



FORUM REGIONALE PERMANENTE PER I CAMBIAMENTI CLIMATICI

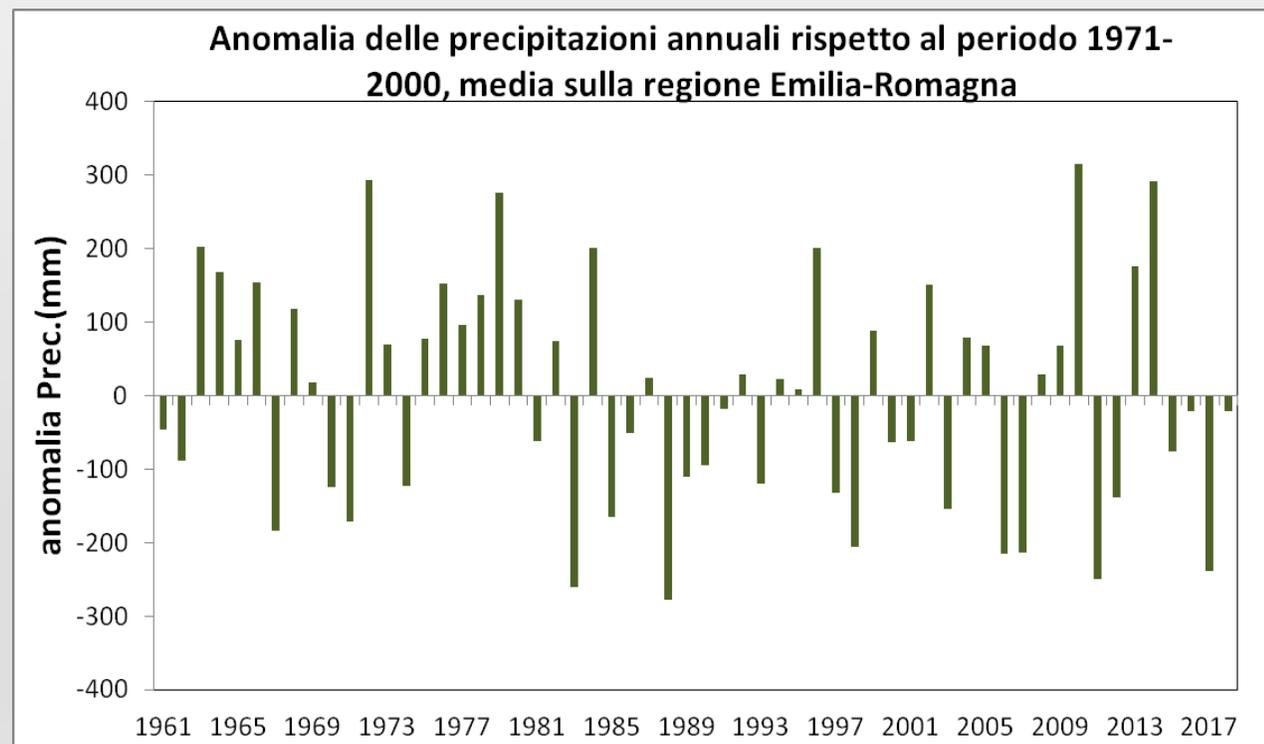
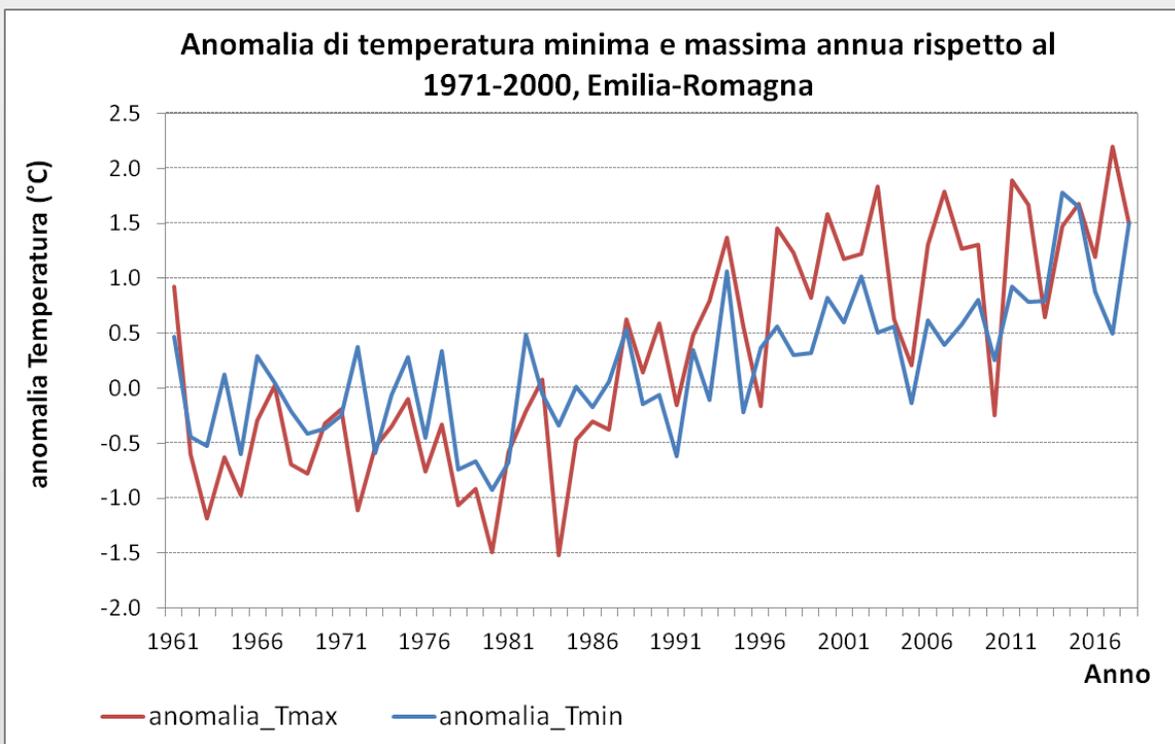
Gli “scenari climatici regionali per aree omogenee” per la preparazione e il monitoraggio dei PAESC

