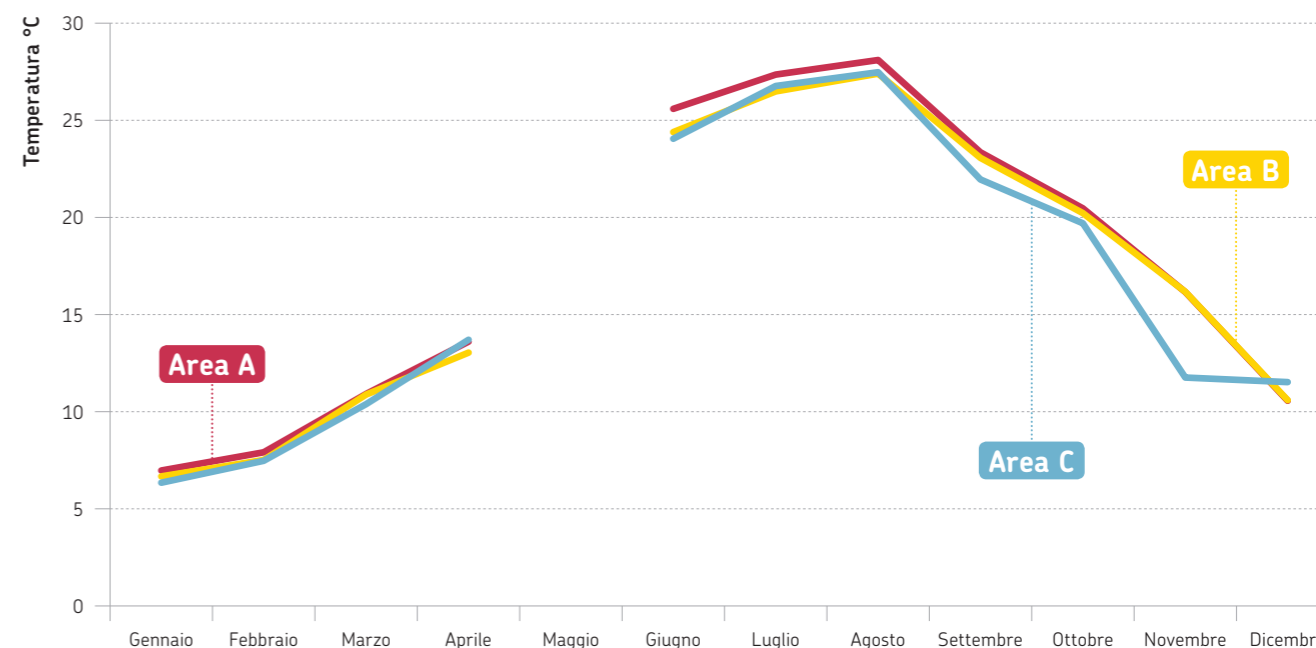
Maggiori informazioni sulla Struttura Oceanografica Daphne sul sito:

<https://www.arpae.it/index.asp?idlivello=90>

STRUTTURA  
DAPHNE



**FIGURA 29**  
Temperature superficiali rilevate mensilmente nelle stazioni costiere, suddivise per area (anno 2019)



Le aree B e C mostrano valori termici più contenuti in estate e in primavera e maggiori in inverno.

Come di solito succede, le **temperature minime e massime** per il 2019 sono state misurate nella fascia dei 500 metri da costa e precisamente a Foce Savio, il 15 gennaio, con **4,7 °C**, e a Lido delle Nazioni, il 12 agosto,

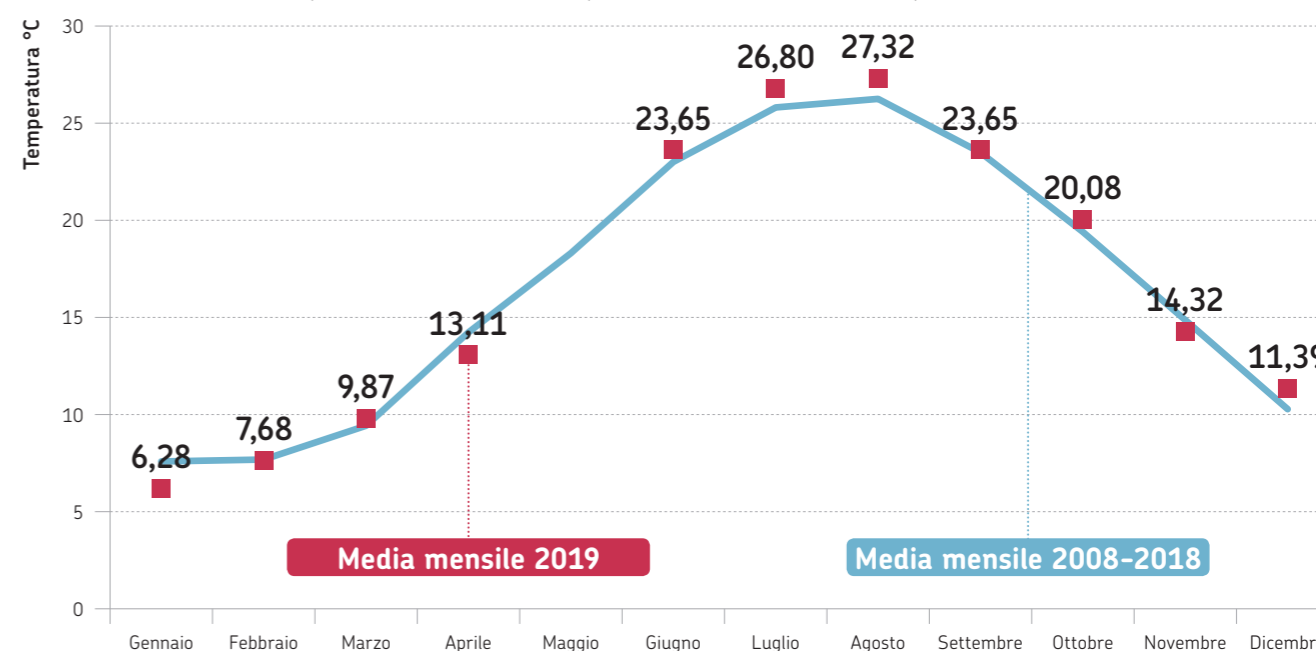
**Temperature minime e massime del mare (2019):**  
- 4,7 °C gennaio (Foce Savio)  
- 29,8 °C agosto (Lido delle Nazioni)

con **29,8 °C**.  
Il **2019** è stato un **anno caldo**, caratterizzato da una estate più calda del clima di riferimento e

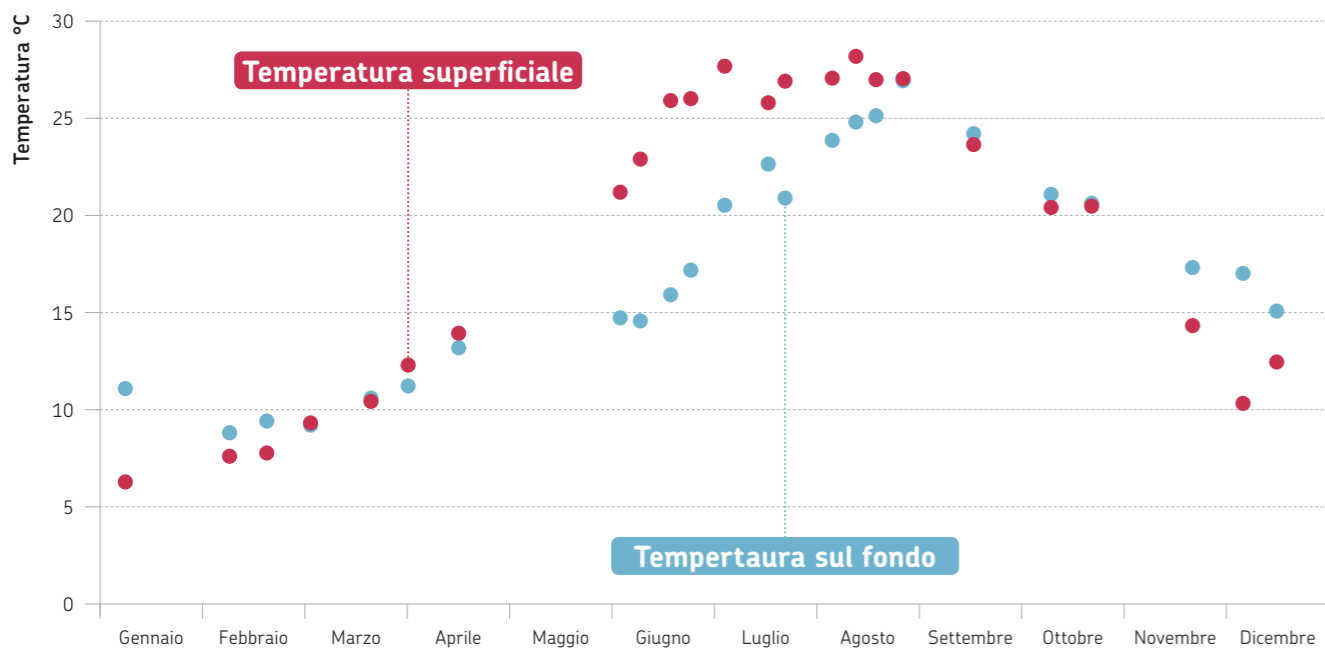
un dicembre più mite (*figura 30*), come si rileva **dal confronto con la media mensile degli ultimi 10 anni (2008-2018)**.

**Temperature medie mensili del mare (2019):**  
valori mediamente simili al clima degli ultimi 10 anni, **anomalie positive in estate**

**FIGURA 30**  
Distribuzione delle temperature medie mensili del periodo 2008-2018 e del 2019, per la stazione 1014



**FIGURA 31**  
 Profilo della temperatura superficiale e sul fondo, per la stazione 1014 (anno 2019)



Osservando i valori di temperatura in superficie e sul fondo (figura 31) nella stazione 1014, situata a 10 km al largo di Cesenatico (profondità 12,5 m), si può notare come i valori in superficie presentino un andamento

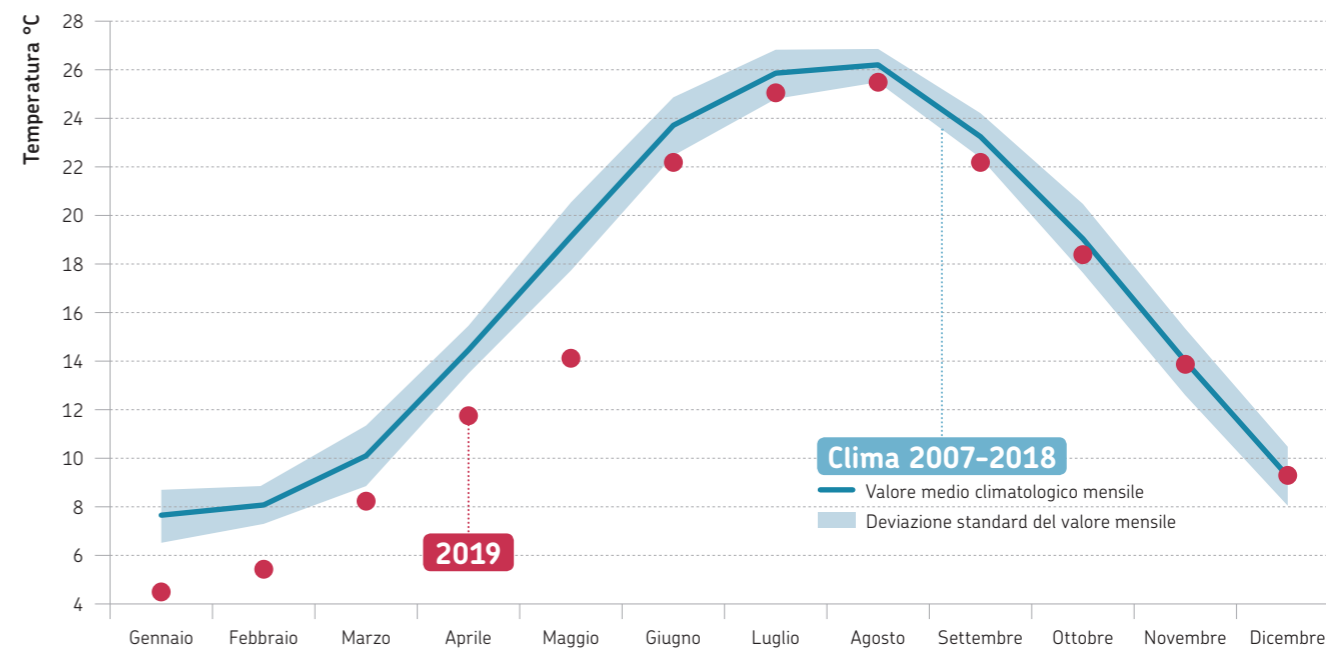
sinusoidale, con minimo invernale e massimo estivo (punti rossi). I valori di fondo, pur seguendo questo andamento, evidenziano temperature inferiori da maggio ad agosto e superiori nel periodo invernale (punti blu).

L'irraggiamento solare, interessando i primi metri di acqua, riscalda **solo una porzione della colonna d'acqua, lasciando la restante parte con valori più freddi** (figura 32). Questo comportamento è più evidente nel

**FIGURA 32**  
 Isolinee di temperatura (°C) rilevate nella stazione a 20 km al largo di Porto Garibaldi (anno 2019)



**FIGURA 33** Valori medi mensili di temperatura rilevati dalla boa Nausicaa nel 2019, a confronto con l'andamento medio climatologico (2007-2018)



periodo primaverile-estivo, nel quale, infatti, le masse di acqua si raffreddano e si scaldano molto più lentamente rispetto alla terraferma per poi trattenere più a lungo il calore, riducendo le variazioni termiche.

La colonna d'acqua rimane in uno stato di piena circolazione (**instabilità termica**) nel periodo invernale e inizio primavera, mentre si stratifica nei restanti mesi, come è osservabile nella figura 32, dove sono illustrate le isolinee di temperatura per la stazione di Porto Garibaldi, a 20

km di distanza dalla costa. Quando la colonna d'acqua è stratificata, la profondità dello strato di transizione tra lo strato rimescolato di superficie e lo strato di acqua profonda (detto **termocline**) varia nei vari mesi.

Infine, in figura 33, sono presentati i **valori medi mensili** delle temperature rilevate dalla **boa Nausicaa**. In generale, tutti i valori si collocano **al di sotto della media di riferimento**, con scostamenti più accentuati nei mesi primaverili, caratterizzati da intense anomalie meteorologiche

che hanno comportato una riduzione dell'irraggiamento e un aumento dei flussi di acqua dolce. Nonostante le anomalie misurate da Nausicaa siano confrontabili con quelle negli altri punti di monitoraggio precedentemente descritti, le temperature sono in generale inferiori. Dagli approfondimenti effettuati si è appurato che la differenza non è dovuta alla differente frequenza temporale di rilevazione, ma alle diverse caratteristiche medie delle masse d'acqua monitorate dai due strumenti.

# 3

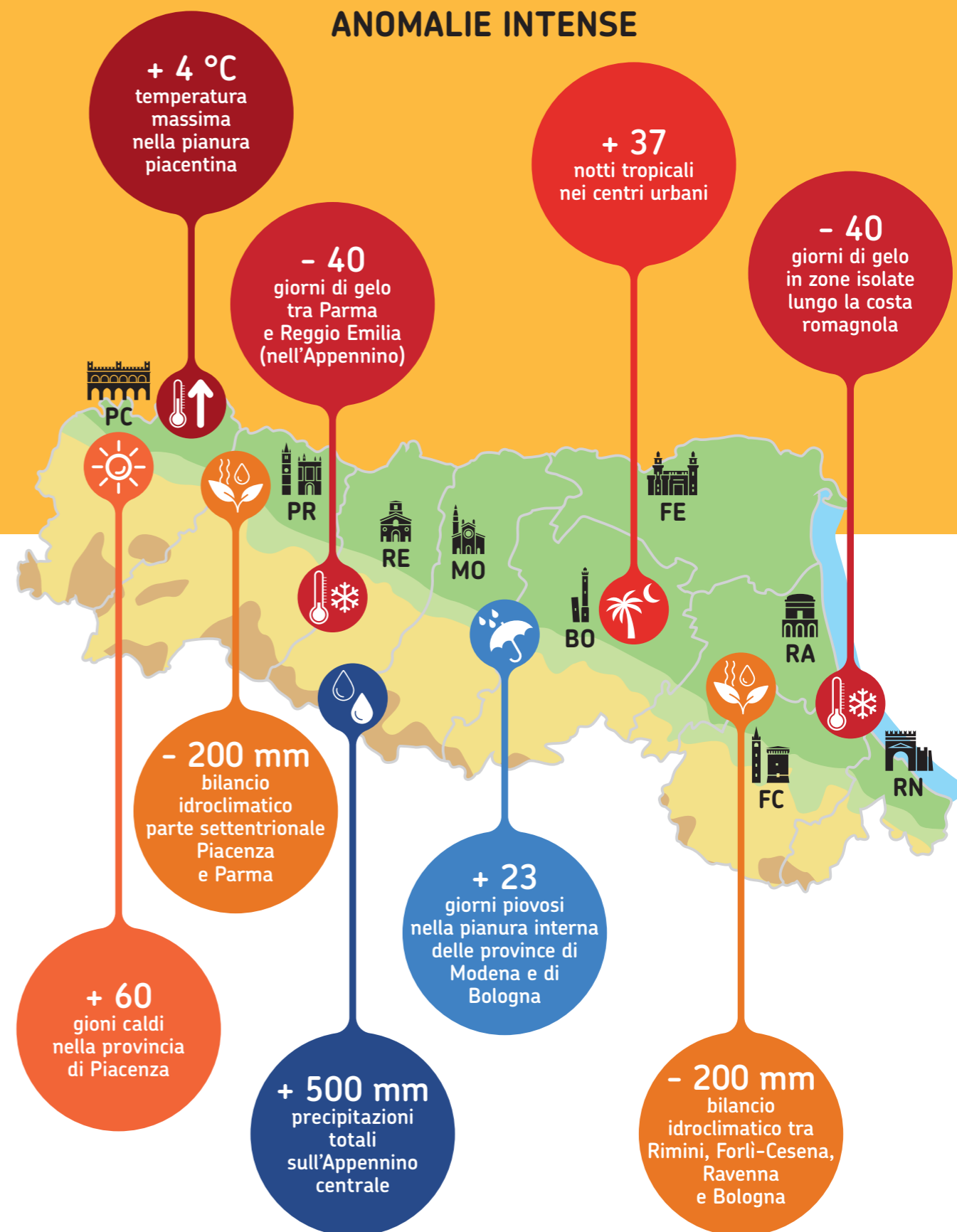
## Climatologia



## Pillole 2019

Le caratteristiche climatiche dell'anno 2019 in Emilia-Romagna, rispetto alla media del clima di riferimento (1961-1990)

### ANOMALIE INTENSE



## METODOLOGIA

# Analisi della variabilità climatica

In questa sezione sono illustrate le caratteristiche climatiche dell'anno 2019, rispetto alla media 1961-1990, attraverso la **distribuzione spaziale annua dei valori assoluti e delle anomalie di temperatura massima, minima, media, della quantità totale di precipitazione e del bilancio idroclimatico**.

Sono stati inoltre presi in considerazione alcuni indici climatici che descrivono gli eventi del 2019:

per la temperatura

- il numero di giorni con gelo;
- il numero di notti tropicali;
- il numero di giorni caldi;

per la precipitazione

- il numero di giorni piovosi.

La disponibilità dell'archivio climatico di lungo periodo ha permesso lo studio della variabilità climatica temporale di ogni indicatore (media regionale) sul periodo 1961-2019, analisi che permette di individuare la **presenza o assenza di trend climatici**.

Per il 2019, sono stati calcolati e presentati anche i **valori medi regionali mensili e annuali** degli indicatori (tabella sottostante) e i **valori medi areali per comune** degli indicatori principali (*Appendice*, pag. 110). Maggiori informazioni sul clima di riferimento sono disponibili a pag. 12 del presente rapporto.