**Rodica Tomozeiu, Roberta Monti, Vittorio Marletto
ARPAE-Osservatorio Clima**

28 Aprile 2020

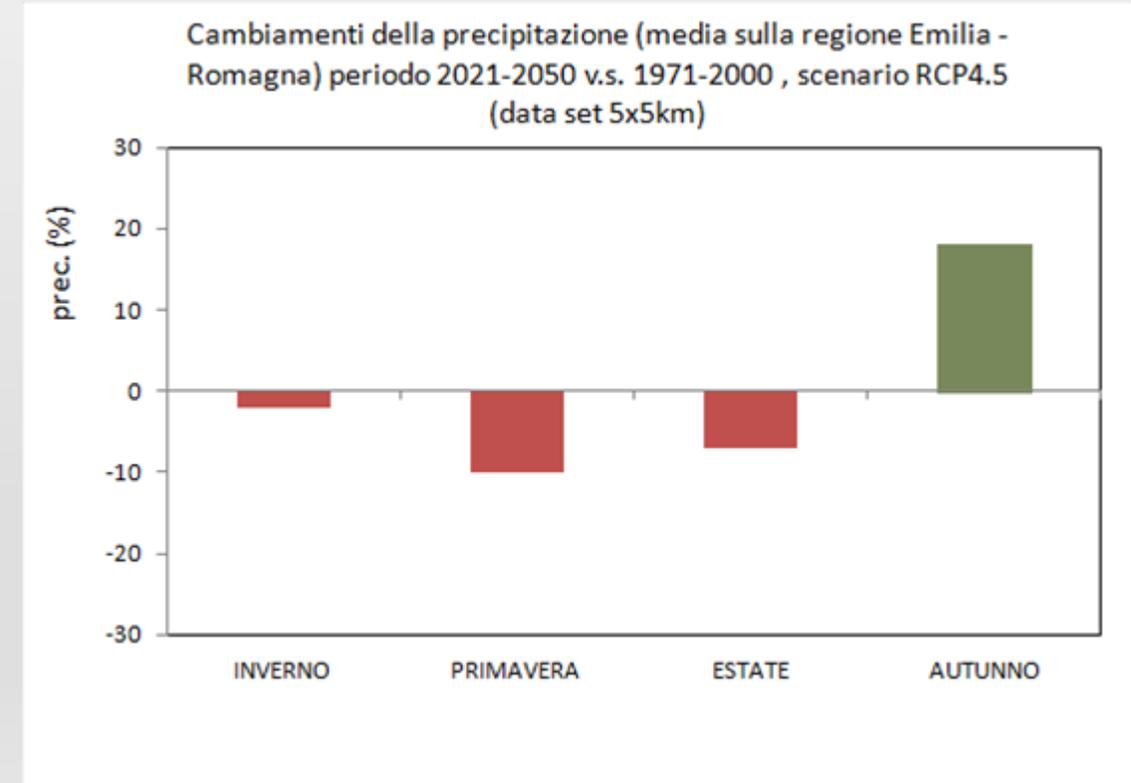
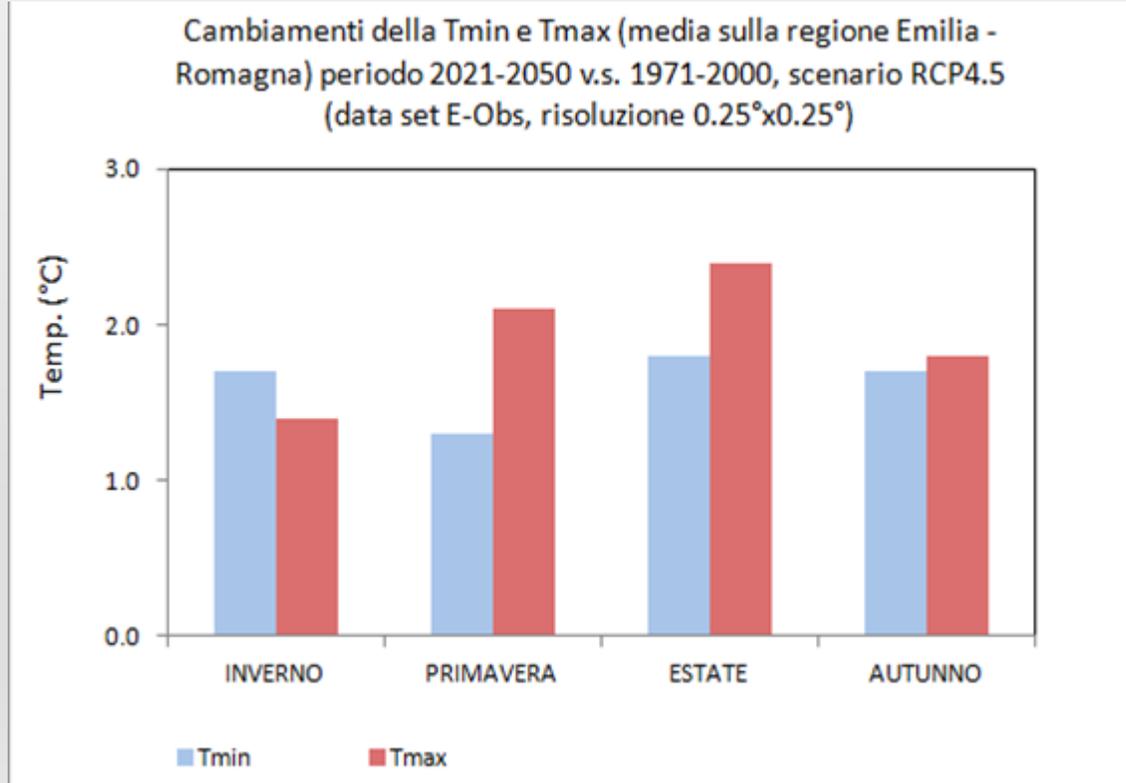
Strategia Regionale di Mitigazione e Adattamento: cambiamenti climatici in corso