Valori mensili medi regionali nel 2019 e anomalie rispetto al clima 1961-1990

INDICATORI	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Tmax (°C)	6,6	12,4	16,0	16,8	18,0	29,6	30,1	30,0	24,2	19,6	12,3	9,3	18,8
Tmin (°C)	-2,0	0,2	2,8	6,3	8,8	15,9	17,4	17,7	13,2	10,6	6,2	2,1	8,3
Tmed (°C)	2,3	6,3	9,4	11,5	13,4	22,8	23,8	23,9	18,7	15,1	9,2	5,7	13,5
Prec (mm)	41,0	55,2	18,8	101,1	229,0	16,7	78,1	32,4	66,9	75,9	270,1	103,6	1088,8
Anomalia Tmax (°C)	1,7	5,0	4,5	1,1	<b>-2,5</b>	<b>5,1</b>	2,5	3,3	1,2	2,4	1,9	3,4	2,5
Anomalia Tmin (°C)	-0,4	0,2	0,1	0,0	-1,4	2,2	1,3	1,8	0,2	1,9	2,4	2,3	0,9
Anomalia Tmed (°C)	0,7	2,6	2,3	0,6	-2,0	3,6	1,9	2,5	0,7	2,1	2,2	2,9	1,7
Anomalia Prec (mm)	-31,8	-8,9	<b>-62,5</b>	19,2	156,3	-49,6	27,7	-38,5	-8,4	-17,3	<b>162,0</b>	25,0	173,3

## APPROFONDIMENTO

# Monitoraggio siccità

Arpae monitora costantemente la **siccità in Emilia-Romagna** e lo stato idrologico dei principali corpi idrici superficiali e sotterranei della regione.

**Il 2019 è stato un anno complessivamente caldo e non siccitoso.** Le **precipitazioni** sono state generalmente **superiori alla norma**, con alcune sporadiche eccezioni limitate ad alcune parti della Romagna (vedi *figura 11* pag. 95 "Climatologia"). L'inverno è stato molto secco, mentre la primavera, dopo un marzo ancora decisamente siccitoso, è risultata molto piovosa, con **elevate piogge a maggio (156 mm in più rispetto alla media climatologica di riferimento)**.

Le condizioni di **intensa siccità e le anomalie termiche positive di inizio primavera** hanno causato una accentuata diminuzione di disponibilità idrica nei corsi d'acqua regionali e un **elevato numero di incendi boschivi**, inducendo la Protezione Civile Regionale a emettere una allerta per incendi boschivi il 23 marzo. Le precipitazioni dell'ultima parte della primavera hanno comunque ridotto questo rischio in modo drastico.

In estate, **giugno e agosto**, sono risultati **caldi e secchi**, mentre le precipitazioni di luglio sono state generalmente più alte della media. L'autunno è risultato molto piovoso presentando il **novembre più piovoso di sempre**.

Il **bilancio idroclimatico medio regionale** per il 2019 è di circa **+70 mm**, primo valore positivo dopo circa quattro anni di deficit.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, **le scarse precipitazioni fino all'inizio della primavera hanno ridotto drasticamente la ricarica diretta degli**

**acquiferi**, in particolare quelli freatici di pianura e pedemontani di conoide. In pianura la ricarica è avvenuta lateralmente, dove disponibile, da corsi d'acqua o canali. La prima falda di pianura ha pertanto evidenziato livelli primaverili particolarmente bassi, anche se il minimo assoluto per questa falda è stato raggiunto nell'anno 2012, mentre i valori medi annuali sono risultati più bassi di 0,28 m rispetto alla media del periodo 2010-2018.

L'abbassamento dei livelli primaverili ha comportato anche una riduzione della variazione media stagionale della falda, che è risultata pari a 0,39 m, che rappresenta il valore minore di oscillazione stagionale della serie storica iniziata nel 2010. Comportamento simile è stato registrato negli acquiferi di conoide alluvionale, mentre risultano in linea con la media del periodo 2010-2018 gli acquiferi confinati e profondi di pianura.

Arpae ha tenuto costantemente sotto controllo **lo stato idrologico in alcune sezioni significative dei bacini dell'Emilia-Romagna rispetto al deflusso minimo vitale (DMV)**, aggiornando la situazione ogni settimana, sia nella prima parte dell'anno che da luglio a novembre. In seguito a tale monitoraggio, l'Agenzia ha disposto provvedimenti di divieto di prelievo idrico a Piacenza, Parma, Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini e dai corsi d'acqua appartenenti al bacino del fiume Reno. Le informazioni sullo stato idrologico dei corsi d'acqua e sui provvedimenti emanati sono disponibili sulla pagina web **'Stato idrologico dei fiumi in Emilia-Romagna e divieti di prelievo nell'anno 2019'** nel sito di Arpae Emilia-Romagna.



### SITOGRAFIA

Maggiori informazioni sul sito:

<https://www.arpae.it/index.asp?idlivello=120>

SICCITÀ E  
DESERTIFICAZIONE



# Temperatura massima

La **distribuzione spaziale dei valori medi annui** di temperatura massima, registrati nel 2019, mostra **valori compresi tra 12 e 20,5 °C**; i valori più bassi sono stati registrati sull'Appennino centrale, mentre i valori più alti in pianura centrale e nella parte settentrionale della provincia di

Piacenza (**figura 1**). Le **anomalie della media annua** della temperatura massima del 2019, calcolate rispetto al **1961-1990**, sono state **positive su tutta la regione**, con valori più alti nella parte settentrionale della provincia di Piacenza (fino +4 °C). Anche il resto del

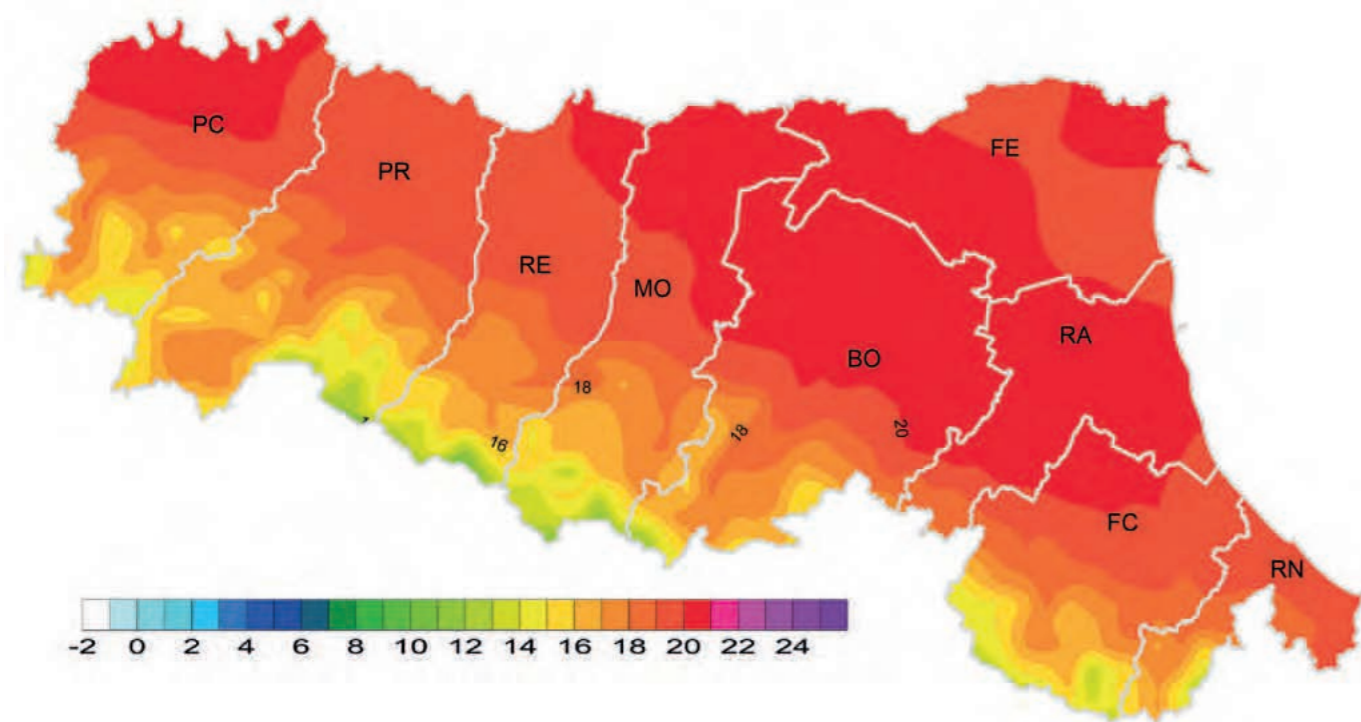
territorio ha registrato anomalie intense di circa +2 °C (**figura 2**). La **media regionale delle temperature massime annue** ha mostrato, nel 2019, un valore di **circa 18,8 °C**, mantenendo la **tendenza all'aumento** registrata sul lungo periodo (dati 1961-2019) (**figura 3**).

**Media annua della temperatura massima in regione:**  
valori compresi tra 12 e 20,5 °C

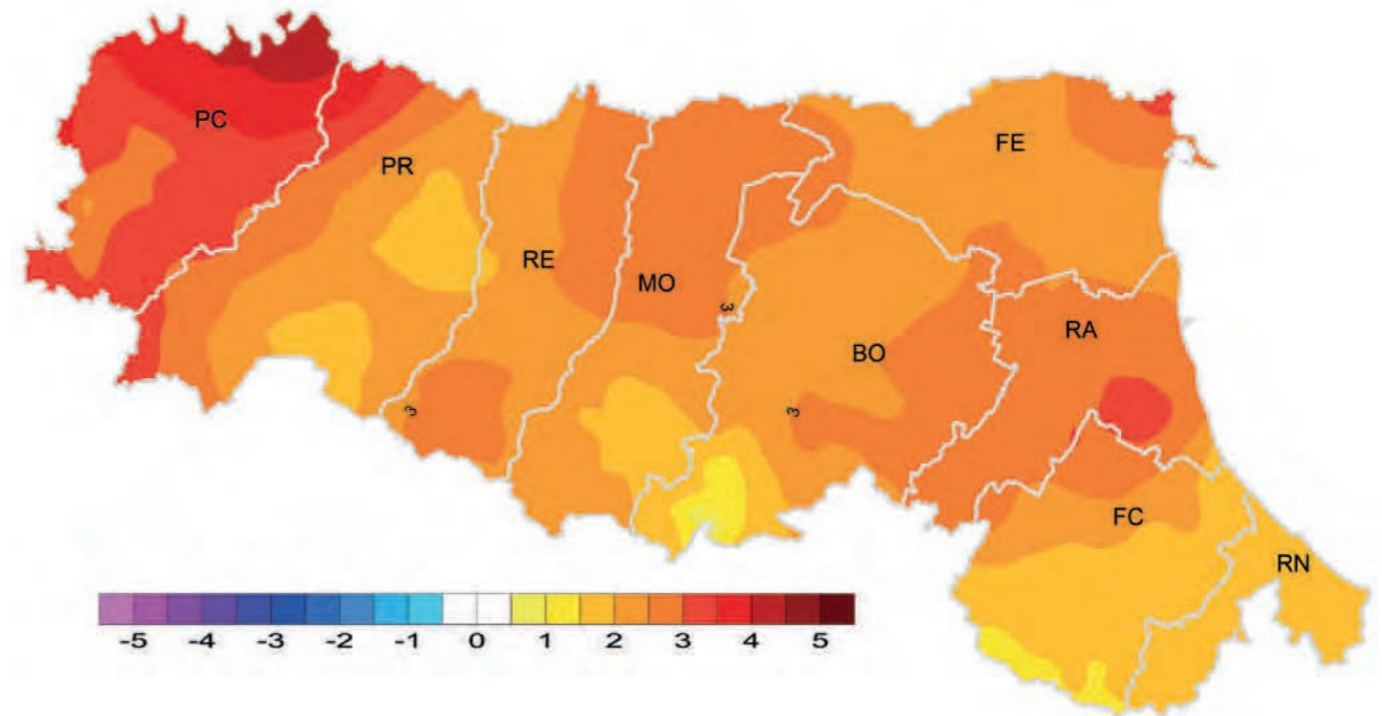
**Anomalie della media annua della temperatura massima in regione:**  
positive su tutta la regione

**Trend della media regionale delle temperature massime (1961-2019):**  
tendenza all'aumento sul lungo periodo

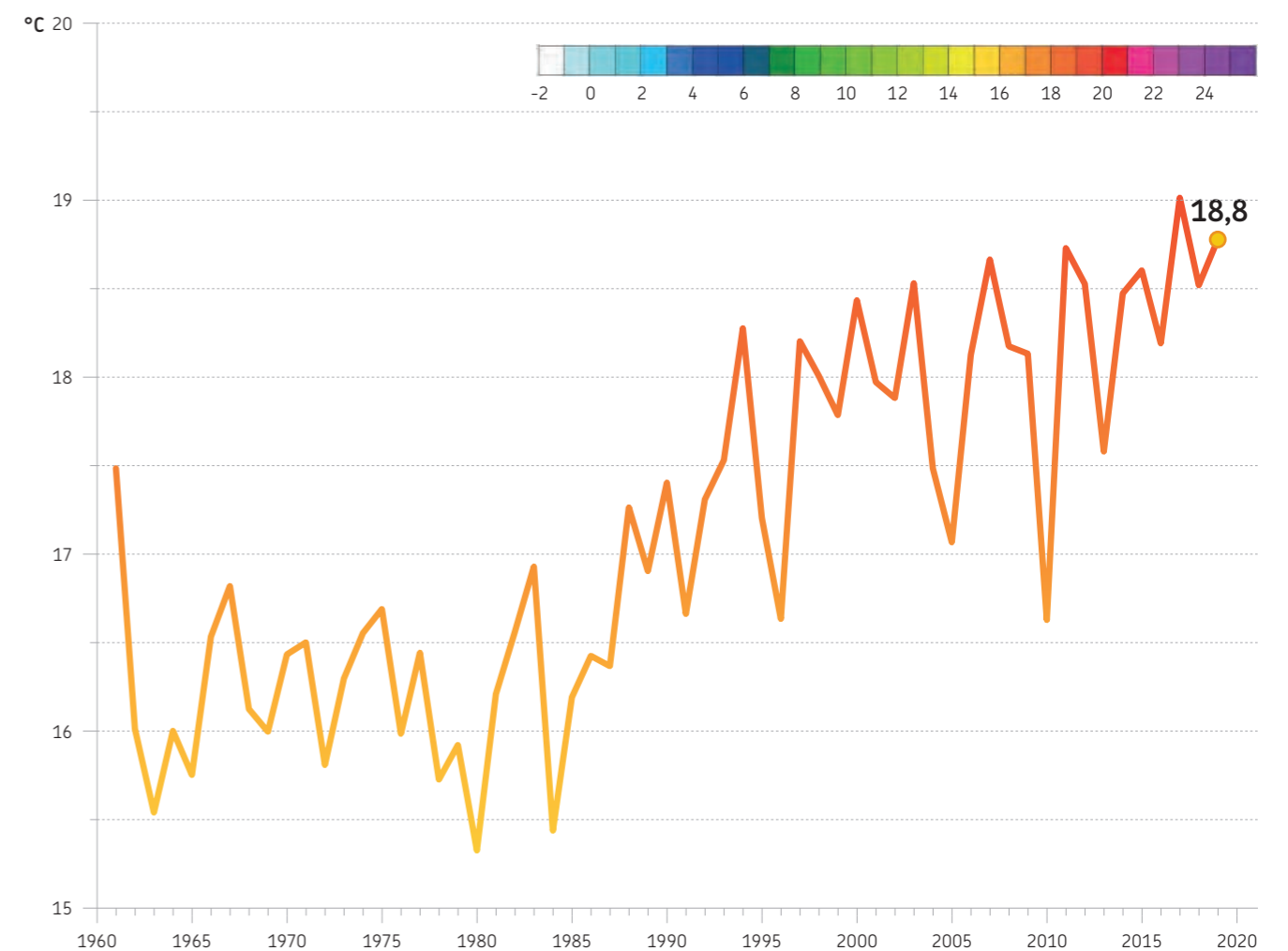
**FIGURA 1**  
Media annuale della temperatura massima (°C), anno 2019



**FIGURA 2**  
Anomalia della media della temperatura massima (°C) dell'anno 2019 rispetto al clima 1961-1990



**FIGURA 3**  
Andamento temporale della media regionale della temperatura massima (1961-2019)



# Temperatura minima

La **distribuzione spaziale dei valori medi annui** della temperatura minima, registrati nel 2019, ha mostrato **valori compresi tra 5 e 11 °C** (figura 4). A livello regionale, la **media delle anomalie di temperatura minima** è stata pari a **circa +1 °C**.

La distribuzione delle anomalie di temperatura minima ha evidenziato un **segnale positivo su gran parte della regione**, con valori più intensi pari a circa +2 °C al confine tra Parma e Reggio Emilia; nella parte settentrionale delle provincia di Piacenza sono state, invece, registrate anomalie

leggermente negative (-0,5 °C) (figura 5).

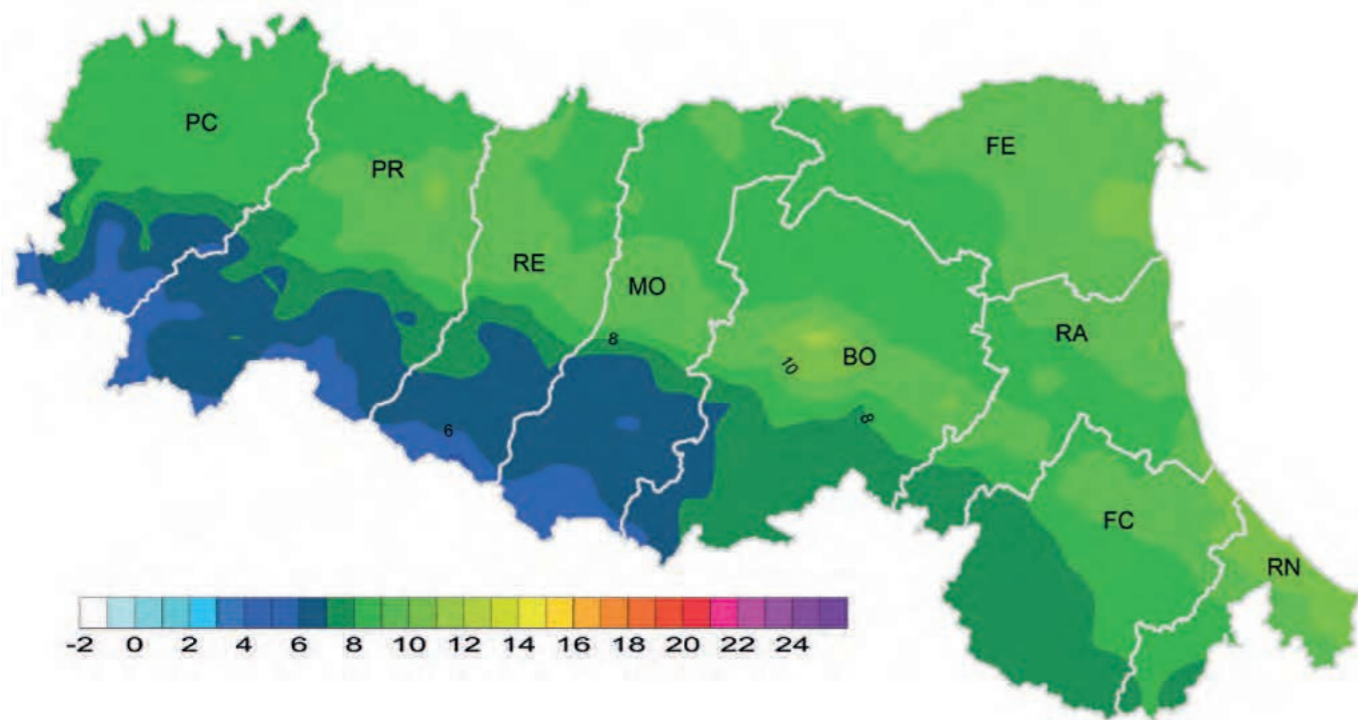
Il **valore regionale di temperatura minima**, registrato nel 2019, di **circa 8,3 °C**, contribuisce al mantenimento della **tendenza positiva** registrata sul lungo periodo 1961-2019 (figura 6).

*Media annua della temperatura minima in regione: valori compresi tra 5 e 11 °C*

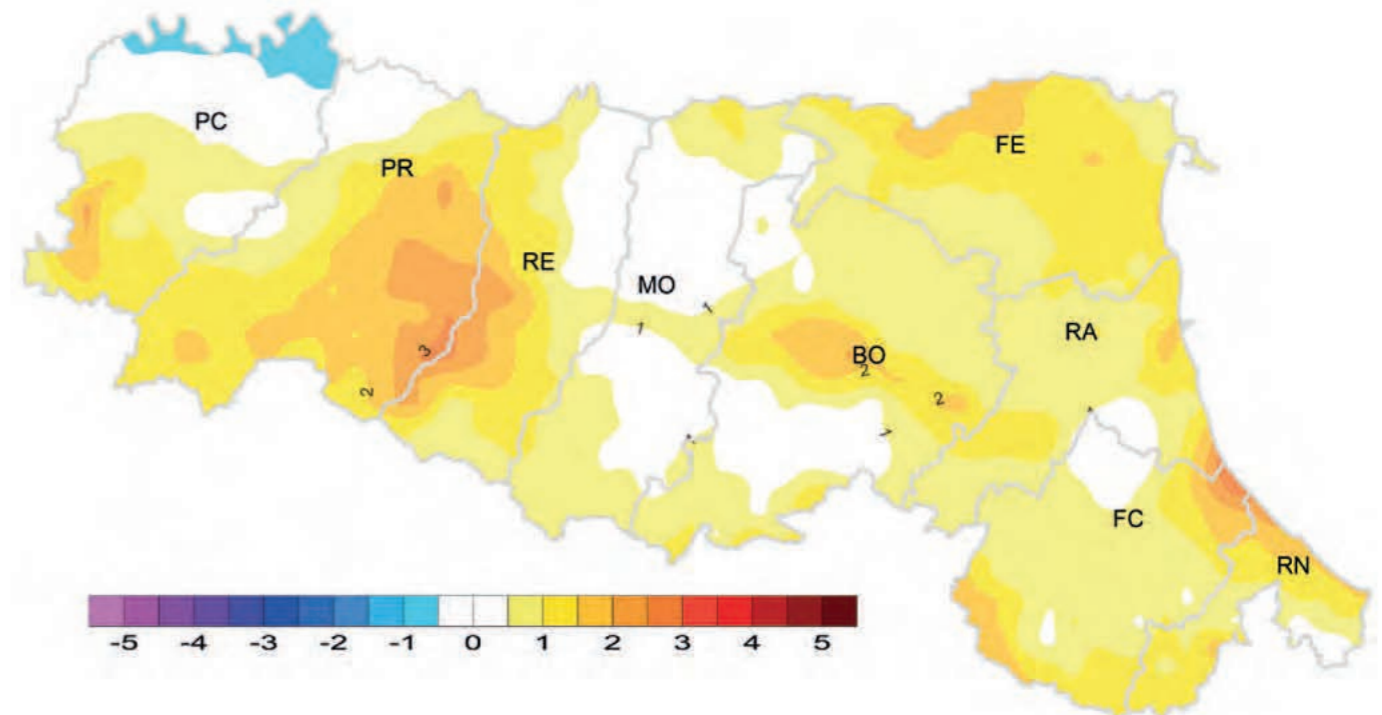
*Anomalie della media annua della temperatura minima in regione: positive su gran parte della regione*

*Trend della media regionale delle temperature minime (1961-2019): positivo sul lungo periodo*

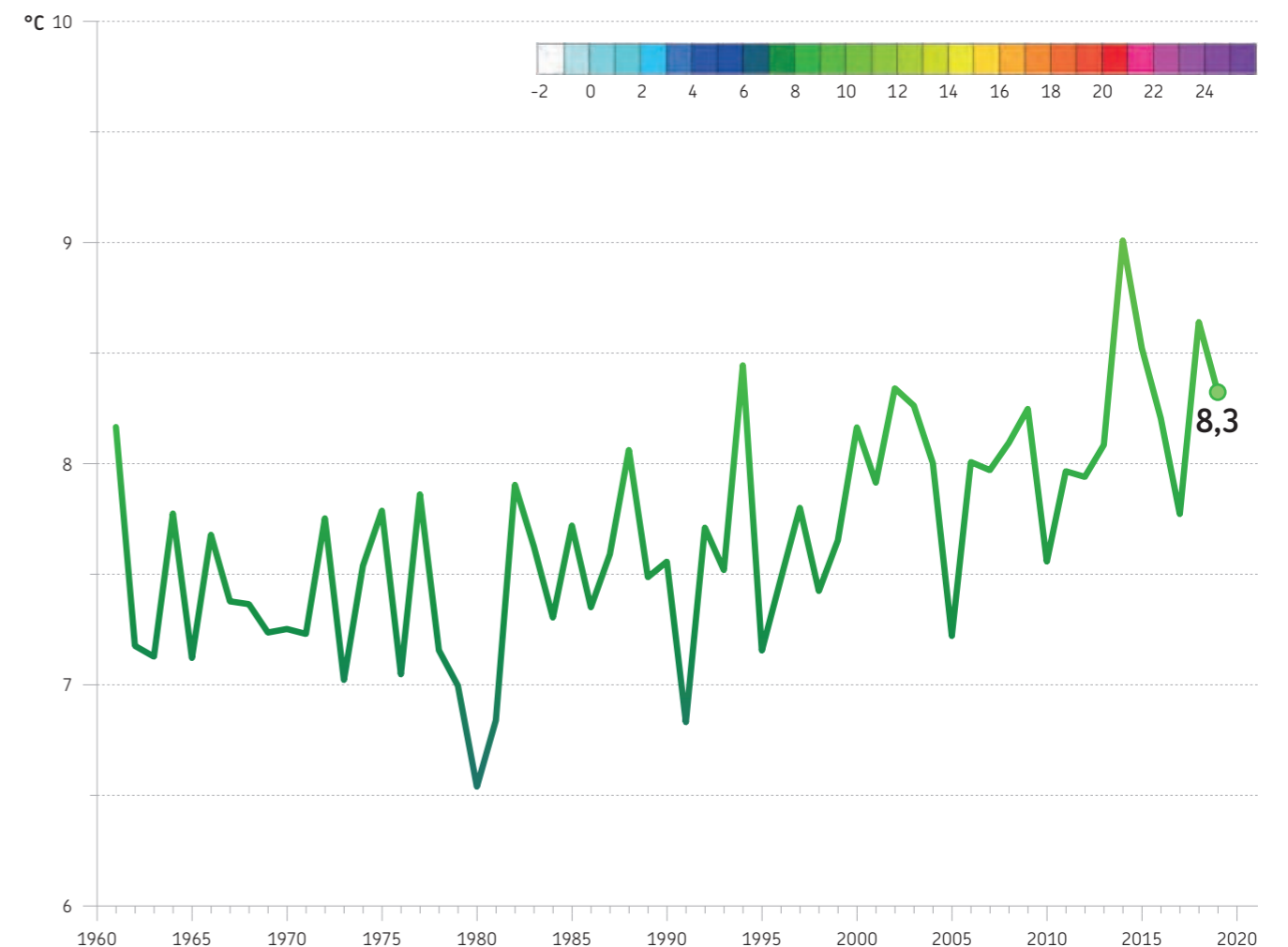
**FIGURA 4**  
Media annuale della temperatura minima (°C), anno 2019



**FIGURA 5**  
Anomalia della media della temperatura minima (°C) dell'anno 2019 rispetto al clima 1961-1990



**FIGURA 6**  
Andamento temporale della media regionale della temperatura minima (1961-2019)



# Temperatura media

La **distribuzione spaziale dei valori medi annui** di temperatura media, registrati nel 2019, ha mostrato **valori compresi tra 7 e 15 °C** (figura 7).

Si sono osservati **valori positivi di anomalia** su tutta la regione, **compresi tra +1 e +2,5 °C**

*Media annua della temperatura media in regione: valori compresi tra 7 e 15 °C*

(figura 8).

Le anomalie più intense sono state registrate principalmente sull'Appennino occidentale e nella zona confinante tra le provincie di Parma e Reggio Emilia.

Il valore medio regionale di anomalia della temperatura media,

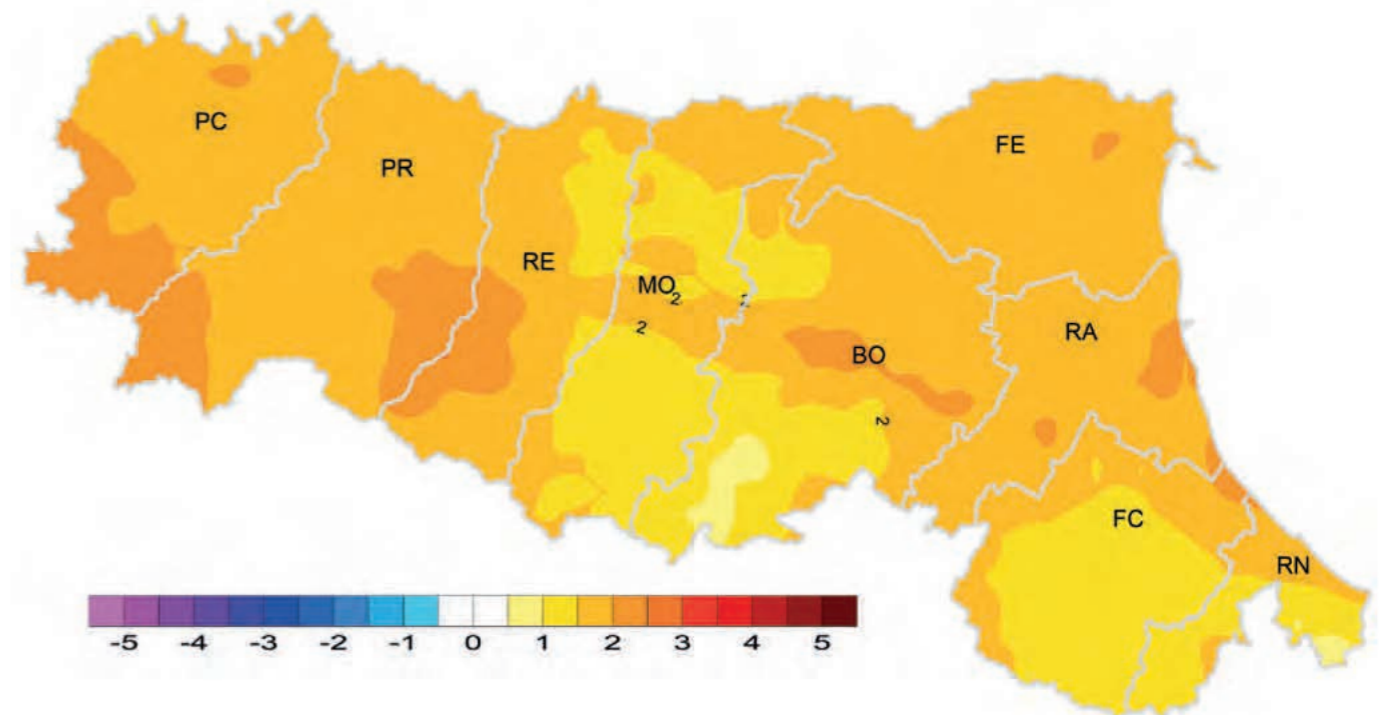
*Anomalie della temperatura media annua in regione: comprese tra +1 °C e +2,5 °C*

nel 2019 rispetto al clima 1961-1990, è stato di +1,7 °C.

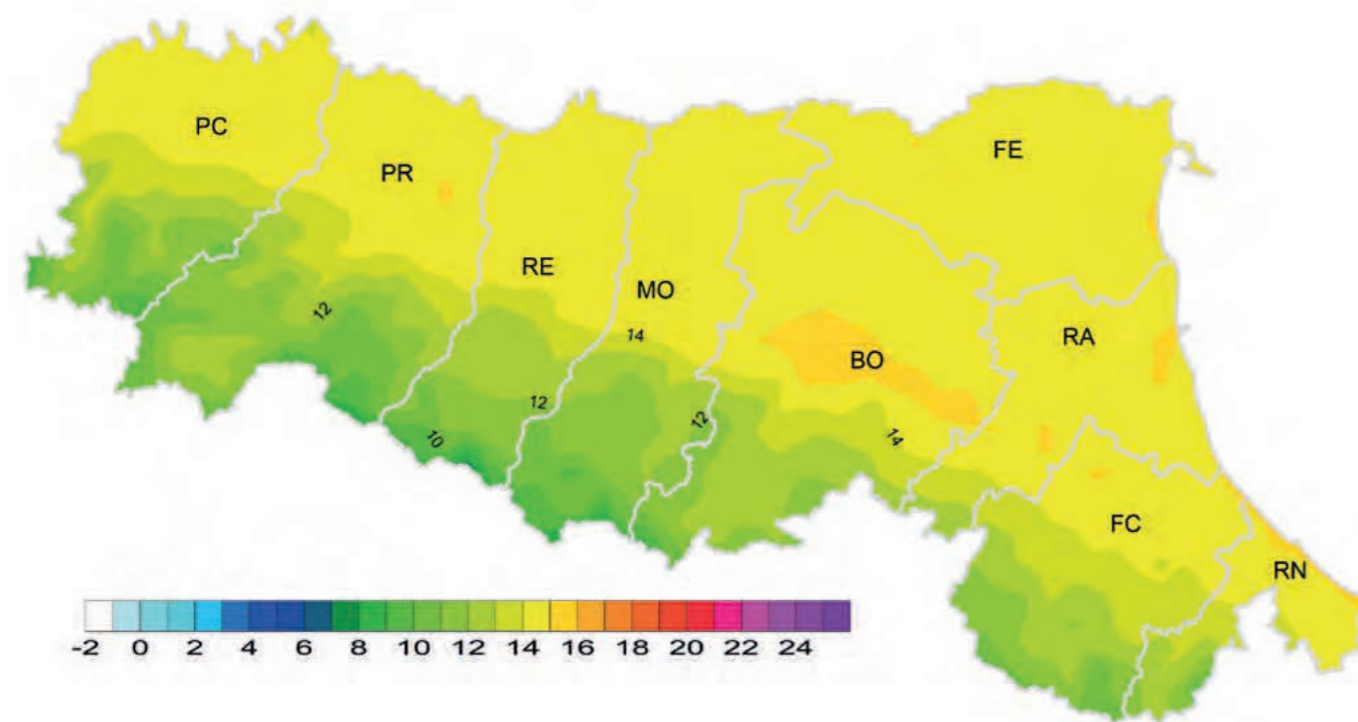
La **temperatura media annua**, nel 2019, ha mostrato un valore simile a quello del 2018, e pari a **circa 13,5 °C**; si conferma la **tendenza positiva** dal 1961 a oggi (figura 9).

*Trend della media regionale delle temperature medie (1961-2019): positivo sul lungo periodo*

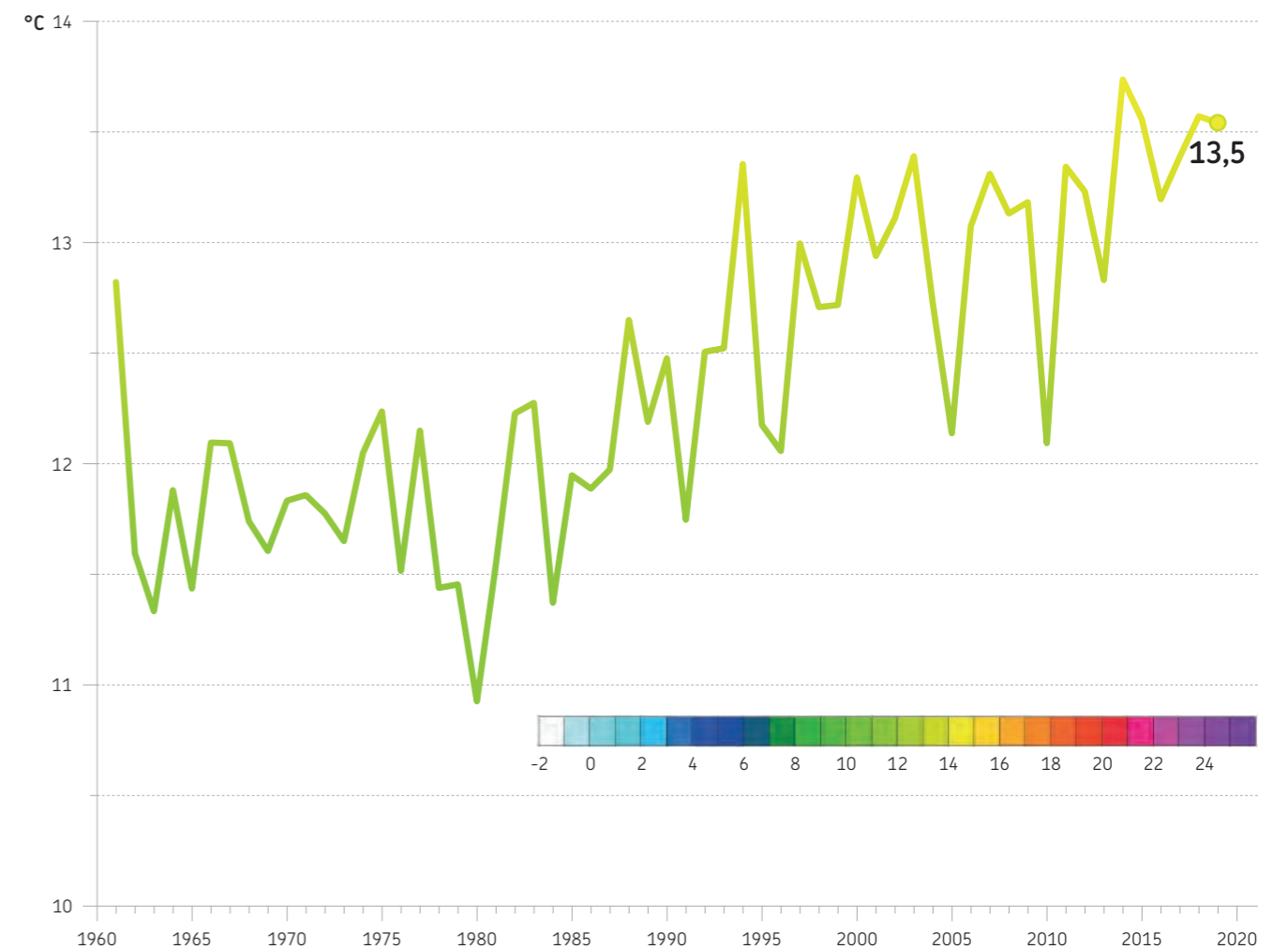
**FIGURA 8**  
Anomalia della temperatura media (°C) dell'anno 2019 rispetto al clima 1961-1990



**FIGURA 7**  
Media annuale della temperatura media (°C), anno 2019



**FIGURA 9**  
Andamento temporale della media regionale della temperatura media (1961-2019)





# Precipitazioni totali

La **distribuzione spaziale** della precipitazione cumulata annuale, nel 2019, **varia tra circa 700 mm (nella pianura della Romagna) e 2.400 mm (sull'Appennino)** (figura 10).

La mappa dell'anomalia di precipitazione evidenzia una distribuzione quasi omogenea, con **anomalie positive su tutto il territorio**

**regionale, tranne in alcune aree isolate delle province di Rimini e Forlì-Cesena**, dove le anomalie sono state negative (figura 11). Le anomalie positive sono state anche molto intense, soprattutto sull'appennino centrale (+500 mm).

La **media delle anomalie annue** di precipitazione, a livello regionale, evidenzia un **surplus di**

**circa +173 mm.**

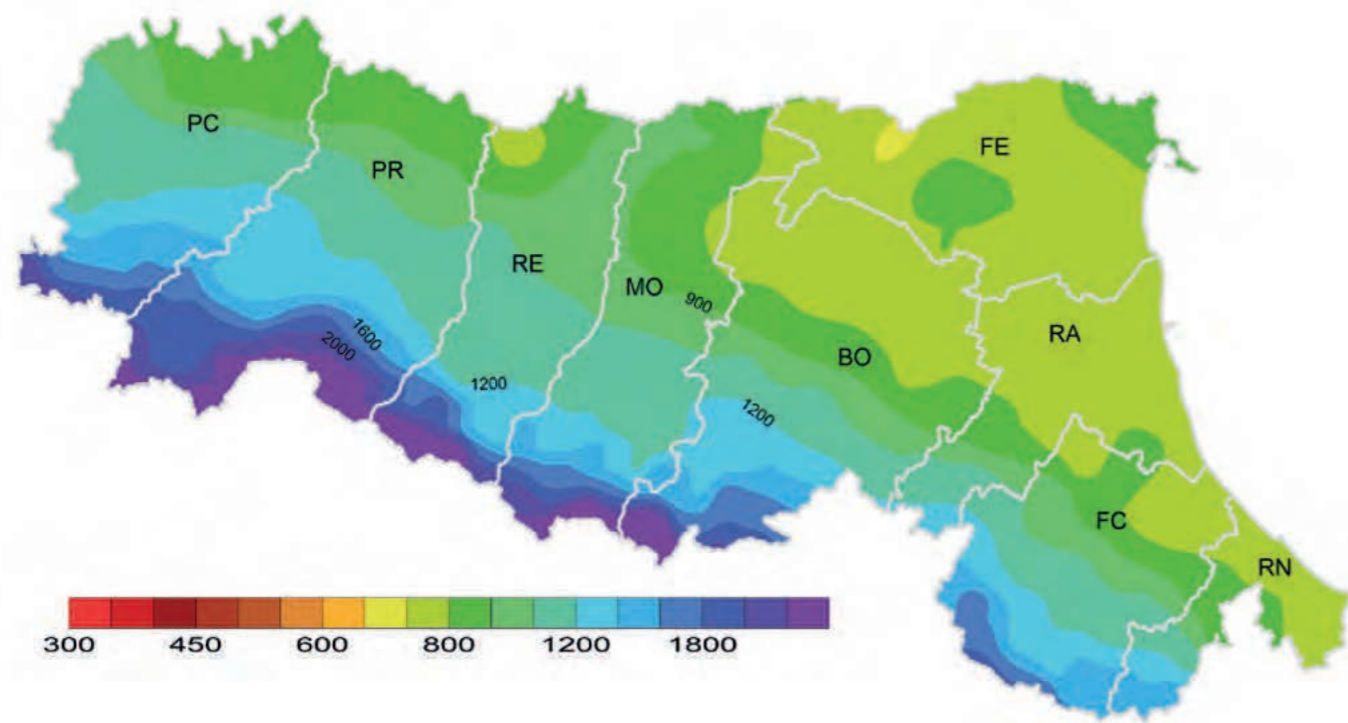
L'andamento temporale della **quantità totale di precipitazione** mostra, per il 2019, un valore regionale di **circa 1.100 mm**. Sul periodo 1961-2019, i valori annui **non mostrano la presenza di variazioni sistematiche** con andamento lineare nel tempo (figura 12).