Strategia di mitigazione e adattamento
per i cambiamenti climatici
della Regione Emilia Romagna



Strategia Regionale di Mitigazione e Adattamento: cambiamenti climatici futuri

Strategia di mitigazione e adattamento
per i cambiamenti climatici
della Regione Emilia Romagna

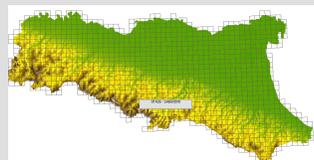
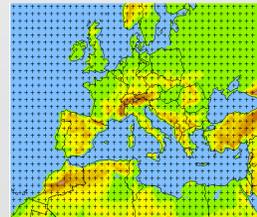
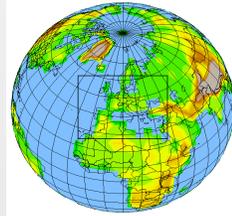




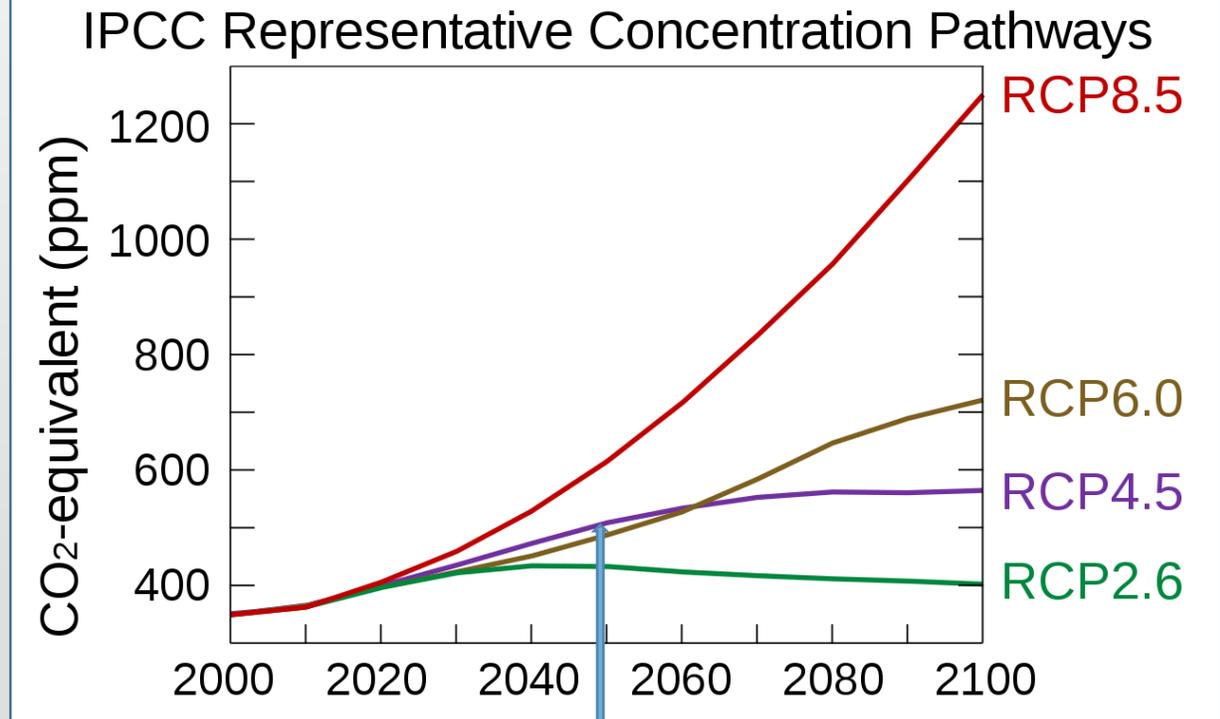
Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia Romagna