**Precipitazioni totali in regione: valori compresi tra 700 e 2.400 mm**

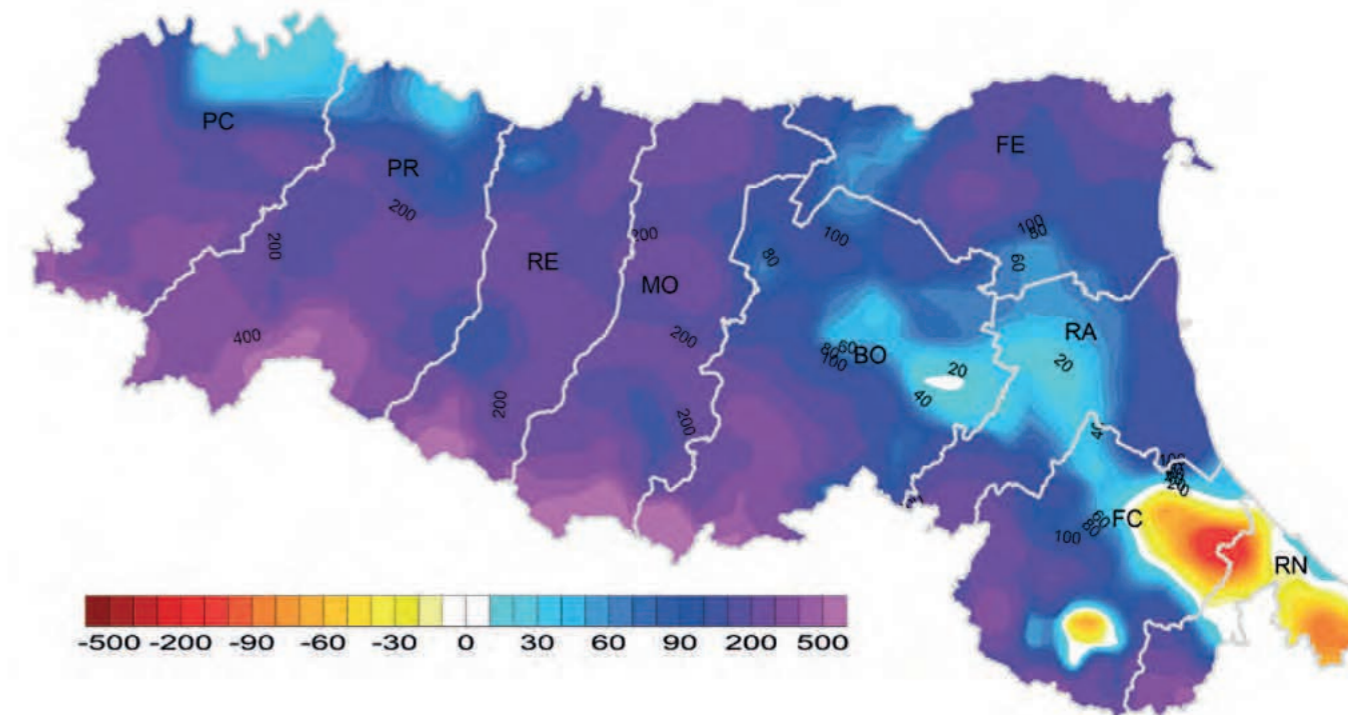
**Anomalie delle precipitazioni totali in regione: positive su quasi tutto il territorio**

**Trend della media regionale delle precipitazioni (1961-2019): non significativo**

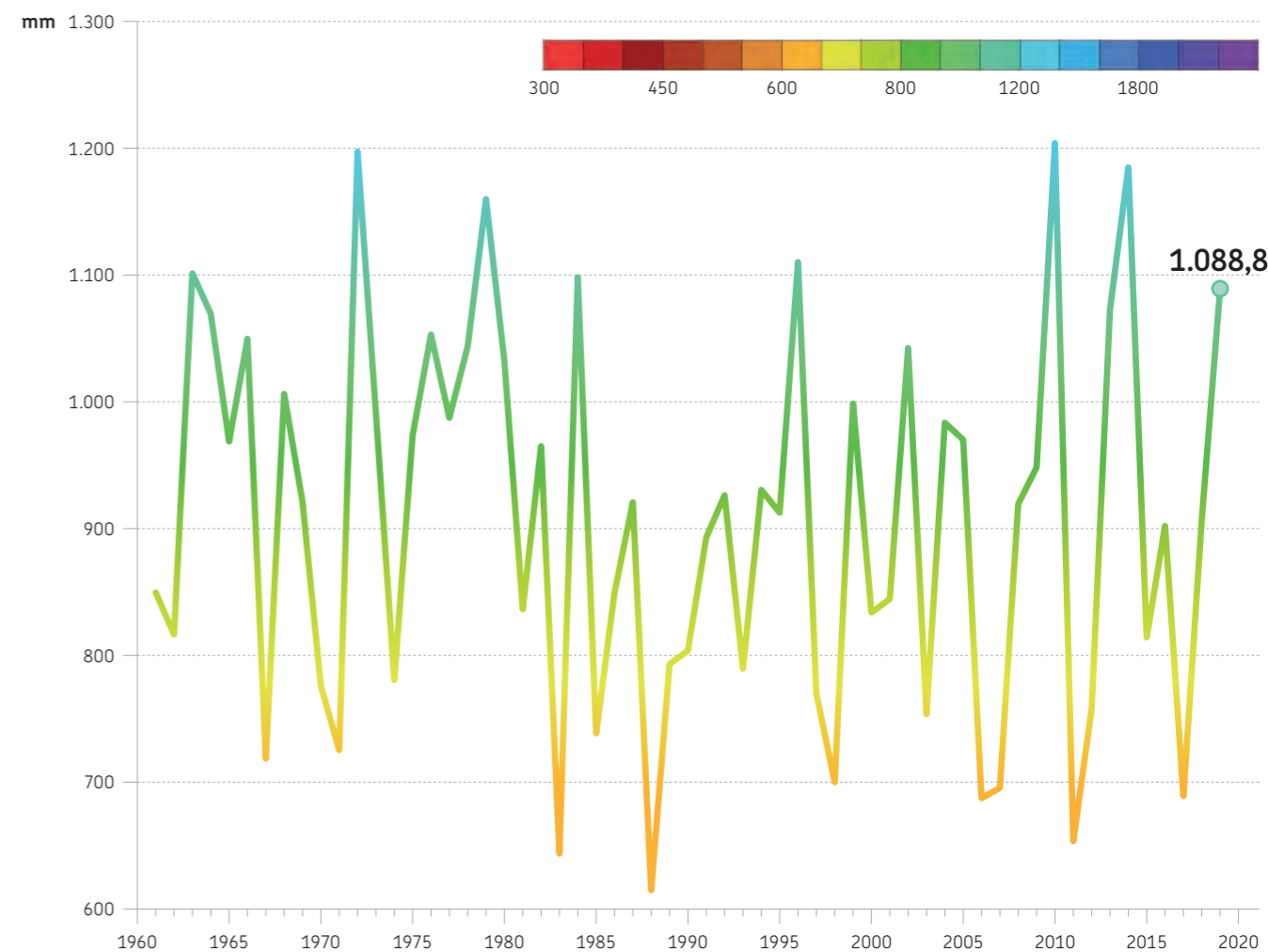
**FIGURA 10**  
Precipitazioni totali annue (mm), anno 2019



**FIGURA 11**  
Anomalia delle precipitazioni totali (mm) dell'anno 2019 rispetto al clima 1961-1990



**FIGURA 12**  
Andamento temporale della media regionale della precipitazioni annue (1961-2019)



# Giorni piovosi

Nel 2019, il numero di giorni piovosi (precipitazione maggiore di 1 mm) è variato **tra 80 giorni in pianura e 130 giorni in montagna** (figura 13).

La distribuzione spaziale delle anomalie evidenzia la prevalenza

di **anomalie positive su gran parte del territorio**, con valori fino a +23 giorni nella pianura interna delle province di Modena e Bologna, e **lievi anomalie negative locali**, di circa -5 giorni (figura 14).

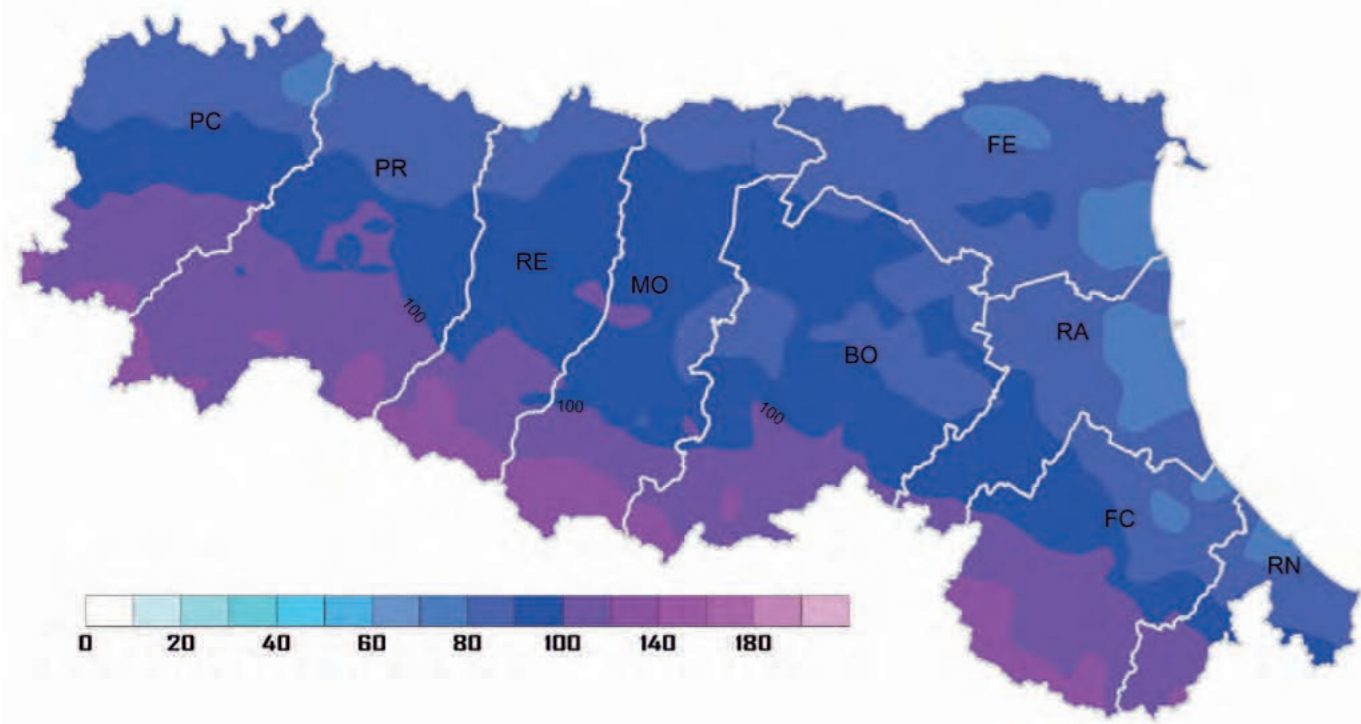
L'andamento temporale del numero di giorni piovosi evidenzia, per il 2019, una **media regionale annua di circa 130 giorni** (figura 15). Il valore registrato nel 2019 è **superiore al valore climatico di riferimento**.

Numero di giorni piovosi in regione: tra 80 in pianura e 130 in montagna

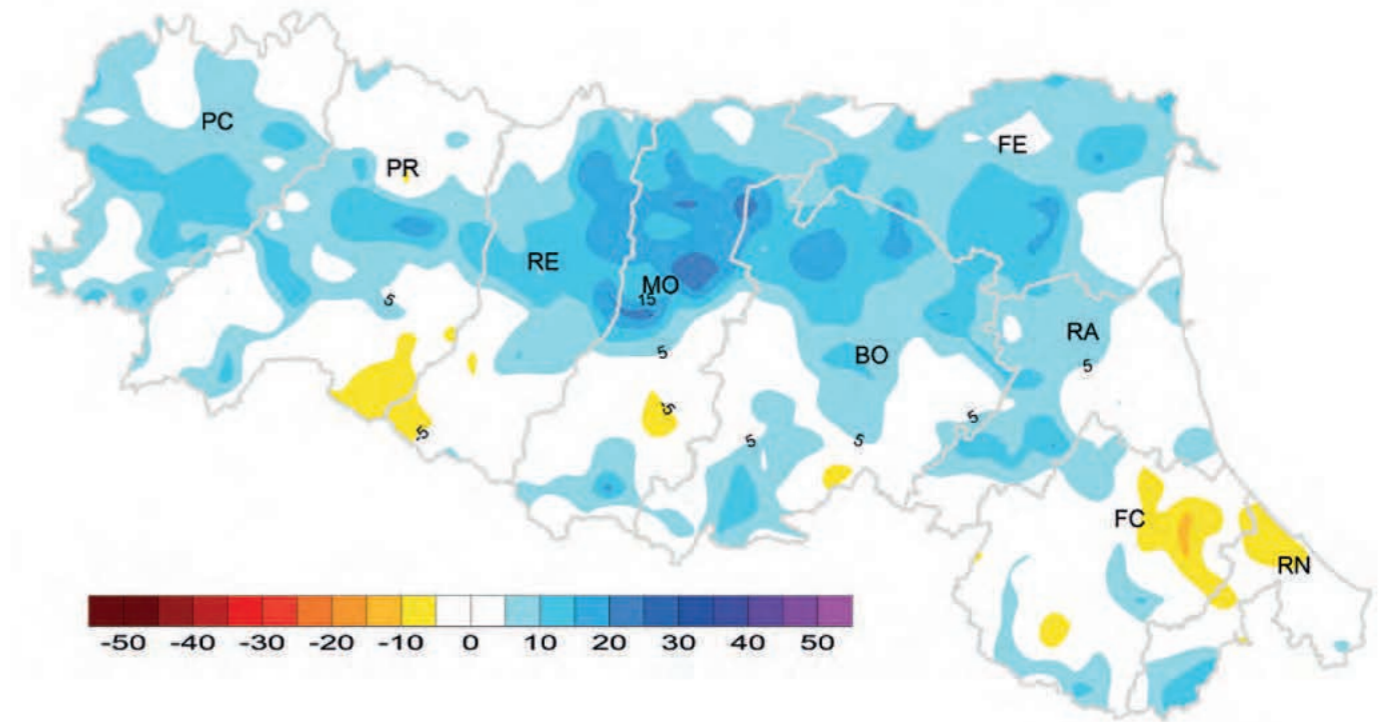
Anomalie del numero di giorni piovosi in regione: positive su gran parte del territorio

Media regionale del numero di giorni piovosi nel 2019: superiore al valore climatico di riferimento

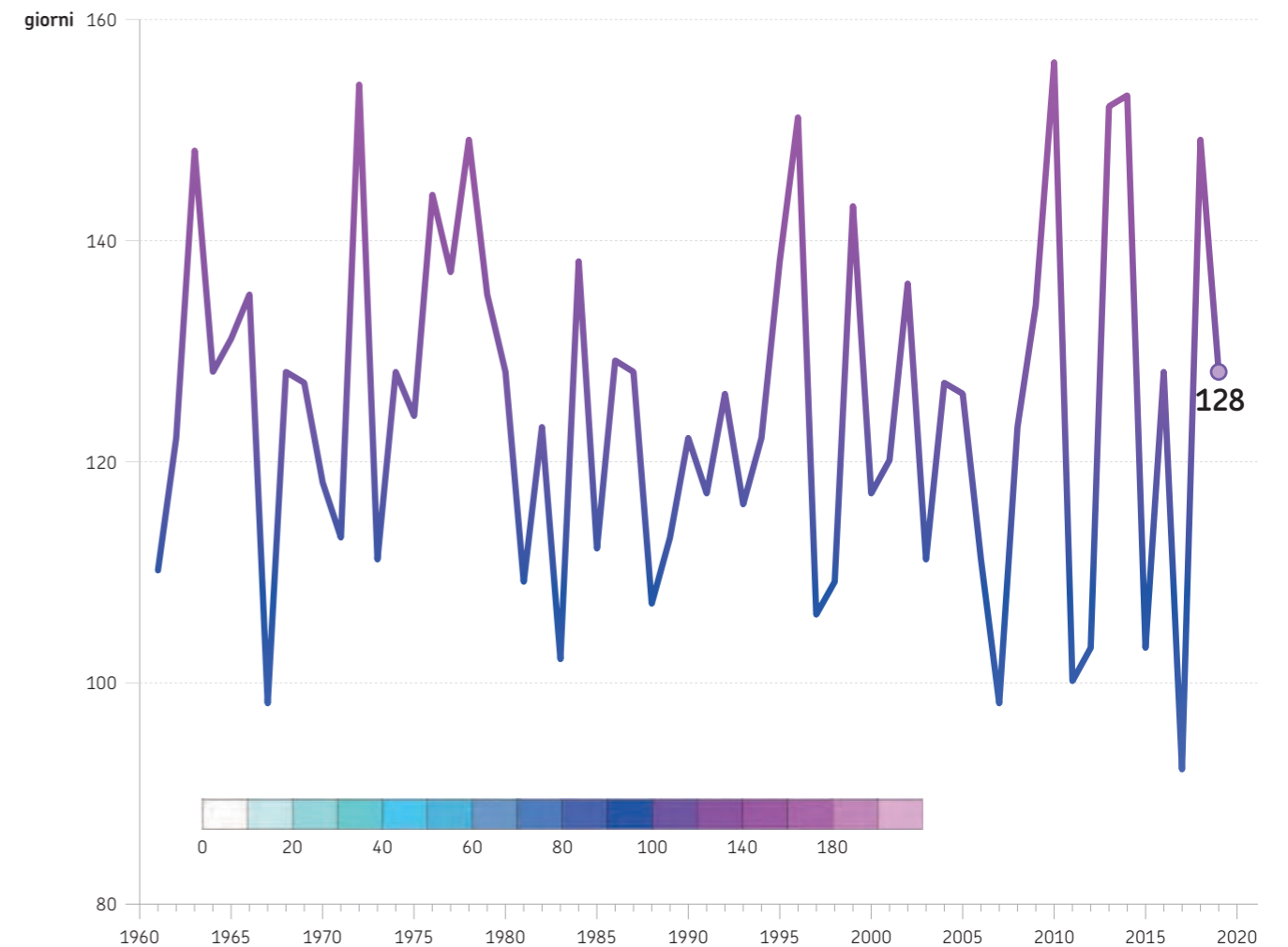
**FIGURA 13**  
Numero di giorni piovosi (precipitazione maggiore di 1 mm), anno 2019



**FIGURA 14**  
Anomalia del numero di giorni piovosi dell'anno 2019 rispetto al clima 1961-1990



**FIGURA 15**  
Andamento temporale della media regionale del numero di giorni piovosi (1961-2019)



# Giorni di gelo

I valori dell'indice passano dai **20 giorni di gelo** (temperatura minima inferiore a 0 °C), registrati **nelle aree urbane e sui primi rilievi collinari a ridosso della pianura, ai circa 80 giorni, registrati nell'Appennino** (figura 16). Anomalie negative si riscontrano su quasi tutta la regione, a

eccezione della parte settentrionale delle province di Piacenza, Parma, Modena e in punti isolati del Bolognese, dove sono rilevabili anomalie positive. Punte di anomalia negativa, **fino a -40 giorni**, sono osservabili al confine tra Parma e Reggio Emilia (nell'appennino) e in zone isolate

**lungo la costa romagnola** (figura 17).

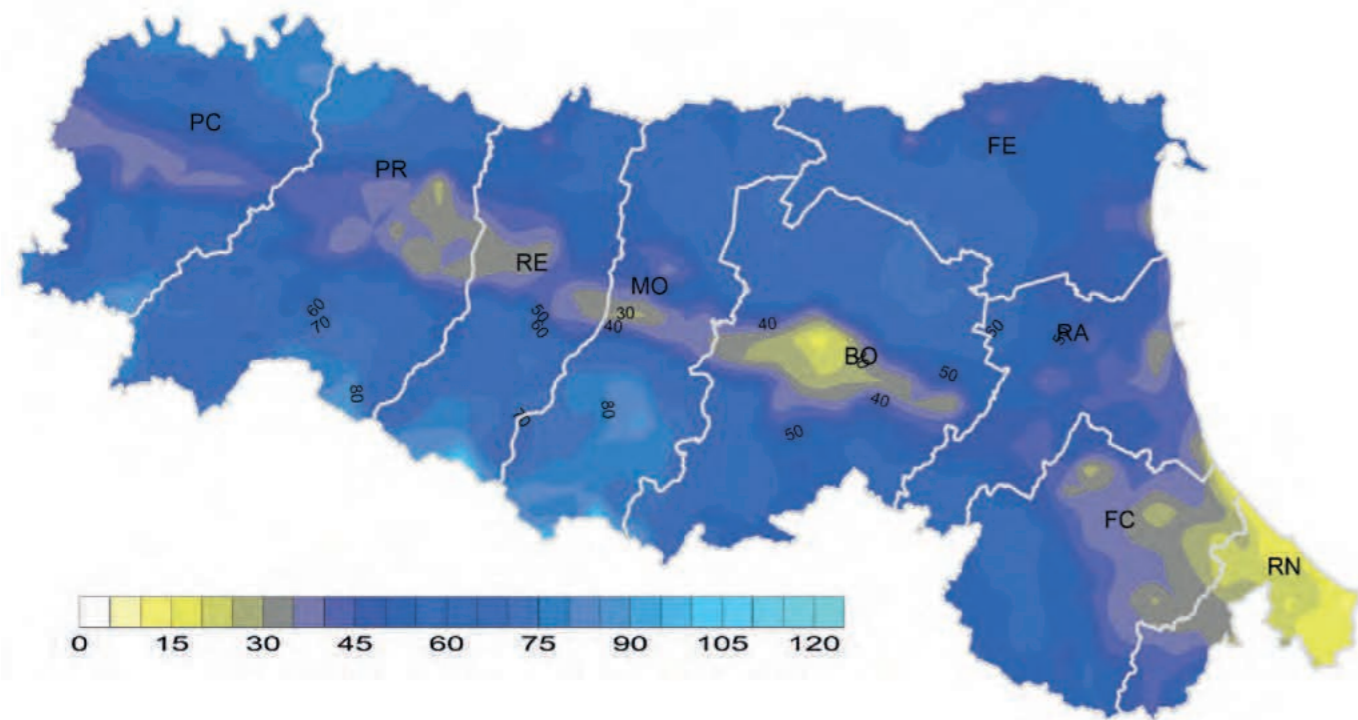
L'andamento temporale del numero di giorni di gelo evidenzia, per il 2019, una **media regionale di circa 53 giorni**. Sul lungo periodo si riscontra una **tendenza alla diminuzione dell'indicatore** (figura 18).

**Numero di giorni di gelo in regione:** da 20, nelle aree urbane e primi rilievi collinari, a 80, nell'Appennino

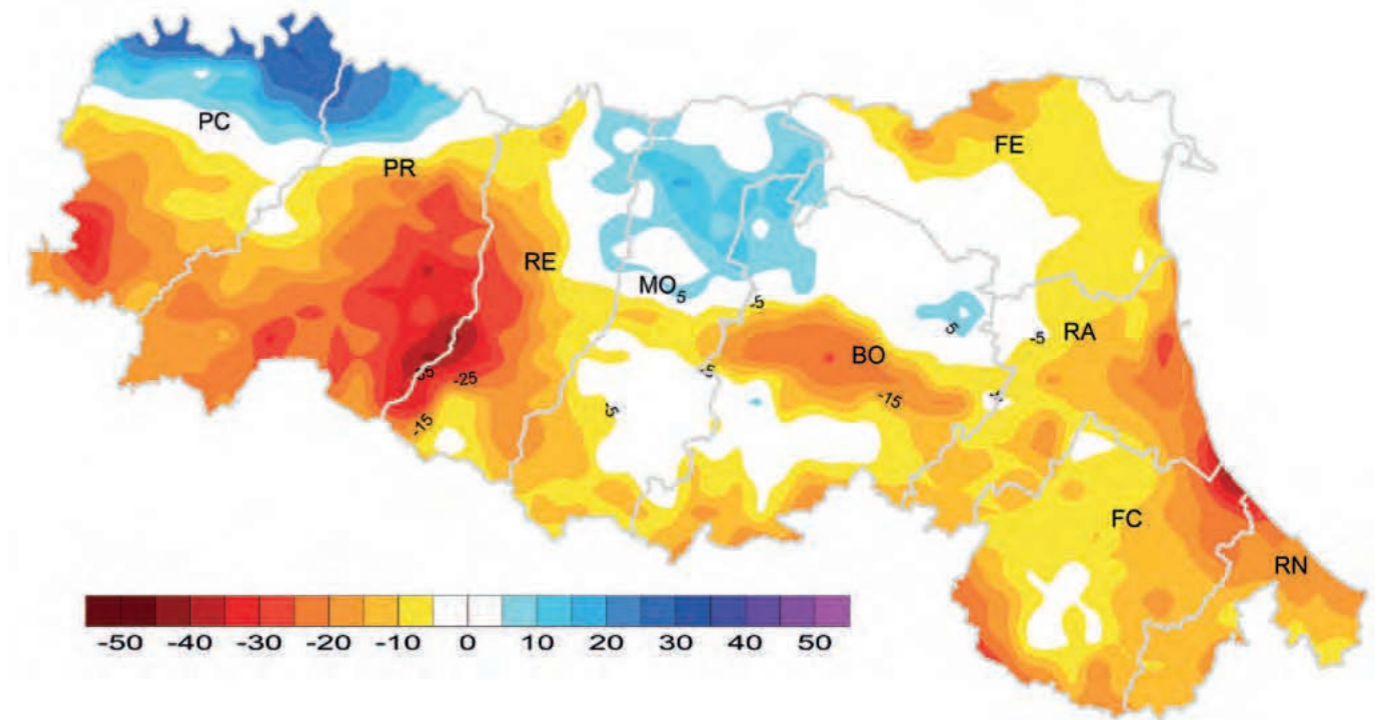
**Anomalie del numero di giorni di gelo in regione:** negative su buona parte della regione

**Trend della media regionale del numero di giorni di gelo (1961-2019):** tende alla diminuzione

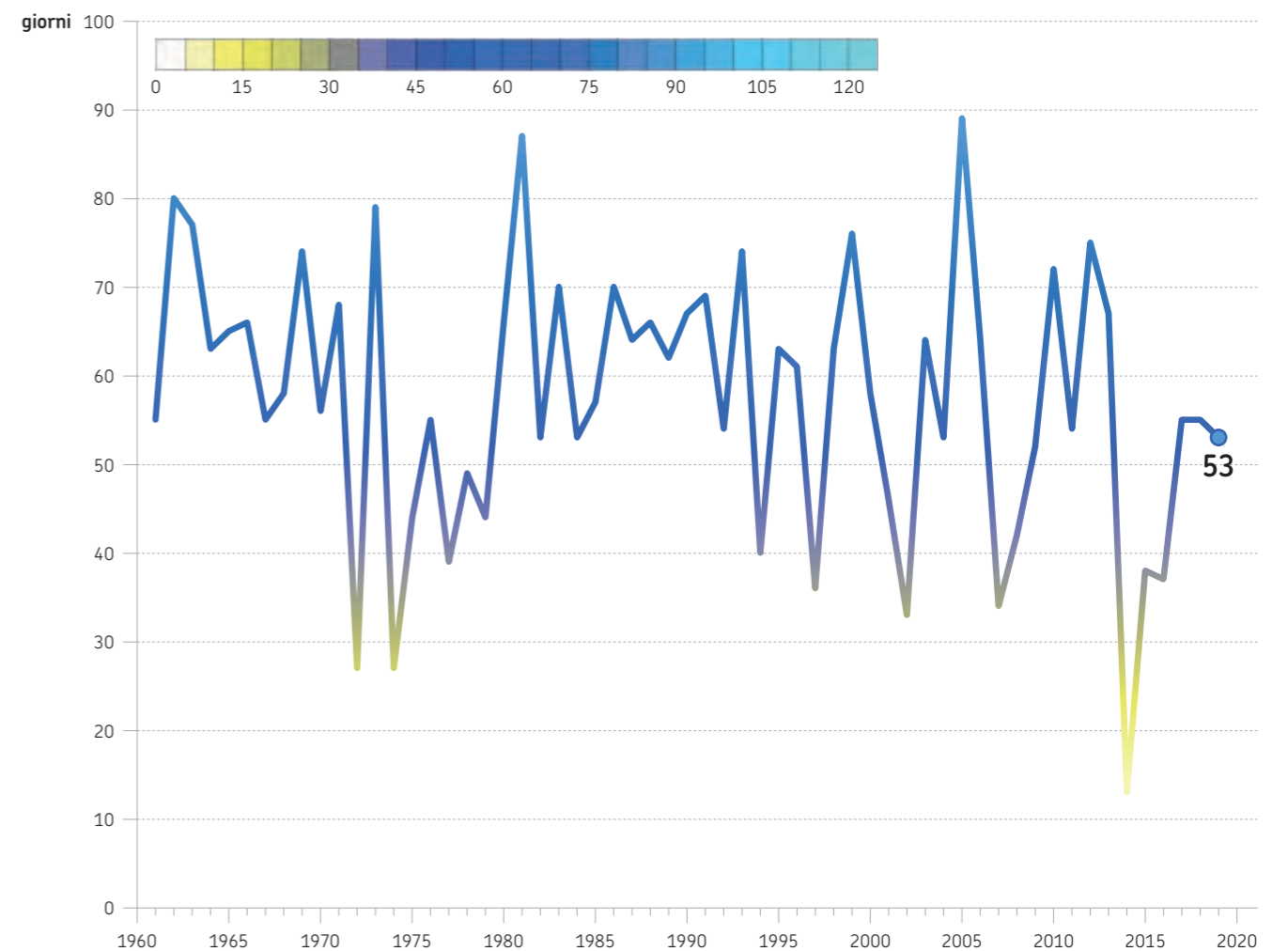
**FIGURA 16**  
Numero di giorni di gelo (temperatura minima inferiore a 0 °C), anno 2019



**FIGURA 17**  
Anomalia del numero di giorni di gelo dell'anno 2019 rispetto al clima 1961-1990



**FIGURA 18**  
Andamento temporale della media regionale del numero di giorni di gelo (1961-2019)



# Notti tropicali

Nel 2019, sono state rilevate **varie notti tropicali su tutta la regione** (temperatura minima superiore a 20°C). **In pianura**, sono state registrate **fino a 60** notti tropicali, nei principali centri urbani e lungo la costa, mentre **sui rilievi** il numero di notti

tropicali è variato **da 0 a 20** (nel riminese) (*figura 19*).

La distribuzione spaziale delle anomalie dell'indicatore è **nella direzione di un anno 2019 caldo su tutta la pianura**, soprattutto nella parte settentrionale della provincia di Ferrara, **lungo**

**la costa e, localmente, nei centri urbani**, dove le anomalie hanno toccato anche 37 notti in più rispetto al periodo di riferimento 1961-1990 (*figura 20*).

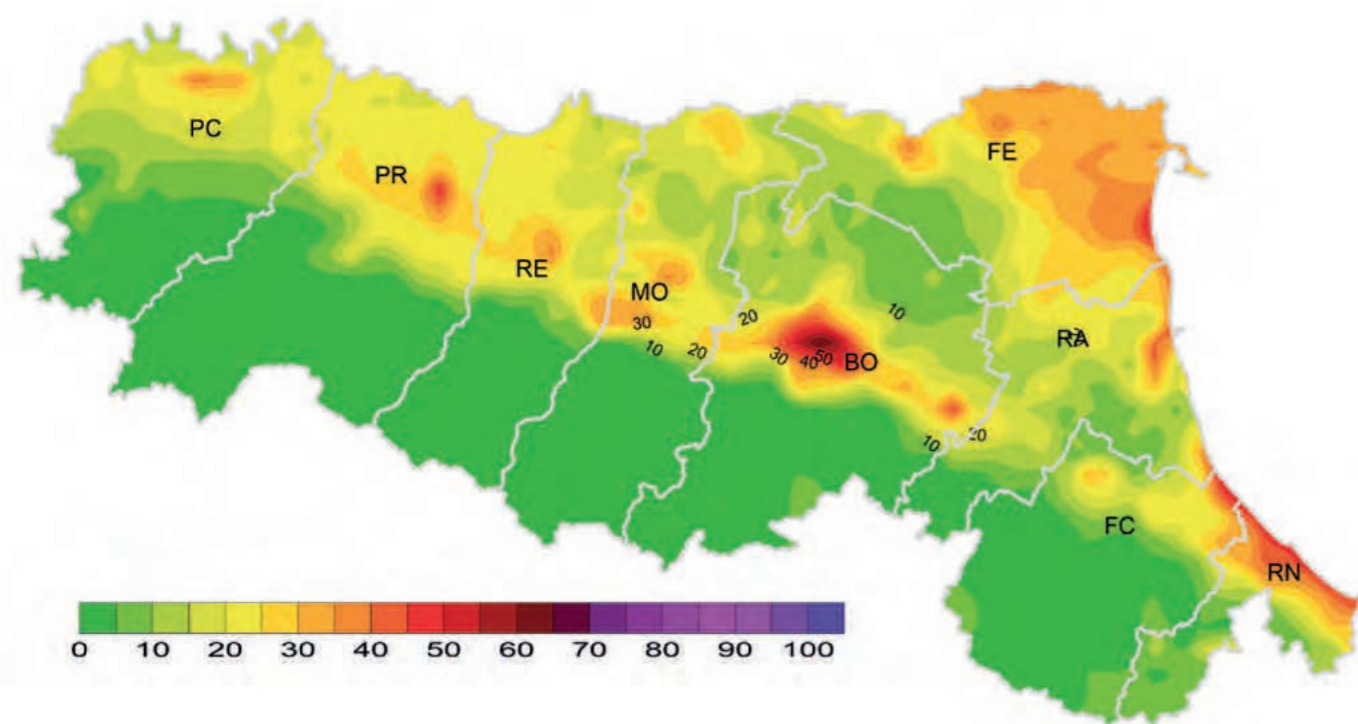
A livello regionale, la **media dell'indicatore**, per il 2019, è **di circa 4 notti** (*figura 21*).

**Numero di notti tropicali in regione: da 0 sui rilievi fino a 60 in pianura**

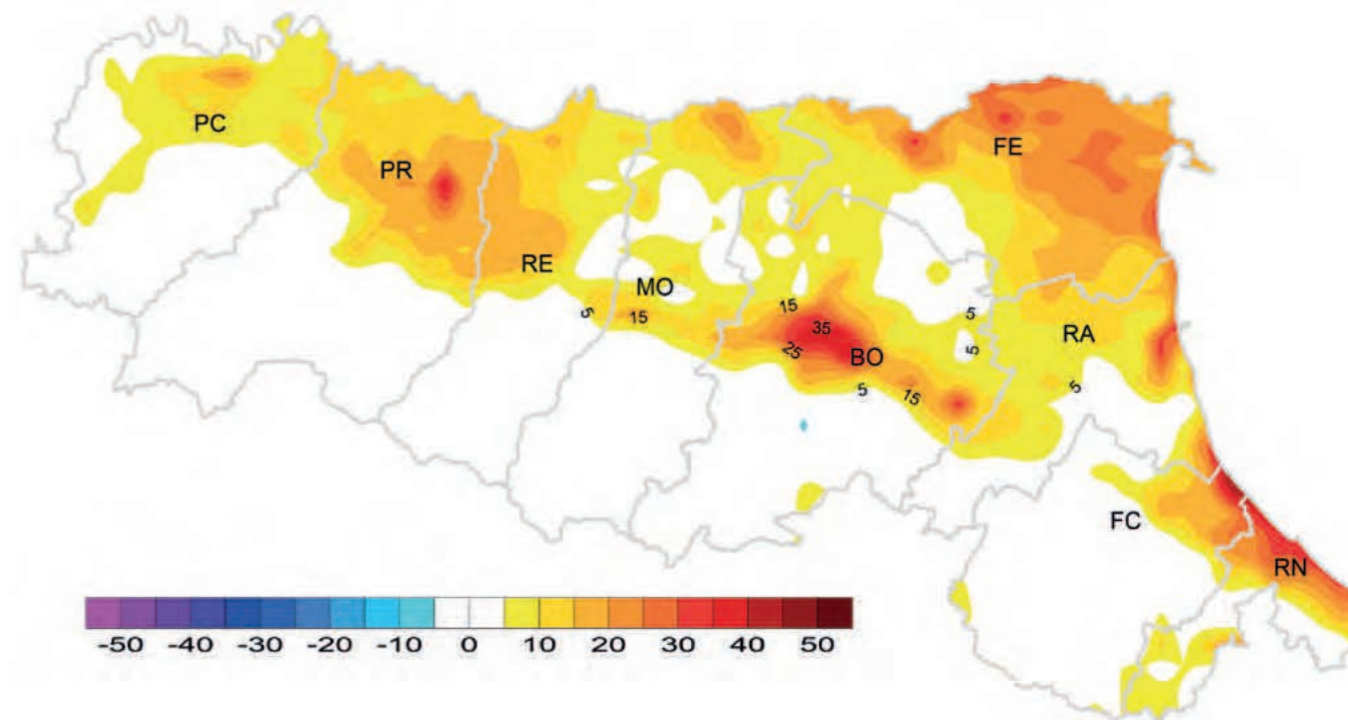
**Anomalie del numero di notti tropicali in regione: demarcano che il 2019 è stato caldo su tutta la pianura, lungo la costa e nei centri urbani**

**Media regionale del numero di notti tropicali nel 2019: circa 4 notti**

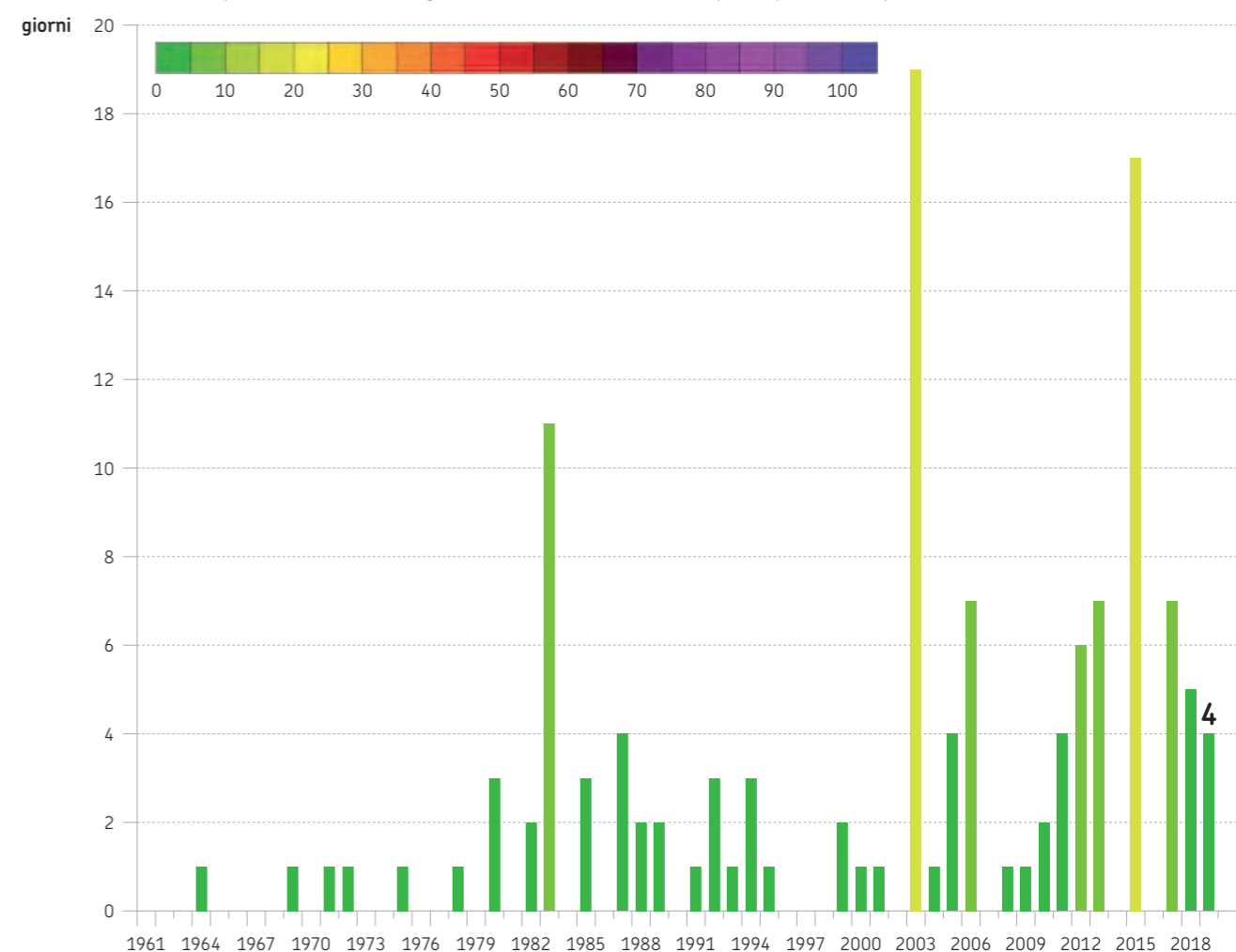
**FIGURA 19**  
Numero di notti tropicali (temperatura minima superiore a 20°C), anno 2019



**FIGURA 20**  
Anomalia del numero di notti tropicali dell'anno 2019 rispetto al clima 1961-1990



**FIGURA 21**  
Andamento temporale della media regionale del numero di notti tropicali (1961-2019)



# Giorni caldi

Molto elevato, nel 2019, il numero di giorni caldi (temperatura massima sopra 30 °C), con valori fino a 80 su quasi tutta la pianura.