Metodologia: tecniche per modellare il clima futuro e tipi di scenari emissivi

- Modelli Climatici Globali (GCMs)
 - risoluzione spaziale ~ 100 Km
- Modelli Climatici Regionali (RCM)
 - risoluzione spaziale ~ 10 Km
- Tecniche di regionalizzazione statistica (SDs)
 - risoluzione spaziale ~ punto stazione/griglia



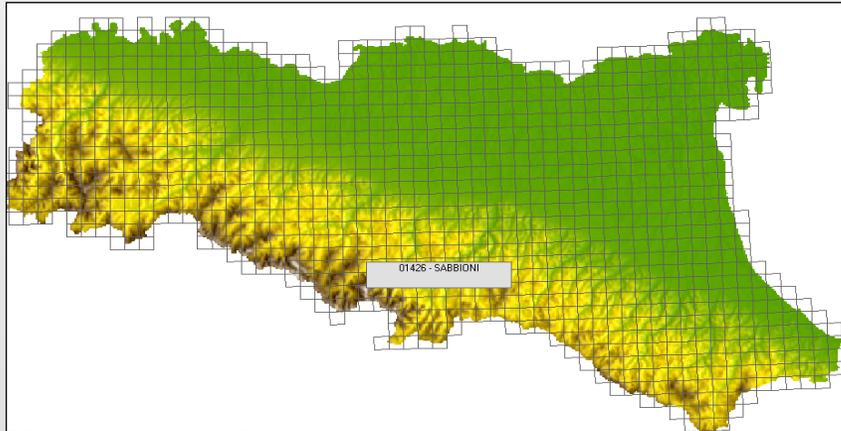
Arpae-SIMC



Scenario selezionato per PAESC: RCP4.5

Metodologia PAESC: Regionalizzazione statistica applicata ai Modelli Climatici Globali (Coupled Model Intercomparison Project 5 –CMIP5)

Il data set climatico Eraclito v. 4.2



- Risoluzione spaziale 5x5 km;

Antolini et al, 2015, *Int. J. of Climatology*, DOI:
10.1002/joc.4473

Modelli Climatici Globali

CMCC-CM	Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici	0.75°x0.75°
MPI-ESM-MR	Max Planck Institute for Meteorology	1.87°x1.87°
CNRM-CM5	Centre National de Recherches Meteorologiques	1.40°x1.40°
CanESM2	Canadian Center for Climate Modelling and Analysis	2.79°x2.81°
NorESM1	Norwegian Climate Center	1.9°x2.5°
INM-CM4	Russian Institute for Numerical Climate Modelling	2°x1.5°



Proiezione futura: media dei Modelli (ensemble mean)

PAESC: Indicatori climatici in base alle linee guida



Indicatore	Definizione
Temperatura media annua	Media annua delle temperature medie giornaliere
Temperatura massima estiva	Media delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva
Temperatura minima invernale	Media delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale
Notti tropicali estive	Numero di notti con la temperatura minima maggiore di 20°C, registrato nella stagione estiva
Durata onde di calore estive	Numero massimo di giorni consecutivi registrato durante l'estate, con la temperatura massima giornaliera maggiore del 90mo percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990)
Precipitazione annua	Quantità totale di precipitazione annua
Giorni secchi estivi	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione durante l'estate

PAESC: suddivisione del territorio regionale in ambiti "omogenei"

Climatologia della temperature media (annua)