Valori alti, tra 50-60 giorni, anche sulle prime colline ai

confini con la pianura (figura 22).

Nel 2019, sono stati registrati fino a oltre 60 giorni caldi in più rispetto al clima nella provincia di Piacenza; tra +15 e +50 giorni nelle zone collinari

e di pianura (figura 23).

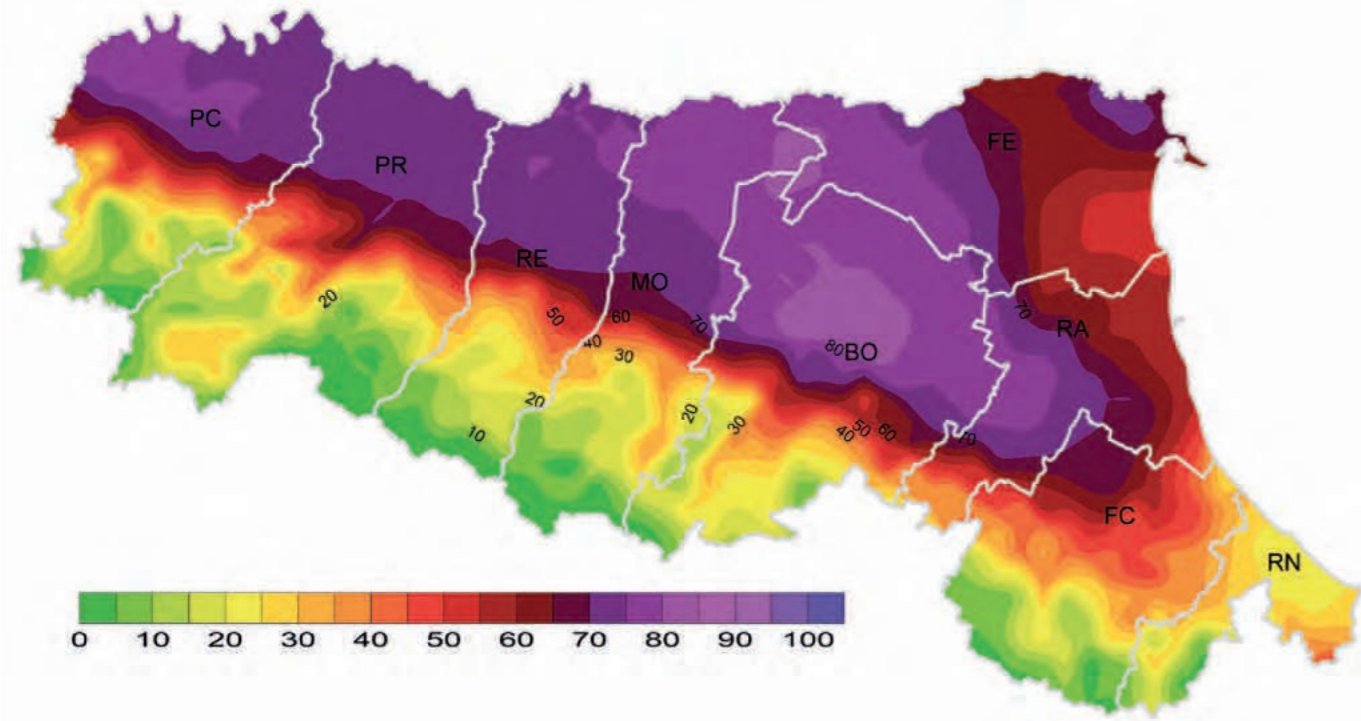
A livello regionale, nel 2019, la media dell'indicatore è stata di 47 giorni. Sul lungo periodo si nota un'intensa tendenza positiva, a partire dagli anni 80 (figura 24).

**Numero di giorni caldi in regione:** fino a 80 su quasi tutta la pianura, tra 50-60 sulle prime colline

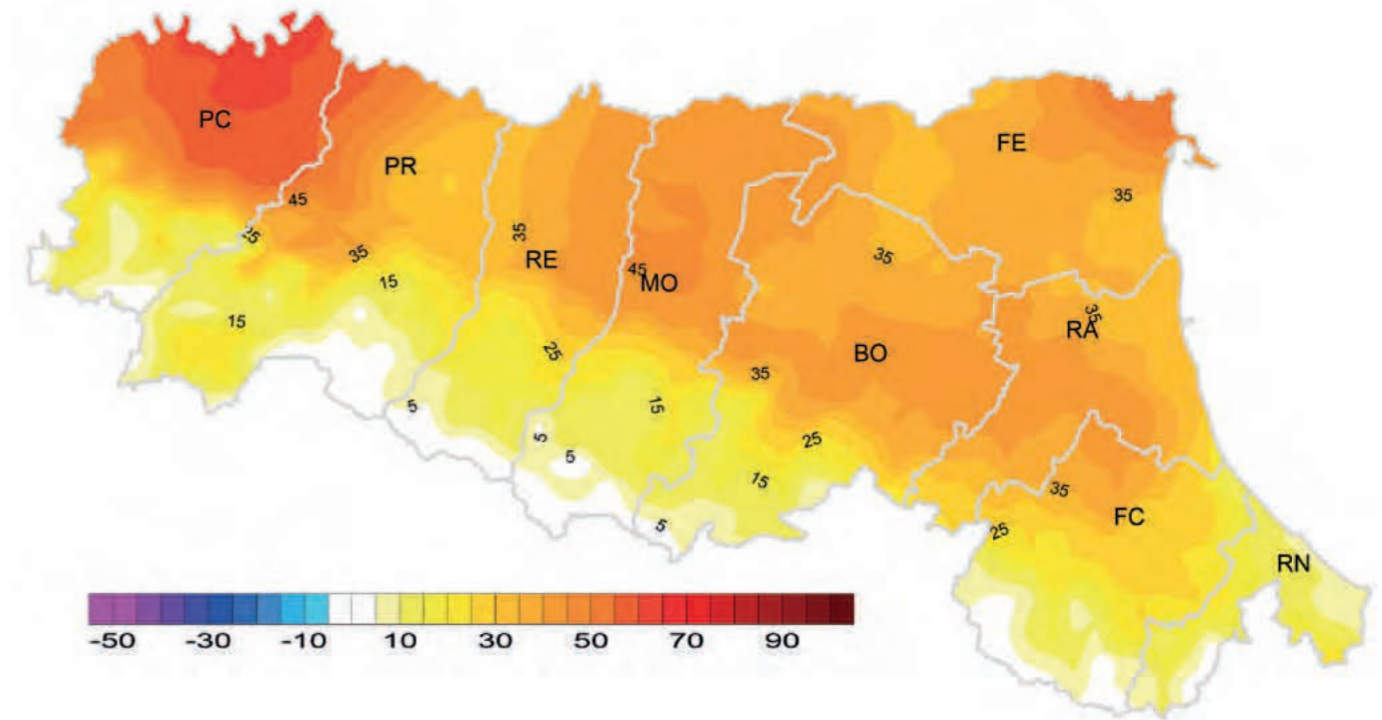
**Anomalie del numero di giorni caldi in regione:** fino a 60 nella provincia di Piacenza, tra 15 e 50 in collina e in pianura

**Trend della media regionale del numero di giorni caldi (1961-2019):** marcatamente positivo a partire dagli anni 80

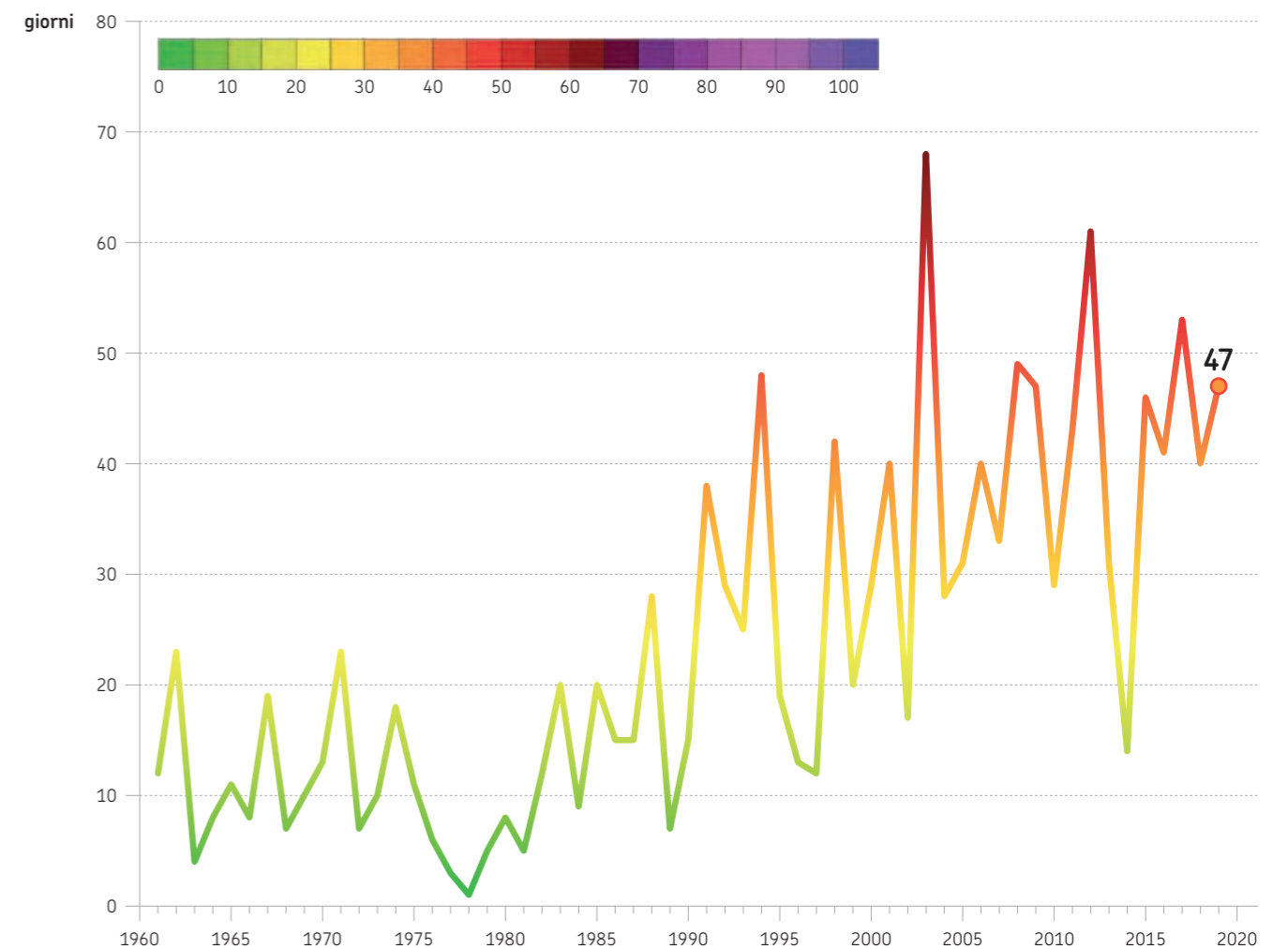
**FIGURA 22**  
Numero di giorni caldi (temperatura massima sopra 30 °C), anno 2019



**FIGURA 23**  
Anomalia del numero di giorni caldi dell'anno 2019 rispetto al clima 1961-1990



**FIGURA 24**  
Andamento temporale della media regionale del numero di giorni caldi (1961-2019)



# Bilancio idroclimatico

Nel 2019, il **bilancio idroclimatico** (differenza tra precipitazioni ed evapotraspirazione di riferimento) è **in deficit nella zona di pianura**, con valori fino a -300 mm (pianura centrale della Romagna).

Un **surplus idrico**, di circa **1.000 mm**, si osserva invece su

tutta la fascia appenninica (*figura 25*).

Il bilancio 2019 presenta **anomalie positive su quasi tutta la regione**, con valori fino a +600 mm (nell'appennino centrale), **tranne la parte settentrionale delle province di Piacenza e Parma e parte delle province di**

Rimini, Forlì-Cesena, Bologna e Ravenna, dove sono state registrate anomalie negative (fino a -200 mm) (*figura 26*).

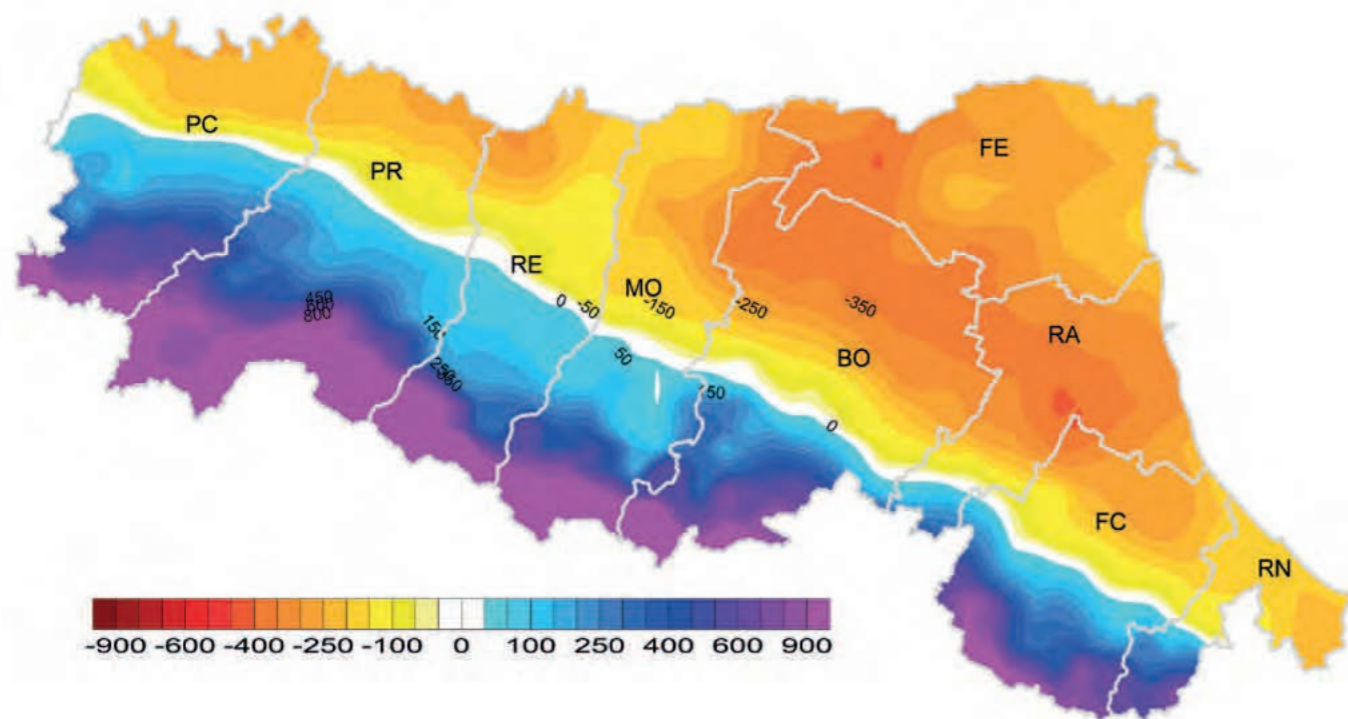
Il **bilancio idroclimatico medio regionale**, per il 2019, è di circa **+70 mm**, valore positivo dopo circa quattro anni di deficit (*figura 27*)

*Bilancio idroclimatico in regione: in deficit nella zona di pianura, in surplus su tutta la fascia appenninica*

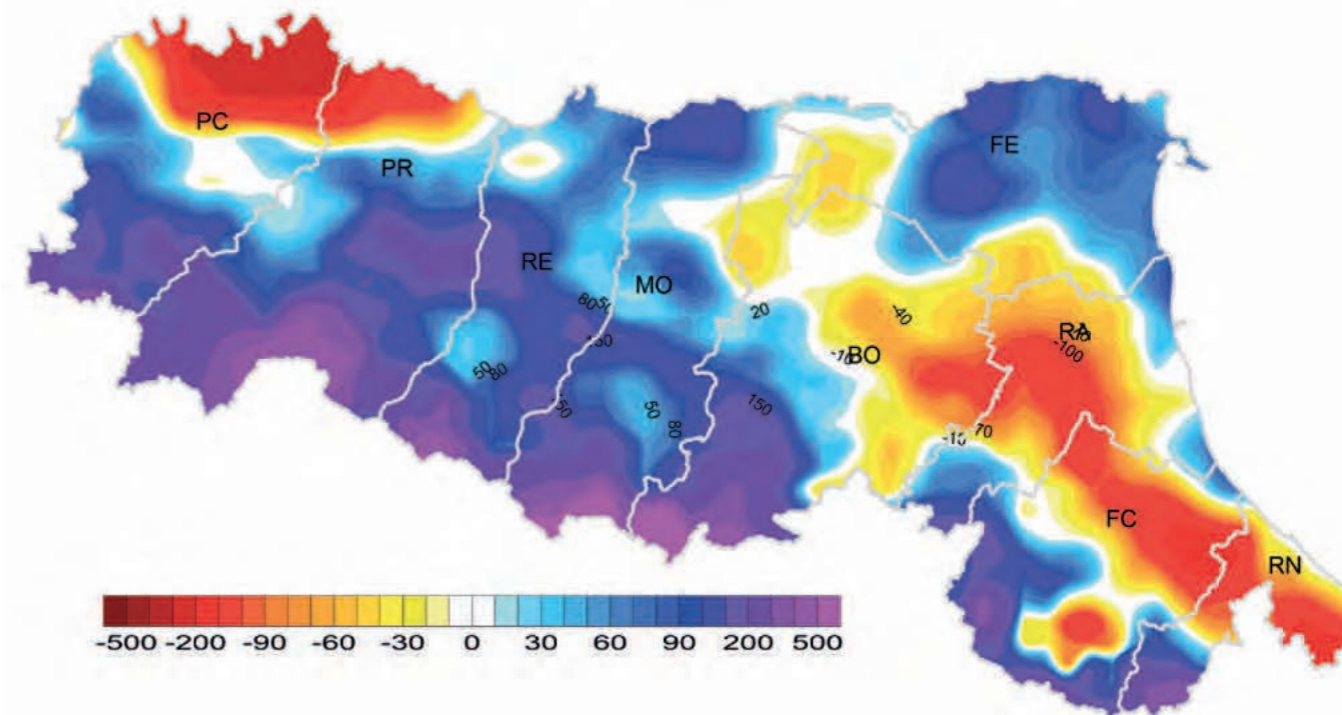
*Anomalie del bilancio idroclimatico in regione: positive su quasi tutta la regione*

*Media regionale del bilancio idroclimatico nel 2019: positiva (+70 mm) dopo circa 4 anni di deficit*

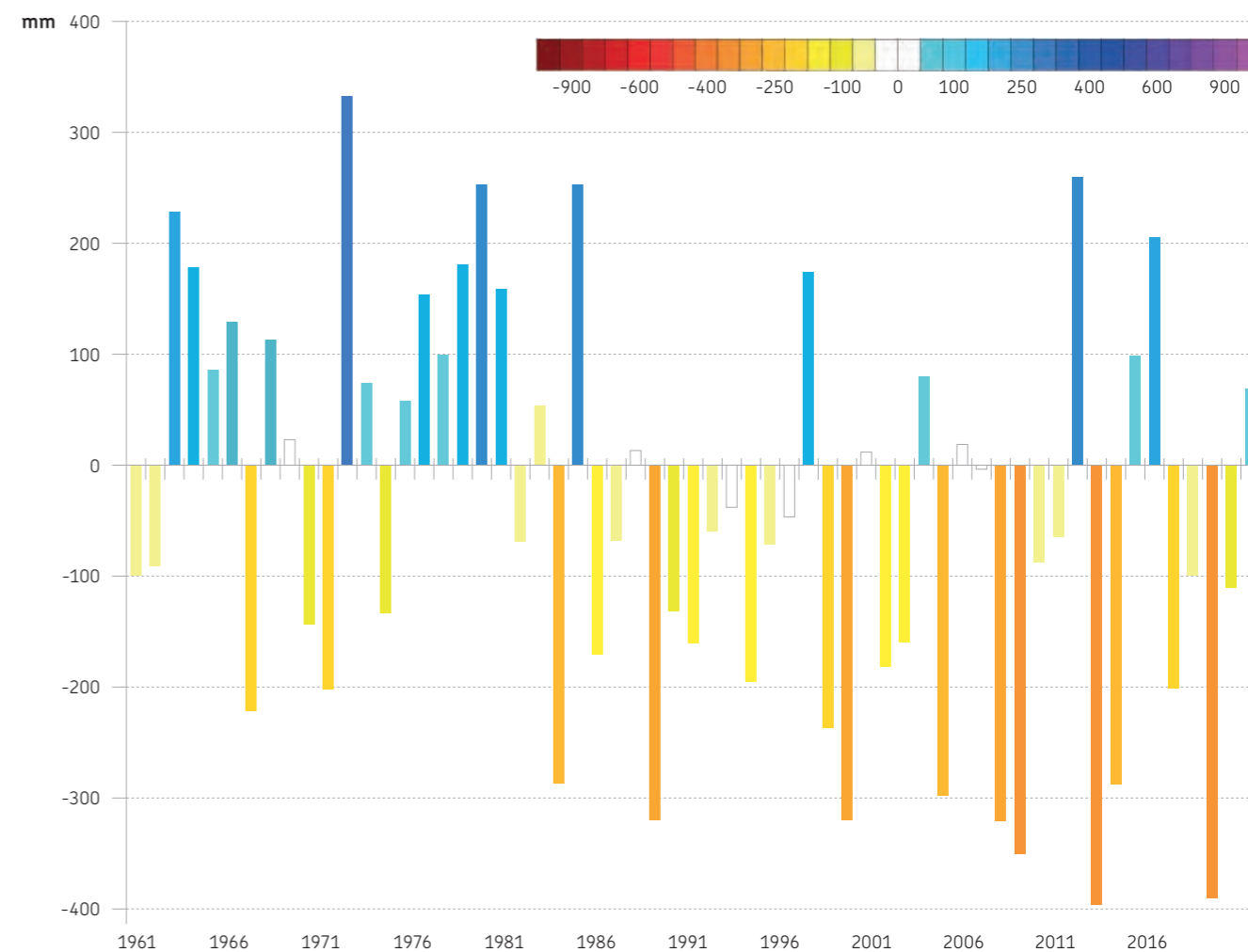
**FIGURA 25**  
Bilancio idroclimatico annuo (mm), anno 2019



**FIGURA 26**  
Anomalia del bilancio idroclimatico annuo (mm) dell'anno 2019 rispetto al clima 1961-1990



**FIGURA 27**  
Andamento temporale della media regionale del bilancio idroclimatico (1961-2019)



# Appendice

## GLOSSARIO



**Acqua nel terreno:** i terreni possono contenere quantità variabili di acqua in funzione della propria porosità e capacità di ritenzione. Lo spessore d'acqua disponibile per le piante può variare da circa 100 a 250 mm/m (equivalenti a litri d'acqua per metro cubo di suolo) passando dalle sabbie più grossolane a terreni più fini e strutturati.

**Altezza dell'onda:** è definita come la differenza tra il massimo livello raggiunto dall'onda (cresta) e il suo livello minimo (cavo).

**Altezza significativa dell'onda:** in inglese Significant Wave Height (SWH), espressa in metri (m), è definita come l'altezza media del terzo più alto di un gruppo di onde registrate in un certo punto e ordinate per altezza crescente. L'altezza significativa ha il vantaggio di essere abbastanza simile all'altezza che percepisce un osservatore a occhio nudo ed è, quindi, di facile interpretazione e assunzione.

**Anomalia:** scarto di una grandezza o di un indicatore rispetto al suo valore medio climatico, determinato su un periodo di riferimento.

**Bilancio IdroClimatico (BIC):** indicatore climatico consistente nella differenza tra le precipitazioni cumulate e l'etp in un determinato periodo.

**Clima:** complesso delle statistiche termiche, pluviometriche, ecc., che caratterizzano un territorio. Di solito si calcolano lungo un arco di tempo di almeno trent'anni.

**Deflusso Minimo Vitale (DMV):** quantità minima di acqua che garantisce la salvaguardia delle caratteristiche fisiche e chimico-fisiche dei corsi d'acqua e dei fiumi, nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali.

**Direzione delle onde:** direzione dalla quale provengono le onde che si propagano all'interno di una definita porzione di mare.

**Energia della mareggiata:** grandezza ricavata dall'altezza significativa dell'onda, che fornisce l'indicazione della potenziale pericolosità che la mareggiata esercita sulla zona costiera.

**Evapotraspirazione potenziale (Etp):** domanda evaporativa potenziale dell'atmosfera su una vegetazione di riferimento, determinata in funzione dell'energia solare disponibile, della temperatura e umidità dell'aria, e della forza del vento in prossimità del suolo. In questo rapporto Etp (mm) è stimata con la formula empirica di Hargreaves-Samani, per mezzo della sola temperatura media ed estrema giornaliera.

**Eutrofia:** condizione caratterizzata da arricchimento di nutrienti delle acque, soprattutto composti dell'azoto e del fosforo, che provoca una proliferazione di microalghe (bloom) e/o di macroalghe, alterando la qualità delle acque interessate.

**Fenologia:** evoluzione delle piante e degli animali periclitoterminati (ossia a sangue freddo) attraverso i propri stadi di sviluppo. Nel caso del grano vengono, almeno, prese in esame le date di emersione della pianta dal terreno, formazione degli accesti (culmi supplementari), levata (comparsa del fusto principale), spigatura (emersione della spiga dal culmo), fioritura, e le diverse fasi di maturazione (lattea, cerosa, completa).

**Gelicidio:** precipitazione liquida che ghiaccia a contatto col suolo e con gli oggetti, pioggia che gela.

**Mareggiata:** evento meteo-marino di forte intensità e proporzioni, potenzialmente in grado di produrre impatti significativi sulla costa, quali allagamenti, erosione, danni alle infrastrutture, ecc. Questo termine assume caratteristiche "locali", perché legato al diverso impatto che le stesse condizioni meteo-marine possono provocare su differenti porzioni di litorale. La natura e l'intensità degli impatti, infatti, sono determinati anche dalle diverse caratteristiche morfologiche della costa (tipologia, orientazione, profilo, batimetria dei fondali, ecc.) e dalla sua vulnerabilità, in termini di opere, infrastrutture, abitati, attività che insistono sulla stessa. Tratti diversi di costa hanno, quindi, differente capacità di reazione alle medesime caratteristiche meteo-marine, modulandone pertanto il livello di rischio e il concetto stesso di mareggiata. Mareggiata è qui definita come un evento marino caratterizzato da un'altezza significativa d'onda superiore alla soglia di 1,5 m. Due mareggiate consecutive sono considerate indipendenti se separate da almeno 12 ore con onde sotto la soglia.

**Moto ondoso:** è qui descritto attraverso l'evoluzione nel tempo dell'altezza significativa, il periodo e la direzione delle onde.

**Periodo delle onde:** si intende l'intervallo di tempo necessario affinché, in uno stesso punto, si alternino due creste d'onda. È espresso in secondi (s). Il periodo medio è la semplice media dei periodi di tutte le onde considerate in un'area di superficie del mare.

**Portata:** in idrologia la portata corrisponde al volume d'acqua che transita in una determinata sezione fluviale nell'unità di tempo e viene normalmente espressa in metri cubi al secondo. In questo rapporto vengono presentate portate medie annuali o mensili rilevate in alcune specifiche sezioni del Po e dei corsi d'acqua regionali.

**Riscaldamento globale:** progressivo e rapido aumento delle condizioni termiche medie del pianeta a causa delle emissioni umane di gas a effetto serra (anidride carbonica e altri). Ben documentato anche in Emilia-Romagna, il fenomeno è oggetto di

contrasto (mitigazione) per mezzo di appositi trattati internazionali come l'Accordo di Parigi (2015), che impongono alle nazioni la diminuzione delle emissioni dei suddetti gas "serra".

**Rosa delle onde:** diagramma polare che rappresenta la distribuzione dell'altezza delle onde e la loro direzione in un dato arco temporale.

**Soggiacenza:** profondità della falda idrica sotterranea in condizioni statiche, misurata rispetto al piano campagna.

**Sommatoria termica:** indicatore di interesse agrometeorologico consistente nell'accumulo di gradi al di sopra di una soglia specifica (che può essere per esempio di 0,5 o 10 gradi centigradi). La sommatoria fornisce un'indicazione sullo sviluppo fenologico di piante e insetti (vedi Fenologia). Per il riscaldamento degli edifici sono, invece, utilizzate sommatorie basate sulla soglia di 20 gradi, determinate dalla differenza tra la soglia e temperatura media nel periodo autunno-inverno.

# FONTI, DATI E BOLLETTINI

## Fonte dati climatici e idrologici

La Struttura IdroMeteoClima (SIMC) di Arpae Emilia-Romagna svolge attività osservative e previsionali operative, di supporto alla pianificazione e di ricerca e sviluppo, in meteorologia, climatologia, idrologia, agrometeorologia, radarmeteorologia e meteorologia ambientale ([www.arpae.it/sim](http://www.arpae.it/sim)). Il SIMC gestisce una complessa e articolata rete di rilevamento delle condizioni idrologiche, meteorologiche e marine del territorio regionale. La rete include quasi mille sensori di vario tipo (dai grandi radar meteorologici alle centinaia di termometri, pluviometri e idrometri automatici), dislocati in oltre trecento siti di rilevamento regionale. Gli strumenti sono collegati in tempo reale e alimentano diverse basi di dati. I dati osservati sono sottoposti a quotidiani controlli di qualità e la rete di monitoraggio stessa è oggetto di continue manutenzioni per mantenerla in efficienza. I dati sono conservati in un archivio informatizzato e sono consultabili in vario modo sul sito web, secondo quanto descritto nella pagina Osservazioni e Dati ([www.arpae.it/dettaglio\\_generale.asp?id=2897&idlivello=1625](http://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=2897&idlivello=1625)).

Attraverso il sistema Dexter (<https://simc.arpae.it/dext3r>) è possibile scaricare gratuitamente i dati della rete osservativa. Inoltre, è possibile richiedere forniture ufficiali ed elaborazioni dati, controllati e validati dal personale del Servizio IdroMeteoClima, previo rimborso dei costi sostenuti ([www.arpae.it/sim/?osservazioni\\_e\\_dati/richtestadati](http://www.arpae.it/sim/?osservazioni_e_dati/richtestadati)).

## Fonte dati mare

I dati marini analizzati in questo rapporto si riferiscono ai dati ondametrici (altezza e direzione delle onde), acquisiti dalla boa ondametrica "Nausicaa" di Arpae, installata il 23 maggio 2007 al largo della municipalità di Cesenatico su un fondale di circa 10 metri di profondità. I dati sono acquisiti ogni 30 minuti e archiviati nel Database della Struttura IdroMeteoClima ([www.arpae.it/sim/?mare/boa](http://www.arpae.it/sim/?mare/boa)). I dati storici sono accessibili attraverso il servizio web dedicato alla visualizzazione e al salvataggio dei dati Dext3r.

I dati relativi alla temperatura del mare, pubblicati nel presente rapporto, derivano dalla Rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque marino costiere, gestita dalla Struttura Oceanografica Daphne di Arpae. La rete in mare comprende 35 stazioni monitorate con una frequenza quindicinale, che si intensifica da giugno a settembre divenendo settimanale.

## Fonte dati acque sotterranee

I dati relativi ai livelli delle acque sotterranee, riportati nel presente rapporto, derivano dall'attività di monitoraggio dei livelli delle acque sotterranee effettuata da Arpae tramite due reti di monitoraggio regionale: una rete manuale, costituita nella zona di pianura da 545 stazioni di monitoraggio, appartenenti a 77 corpi idrici, dove il livello delle falde viene misurato con frequenza semestrale (primavera e autunno); una rete di monitoraggio automatica, che restituisce, con frequenza oraria, i livelli di falda in circa 40 stazioni ritenute significative dei principali corpi idrici di pianura. I dati sono scaricabili dal sito di Arpae ([https://www.arpae.it/elenchi\\_dinamici.asp?tipo=dati\\_acqua&idlivello=2020](https://www.arpae.it/elenchi_dinamici.asp?tipo=dati_acqua&idlivello=2020)).

## Dataset, relazioni, report, bollettini

- Analisi climatica giornaliera 1961-2015 - dataset osservativo su griglia di precipitazioni e temperature giornaliere per l'Emilia-Romagna;
- Atlante climatico 1961-2015 (edizione 2017) - cartografia dei cambiamenti climatici e altri dati rilevanti, con dettaglio comunale;
- Tabelle climatologiche 1961-2005 - per ogni stazione disponibile, tavole statistiche e grafici;
- Annali idrologici - pubblicazione annuale relativa a dati osservati, elaborazioni e misure idrologiche in Emilia-Romagna;
- Annuario dei dati ambientali di Arpae ([https://www.arpae.it/dettaglio\\_documento.asp?id=7796&idlivello=1563](https://www.arpae.it/dettaglio_documento.asp?id=7796&idlivello=1563)) - report ambientale annuale: capitolo clima, capitolo acque sotterranee, capitolo acque marino costiere;
- Relazione sullo stato dell'ambiente in Emilia-Romagna 2004 e 2009 - report su temi ambientali, sezioni dedicate a clima e cambiamento climatico, acque sotterranee e marino costiere;
- Dati ambientali dell'Emilia-Romagna (<https://web-book.arpae.it/>) - report ambientale annuale in versione web (con possibilità di download di grafici, mappe e dati): capitolo Clima, Acque sotterranee, Acque marino costiere;
- Report qualità ambientale acque marine in Emilia-Romagna. Rapporto annuale 2017 ([https://www.arpae.it/dettaglio\\_documento.asp?id=7553&idlivello=1451](https://www.arpae.it/dettaglio_documento.asp?id=7553&idlivello=1451));
- Report sullo stato delle acque sotterranee - triennio 2014-2016 ([https://www.arpae.it/dettaglio\\_documento.asp?id=7460&idlivello=1705](https://www.arpae.it/dettaglio_documento.asp?id=7460&idlivello=1705));

- Arcis - archivio climatico dell'Italia settentrionale, attività congiunta di Regioni e Province autonome (Val d'Aosta, Piemonte, Liguria, Lombardia, province di Trento e Bolzano, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna);
- Indicatori climatici nazionali - contributo regionale a Scia SinaNet/Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati climatologici di interesse ambientale e all'annuario climatico di Ispra "Gli indicatori del Clima in Italia".

La notevole disponibilità di dati rende possibile la redazione di decine di **bollettini e rapporti informativi** di vario tipo e a diversa cadenza, tutti consultabili sul sito web della Struttura IdroMeteoClima ([www.arpae.it/sim](http://www.arpae.it/sim)). Segue un breve elenco di orientamento:

- Rapporti tecnici di evento - realizzati per eventi particolarmente rilevanti (<https://bit.ly/2GcgoLK>);
- Bollettino agrometeo settimanale - prodotto ogni lunedì, contiene aggiornamenti sullo stato delle colture e dei terreni;
- Bollettino agrometeo mensile - disponibile nei primi giorni del mese, riepiloga la situazione meteorologica dei terreni e delle colture;

- Bollettino nitrati - prodotto ogni lunedì, nei mesi di novembre e febbraio, contiene indicazioni di permesso o divieto di distribuzione degli effluenti zootecnici;
- Bollettino siccità - redatto mensilmente, fornisce informazioni sulla siccità agricola e idrologica;
- Bollettino di anomalia termica - redatto semestralmente;
- Bollettino pollini e spore allergeniche - prodotto ogni martedì, contiene dati di monitoraggio giornaliero e previsioni;
- AgroFert - servizio web per il supporto alla fertilizzazione azotata.

Ulteriori fonti informative ricavate dai dati satellitari e disponibili presso Arpae-Simc sono:

- Bollettino Innevamento;
- Bollettino Anomalie Ndzi (Indice di Vegetazione);
- Carta annuale delle colture in atto (iColt).


Sul sito web della Struttura Oceanografica Daphne (<https://www.arpae.it/index.asp?idlivello=90>) è consultabile:

- Bollettino Mare in Forma.



# TABELLA CLIMATICA

 **TABELLA**  
Valori climatici comunali nel 2019 (Tmed °C - Prec mm)

PROVINCIA E COMUNE	Tmed 2019	Prec 2019	Anomalia Tmed (1961-1990)	Anomalia Prec (1961-1990)
BO ANZOLA DELL'EMILIA	14,7	840	1,6	107
BO ARGELATO	14,5	761	1,5	100
BO BARICELLA	14,4	772	1,6	132
BO BAZZANO	14,8	919	1,7	126
BO BENTIVOGLIO	14,6	750	1,6	88
BO BOLOGNA	15,5	841	2,0	73
BO BORGO TOSSIGNANO	14,2	983	1,8	103
BO BUDRIO	14,5	759	1,6	65
BO CALDERARA DI RENO	14,7	806	1,6	101
BO CAMUGNANO	11,9	1827	1,2	432
BO CASALECCHIO DI RENO	15,4	897	2,1	107
BO CASALFIUMANESE	13,9	992	1,6	98
BO CASTEL D'AIANO	11,8	1230	1,2	248
BO CASTEL DEL RIO	12,8	1137	1,5	103
BO CASTEL DI CASIO	12,2	1745	0,8	422
BO CASTEL GUELFO DI BOLOGNA	14,9	787	1,8	27
BO CASTEL MAGGIORE	14,8	783	1,6	70
BO CASTEL SAN PIETRO TERME	14,7	858	1,8	64
BO CASTELLO D'ARGILE	14,4	751	1,5	114
BO CASTELLO DI SERRAVALLE	14,0	1048	1,5	207
BO CASTENASO	15,0	803	1,8	40
BO CASTIGLIONE DEI PEPOLI	12,0	1735	1,4	343
BO CREPELLANO	14,8	895	1,7	122
BO CREVALCORE	14,4	754	1,5	105
BO DOZZA	15,0	818	2,0	18
BO FONTANELICE	13,5	1028	1,6	88
BO GAGGIO MONTANO	12,1	1485	1,1	293
BO GALLIERA	14,4	737	1,6	75
BO GRANAGLIONE	11,2	2332	1,3	585
BO GRANAROLO DELL'EMILIA	14,7	781	1,6	48
BO GRIZZANA MORANDI	12,6	1320	1,0	315
BO IMOLA	14,9	818	1,9	34 

PROVINCIA E COMUNE	Tmed 2019	Prec 2019	Anomalia Tmed (1961-1990)	Anomalia Prec (1961-1990)
BO LIZZANO IN BELVEDERE	10,5	2393	1,3	639
BO LOIANO	12,8	1182	1,2	208
BO MALALBERGO	14,4	746	1,7	105
BO MARZABOTTO	13,5	1175	1,3	275
BO MEDICINA	14,6	761	1,6	65
BO MINERBIO	14,5	742	1,6	84
BO MOLINELLA	14,4	740	1,6	83
BO MONGHIDORO	12,1	1360	1,4	181
BO MONTE SAN PIETRO	13,9	1062	1,5	210
BO MONTERENZIO	13,2	1077	1,3	153
BO MONTEVEGLIO	14,7	977	1,8	154
BO MONZUNO	13,0	1261	1,2	285
BO MORDANO	14,9	802	1,8	26
BO OZZANO DELL'EMILIA	14,9	879	1,8	90
BO PIANORO	14,4	1012	1,7	150
BO PIEVE DI CENTO	14,4	743	1,6	88
BO PORRETTA TERME	11,5	2206	1,2	578
BO SALA BOLOGNESE	14,4	768	1,4	103
BO SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO	12,1	1471	1,4	266
BO SAN GIORGIO DI PIANO	14,5	752	1,6	105
BO SAN GIOVANNI IN PERSICETO	14,4	766	1,4	91
BO SAN LAZZARO DI SAVENA	15,4	866	2,1	76
BO SAN PIETRO IN CASALE	14,4	740	1,6	90
BO SANT'AGATA BOLOGNESE	12,9	1212	1,3	195
BO SASSO MARCONI	14,4	1004	1,7	161
BO SAVIGNO	12,4	1214	1,1	302
BO VERGATO	12,5	1247	1,1	304
BO ZOLA PREDOSA	15,1	902	1,9	124
FC BAGNO DI ROMAGNA	11,7	1454	1,3	127
FC BERTINORO	14,6	823	1,5	12
FC BORGHI	14,2	832	1,4	-82
FC CASTROCARO TERME E TERRA DEL SOLE	14,4	972	1,6	100
FC CESENA	14,5	795	1,6	-22
FC CESENATICO	14,7	747	2,0	19
FC CIVITELLA DI ROMAGNA	13,3	1068	1,2	128
FC DOVADOLA	13,6	1000	1,5	101 

PROVINCIA E COMUNE	Tmed 2019	Prec 2019	Anomalia Tmed (1961-1990)	Anomalia Prec (1961-1990)
FC FORLÌ	14,8	822	1,5	32
FC FORLIMPOPOLI	14,8	820	1,6	54
FC GALEATA	12,9	1165	1,2	161
FC GAMBETTOLA	14,7	759	1,8	-64
FC GATTEO	14,7	767	1,9	-36
FC LONGIANO	14,6	783	1,7	-115
FC MELDOLA	14,2	910	1,4	63
FC MERCATO SARACENO	13,7	992	1,2	71
FC MODIGLIANA	13,5	1085	1,7	165
FC MONTIANO	14,3	795	1,4	-78
FC PORTICO E SAN BENEDETTO	11,8	1452	1,5	231
FC PREDAPPIO	13,7	985	1,4	107
FC PREMILCUORE	11,6	1488	1,4	251
FC ROCCA SAN CASCIANO	13,1	1110	1,4	175
FC RONCOFREDDO	14,1	846	1,3	-52
FC SAN MAURO PASCOLI	14,7	781	1,8	-69
FC SANTA SOFIA	14,4	760	1,4	82
FC SARSINA	13,1	1101	1,2	81
FC SAVIGNANO SUL RUBICONE	14,7	782	1,8	-89
FC SOGLIANO AL RUBICONE	13,7	965	1,2	37
FC TREDOZIO	12,6	1288	1,5	258
FC VERGHERETO	11,0	1490	1,4	211
FE ARGENTA	14,6	761	1,7	93
FE BERRA	14,8	782	1,9	177
FE BONDENO	14,5	780	1,8	97
FE CENTO	14,5	750	1,6	88
FE CODIGORO	14,9	793	1,9	188
FE COMACCHIO	14,9	780	1,7	135
FE COPPARO	14,8	745	1,9	156
FE FERRARA	14,6	757	1,8	130
FE FORMIGNANA	14,7	755	1,8	146
FE GORO	14,9	829	1,8	196
FE JOLANDA DI SAVOIA	14,8	759	1,9	152
FE LAGOSANTO	14,9	768	1,9	149
FE MASI TORELLO	14,6	834	1,8	200
FE MASSA FISCAGLIA	14,9	758	1,9	152

PROVINCIA E COMUNE	Tmed 2019	Prec 2019	Anomalia Tmed (1961-1990)	Anomalia Prec (1961-1990)
FE MESOLA	14,9	837	1,9	217
FE MIGLIARINO	14,8	767	1,9	147
FE MIGLIARO	14,8	755	1,9	140
FE MIRABELLO	14,5	733	1,7	59
FE OSTELLATO	14,8	779	1,8	137
FE POGGIO RENATICO	14,4	731	1,7	79
FE PORTOMAGGIORE	14,6	803	1,7	153
FE RO	14,7	740	1,9	163
FE SANT'AGOSTINO	14,7	975	1,8	192
FE TRESIGALLO	14,8	762	1,9	140
FE VIGARANO MAINARDA	14,6	725	1,8	65
FE VOGHIERA	14,5	854	1,7	217
MO BASTIGLIA	14,3	817	1,4	149
MO BOMPORTO	14,3	809	1,4	146
MO CAMPOGALLIANO	14,4	930	1,4	202
MO CAMPOSANTO	14,4	798	1,6	146
MO CARPI	14,4	911	1,5	200
MO CASTELFRANCO EMILIA	14,5	850	1,4	143
MO CASTELNUOVO RANGONE	14,6	913	1,6	209
MO CASTELVETRO DI MODENA	14,3	983	1,6	202
MO CAVEZZO	14,4	886	1,5	216
MO CONCORDIA SULLA SECCHIA	14,5	909	1,7	231
MO FANANO	10,2	2169	1,3	498
MO FINALE EMILIA	14,4	777	1,6	119
MO FIORANO MODENESE	14,6	965	1,6	181
MO FIUMALBO	9,1	2638	1,5	869
MO FORMIGINE	14,7	913	1,6	182
MO FRASSINORO	10,2	1852	1,6	360
MO GUIGLIA	12,8	1099	1,2	233
MO LAMA MOCOGLIO	11,0	1378	1,3	276
MO MARANELLO	14,1	1001	1,5	215
MO MARANO SUL PANARO	13,3	1061	1,3	234
MO MEDOLLA	14,5	867	1,6	203
MO MIRANDOLA	14,5	863	1,7	188
MO MODENA	14,6	887	1,5	238
MO MONTECRETO	10,8	1580	1,3	417

PROVINCIA E COMUNE	Tmed 2019	Prec 2019	Anomalia Tmed (1961-1990)	Anomalia Prec (1961-1990)
MO MONTEFIORINO	11,4	1338	1,6	263
MO MONTESE	11,8	1271	1,2	201
MO NONANTOLA	14,3	789	1,4	133
MO NOVI DI MODENA	14,4	909	1,5	235
MO PALAGANO	11,3	1394	1,5	282
MO PAVULLO NEL FRIGNANO	11,9	1080	1,1	151
MO PIEVEPELAGO	9,2	2267	1,5	611
MO POLINAGO	11,8	1135	1,3	176
MO PRIGNANO SULLA SECCHIA	12,7	1102	1,4	232
MO RAVARINO	14,3	778	1,4	118
MO RIOLUNATO	10,1	1908	1,5	517
MO SAN CESARIO SUL PANARO	14,6	893	1,5	199
MO SAN FELICE SUL PANARO	14,5	822	1,7	167
MO SAN POSSIDONIO	14,5	906	1,6	235
MO SAN PROSPERO	14,4	836	1,5	168
MO SASSUOLO	14,3	1026	1,5	237
MO SAVIGNANO SUL PANARO	14,5	988	1,6	181
MO SERRAMAZZONI	12,3	1071	1,2	203
MO SESTOLA	11,3	1527	1,3	313
MO SOLIERA	14,4	855	1,4	168
MO SPILAMBERTO	14,7	924	1,6	181
MO VIGNOLA	14,6	971	1,7	169
MO ZOCCA	12,2	1179	1,2	252
PC AGAZZANO	14,3	1051	1,8	247
PC ALSENO	14,3	1018	1,8	176
PC BESENZONE	14,1	876	1,7	57
PC BETTOLA	12,5	1247	1,9	245
PC BOBBIO	12,6	1186	2,1	234
PC BORGONOVO VAL TIDONE	14,5	1022	1,7	247
PC CADEO	14,2	880	1,8	61
PC CALENDASCO	14,2	892	1,6	112
PC CAMINATA	14,1	1050	2,1	212
PC CAORSO	14,1	861	1,8	26
PC CARPANETO PIACENTINO	14,3	1085	1,9	198
PC CASTEL SAN GIOVANNI	14,5	1002	1,6	239
PC CASTELL'ARQUATO	13,9	1091	1,5	276

PROVINCIA E COMUNE	Tmed 2019	Prec 2019	Anomalia Tmed (1961-1990)	Anomalia Prec (1961-1990)
PC CASTELVETRO PIACENTINO	14,1	865	1,8	30
PC CERIGNALE	12,0	1589	2,4	305
PC COLI	12,0	1239	2,0	243
PC CORTE BRUGNATELLA	12,2	1397	2,3	276
PC CORTEMAGGIORE	14,1	868	1,8	44
PC FARINI	11,4	1469	2,0	332
PC FERRIERE	10,7	1657	2,2	316
PC FIOREZZUOLA D'ARDA	14,3	935	1,8	122
PC GAZZOLA	14,3	1045	1,9	197
PC GOSSOLENGO	14,4	919	1,9	107
PC GRAGNANO TREBBIENSE	14,4	957	1,8	183
PC GROPPARELLO	13,4	1209	1,8	200
PC LUGAGNANO VAL D'ARDA	13,6	1208	1,8	201
PC MONTICELLI D'ONGINA	14,1	861	1,8	24
PC MORFASSO	11,7	1342	1,7	259
PC NIBBIANO	14,1	1065	2,0	229
PC OTTONE	10,8	1920	2,2	379
PC PECORARA	13,3	1142	2,1	251
PC PIACENZA	14,4	868	1,9	41
PC PIANELLO VAL TIDONE	14,1	1108	1,9	245
PC PIOZZANO	13,8	1125	1,9	237
PC PODENZANO	14,4	908	1,9	73
PC PONTE DELL'OLIO	14,0	1165	1,9	191
PC PONTENURE	14,3	874	1,9	47
PC RIVERGARO	14,2	1053	1,9	166
PC ROTTOFRENO	14,3	925	1,7	159
PC SAN GIORGIO PIACENTINO	14,4	1035	1,9	157
PC SAN PIETRO IN CERRO	14,1	865	1,7	32
PC SARMATO	14,4	958	1,6	211
PC TRAVO	13,7	1124	2,0	212
PC VERNASCA	13,4	1217	1,7	203
PC VIGOLZONE	14,2	1114	1,9	187
PC VILLANOVA SULL'ARDA	14,1	870	1,7	39
PC ZERBA	10,6	1865	2,1	415
PC ZIANO PIACENTINO	14,4	1063	1,6	265
PR ALBARETO	11,1	2254	1,9	451

PROVINCIA E COMUNE	Tmed 2019	Prec 2019	Anomalia Tmed (1961-1990)	Anomalia Prec (1961-1990)
PR BARDI	11,5	1487	1,9	285
PR BEDONIA	10,7	1971	2,1	364
PR BERCETO	11,4	1838	1,8	423
PR BORE	12,2	1290	1,7	212
PR BORGO VAL DI TARO	11,4	1939	1,8	417
PR BUSSETO	14,1	886	1,7	74
PR CALESTANO	11,9	1312	2,0	213
PR COLLECCHIO	14,6	1046	1,8	195
PR COLORNO	14,4	836	1,6	58
PR COMPIANO	11,7	1805	1,9	378
PR CORNIGLIO	10,2	1951	1,7	370
PR FELINO	14,1	1123	1,9	243
PR FIDENZA	14,4	1019	1,8	175
PR FONTANELLATO	14,4	952	1,7	138
PR FONTEVIVO	14,6	964	1,8	141
PR FORNOVO DI TARO	13,8	1190	1,9	238
PR LANGHIRANO	13,0	1188	2,1	226
PR LESIGNANO DE' BAGNI	13,7	1147	2,1	237
PR MEDESANO	14,1	1133	1,8	195
PR MEZZANI	14,4	821	1,6	93
PR MONCHIO DELLE CORTI	9,4	2300	1,8	299
PR MONTECHIARUGOLO	14,6	1034	1,8	234
PR NEVIANO DEGLI ARDUINI	12,8	1174	2,2	152
PR NOCETO	14,5	1033	1,8	169
PR PALANZANO	11,3	1682	2,2	242
PR PARMA	14,7	948	1,8	126
PR PELLEGRINO PARMENSE	13,1	1245	1,7	183
PR POLESINE PARMENSE	14,1	874	1,7	60
PR ROCCABIANCA	14,2	857	1,6	51
PR SALA BAGANZA	14,2	1132	1,9	253
PR SALSOMAGGIORE TERME	14,1	1139	1,8	189
PR SAN SECONDO PARMENSE	14,2	890	1,6	85
PR SISSA	14,2	839	1,6	35
PR SOLIGNANO	13,3	1255	1,8	201
PR SORAGNA	14,2	895	1,6	90
PR SORBOLO	14,5	853	1,7	102

PROVINCIA E COMUNE	Tmed 2019	Prec 2019	Anomalia Tmed (1961-1990)	Anomalia Prec (1961-1990)
PR TARENTO	12,6	1290	1,9	224
PR TIZZANO VAL PARMA	11,5	1432	2,0	192
PR TORNOLO	10,9	2283	2,1	405
PR TORRILE	14,4	863	1,7	68
PR TRAVERSETOLO	14,3	1097	2,0	243
PR TRECASALI	14,3	873	1,6	70
PR VALMOZZOLA	11,9	1432	1,8	259
PR VARANO DE' MELEGARI	13,6	1223	1,8	191
PR VARSÌ	12,2	1296	1,7	194
PR ZIBELLO	14,1	872	1,6	79
RA ALFONSINE	14,8	749	1,8	61
RA BAGNACAVALLO	14,8	731	1,8	35
RA BAGNARA DI ROMAGNA	14,8	793	1,8	38
RA BRISIGHELLA	13,8	1072	1,7	182
RA CASOLA VALSENO	13,2	1086	1,6	156
RA CASTEL BOLOGNESE	15,0	821	1,9	41
RA CERVIA	14,7	776	1,9	94
RA CONSELICE	14,7	746	1,7	53
RA COTIGNOLA	14,9	752	1,9	25
RA FAENZA	14,9	804	1,9	56
RA FUSIGNANO	14,8	740	1,8	41
RA LUGO	14,8	747	1,8	31
RA MASSA LOMBARDA	14,8	763	1,8	34
RA RAVENNA	14,7	767	1,9	117
RA RIOLO TERME	14,6	935	1,9	116
RA RUSSI	14,7	732	1,8	49
RA SANT'AGATA SUL SANTERNO	14,4	743	1,7	60
RA SOLAROLO	14,9	803	1,9	45
RE ALBINEA	14,2	1026	1,7	219
RE BAGNOLO IN PIANO	14,4	933	1,5	188
RE BAISO	13,0	1111	1,7	243
RE BIBBIANO	14,7	1044	1,8	241
RE BORETTO	14,5	773	1,7	102
RE BRESCELLO	14,5	804	1,7	105
RE BUSANA	11,0	1825	2,0	370
RE CADELBOSCO DI SOPRA	14,5	899	1,6	160

PROVINCIA E COMUNE	Tmed 2019	Prec 2019	Anomalia Tmed (1961-1990)	Anomalia Prec (1961-1990)
RE CAMPAGNOLA EMILIA	14,4	933	1,5	213
RE CAMPEGINE	14,6	932	1,7	172
RE CANOSSA	13,1	1096	2,3	144
RE CARPINETI	12,2	1137	1,9	189
RE CASALGRANDE	14,6	964	1,6	191
RE CASINA	12,5	1086	2,1	157
RE CASTELLARANO	14,3	1115	1,9	221
RE CASTELNOVO DI SOTTO	14,5	839	1,7	104
RE CASTELNOVO NE' MONTI	12,1	1169	2,2	141
RE CAVRIAGO	14,7	1011	1,8	229
RE COLLAGNA	9,2	2428	1,7	563
RE CORREGGIO	14,5	968	1,5	201
RE FABBRICO	14,4	922	1,5	219
RE GATTATICO	14,6	899	1,7	130
RE GUALTIERI	14,6	795	1,7	99
RE GUASTALLA	14,5	835	1,6	140
RE LIGONCHIO	9,0	2366	1,7	517
RE LUZZARA	14,5	866	1,6	175
RE MONTECCHIO EMILIA	14,7	1028	1,8	235
RE NOVELLARA	14,4	893	1,5	179
RE POVIGLIO	14,5	805	1,7	77
RE QUATTRO CASTELLA	14,4	1056	1,8	232
RE RAMISETO	10,5	1989	2,1	308
RE REGGIO NELL'EMILIA	14,6	963	1,6	197
RE REGGIOLO	14,4	901	1,5	202
RE RIO SALICETO	14,4	946	1,4	217
RE ROLO	14,4	923	1,5	233
RE RUBIERA	14,5	946	1,5	196
RE SAN MARTINO IN RIO	14,4	966	1,4	191
RE SAN POLO D'ENZA	14,0	1072	2,1	226
RE SANT'ILARIO D'ENZA	14,6	795	1,6	-105
RE SCANDIANO	14,4	998	1,5	209
RE TOANO	12,1	1234	1,8	241
RE VETTO	12,6	1165	2,5	108
RE VEZZANO SUL CROSTOLO	13,5	1074	2,0	219
RE VIANO	13,3	1089	1,8	241

PROVINCIA E COMUNE	Tmed 2019	Prec 2019	Anomalia Tmed (1961-1990)	Anomalia Prec (1961-1990)
RE VILLA MINOZZO	10,2	1781	1,8	300
RN BELLARIA-IGEA MARINA	14,9	778	1,9	-27
RN CASTELDELICI	11,6	1476	1,5	305
RN CATTOLICA	15,1	750	1,6	11
RN CORIANO	14,6	778	1,4	-35
RN GEMMANO	14,1	790	1,1	-64
RN MAIOLO	13,1	1047	1,4	88
RN MISANO ADRIATICO	14,9	743	1,5	-15
RN MONDAINO	14,5	773	1,0	-72
RN MONTE COLOMBO	14,4	770	1,2	-71
RN MONTEFIORE CONCA	14,4	761	1,0	-84
RN MONTEGRIDOLFO	14,9	727	1,2	-94
RN MONTESCUDO	14,1	808	1,1	-49
RN MORCIANO DI ROMAGNA	14,8	729	1,3	-77
RN NOVAFELTRIA	13,3	1059	1,3	105
RN PENNABILLI	12,2	1318	1,4	271
RN POGGIO BERNI	14,6	811	1,6	-103
RN RICCIONE	15,0	753	1,6	15
RN RIMINI	14,8	775	1,6	-23
RN SALUDECIO	14,6	741	1,1	-74
RN SAN CLEMENTE	14,7	745	1,3	-64
RN SAN GIOVANNI IN MARIGNANO	14,9	739	1,4	-23
RN SAN LEO	13,5	908	1,3	6
RN SANT'AGATA FELTRIA	14,8	761	1,8	22
RN SANTARCANGELO DI ROMAGNA	11,6	1476	1,3	116
RN TALAMELLO	13,5	1035	1,2	90
RN TORRIANA	14,1	855	1,3	-44
RN VERUCCHIO	14,2	836	1,4	-47



[www.arpae.it](http://www.arpae.it)



[www.snpambiente.it](http://www.snpambiente.it)



osservatorio clima  
emilia-romagna

[www.arpae.it/clima](http://www.arpae.it/clima)



# Rapporto IdroMeteoClima Emilia-Romagna

DATI 2019



## Struttura IdroMeteoClima

Viale Silvani, 6 - 40122 Bologna

[www.arpae.it](http://www.arpae.it)

[www.arpae.it/clima](http://www.arpae.it/clima)



## Direzione Generale

Cura del Territorio e dell'Ambiente

Via della Fiera, 8 - 40127 Bologna

[www.regione.emilia-romagna.it](http://www.regione.emilia-romagna.it)

<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it>