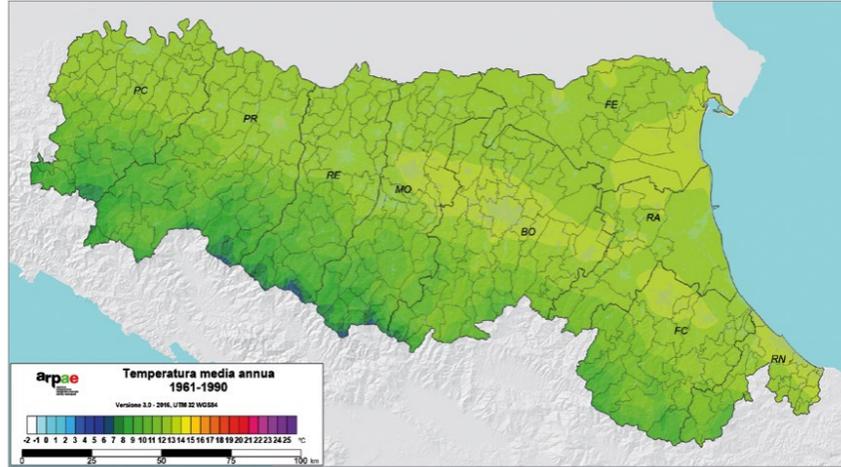


FIGURA 2. Temperature medie dell'Emilia-Romagna nel trentennio di riferimento 1961-1990. La temperatura media complessiva risultava pari a 11,7 °C.

https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591

Climatologia delle precipitazioni (annua)

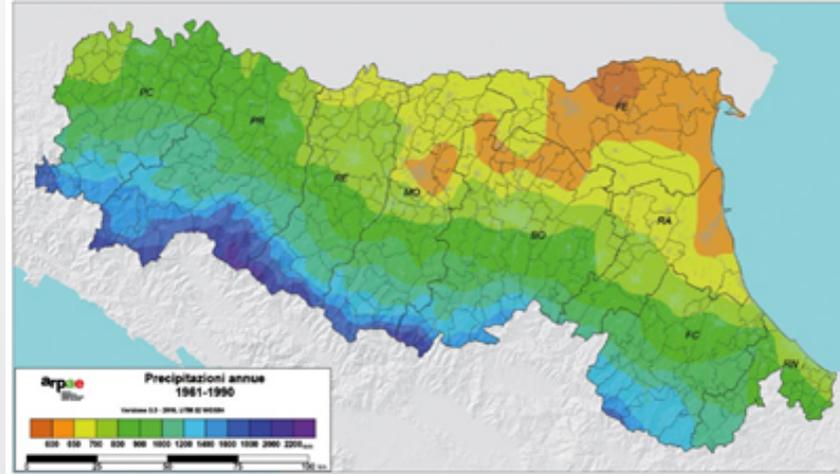
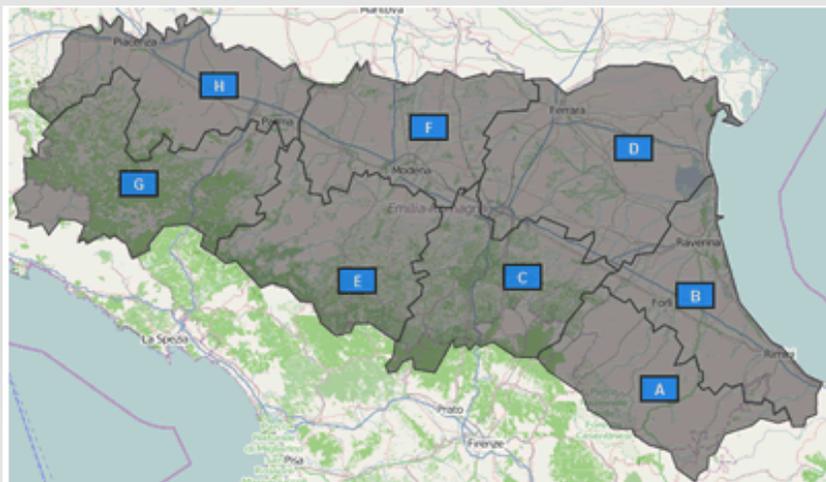


FIGURA 14. Valori medi delle precipitazioni annue in Emilia-Romagna nel trentennio di riferimento 1961-1990.

https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591

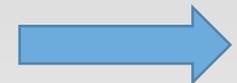
+



https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3342&idlivello=1593



<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/temi/la-regione-per-il-clima/strategia-regionale-per-i-cambiamenti-climatici>

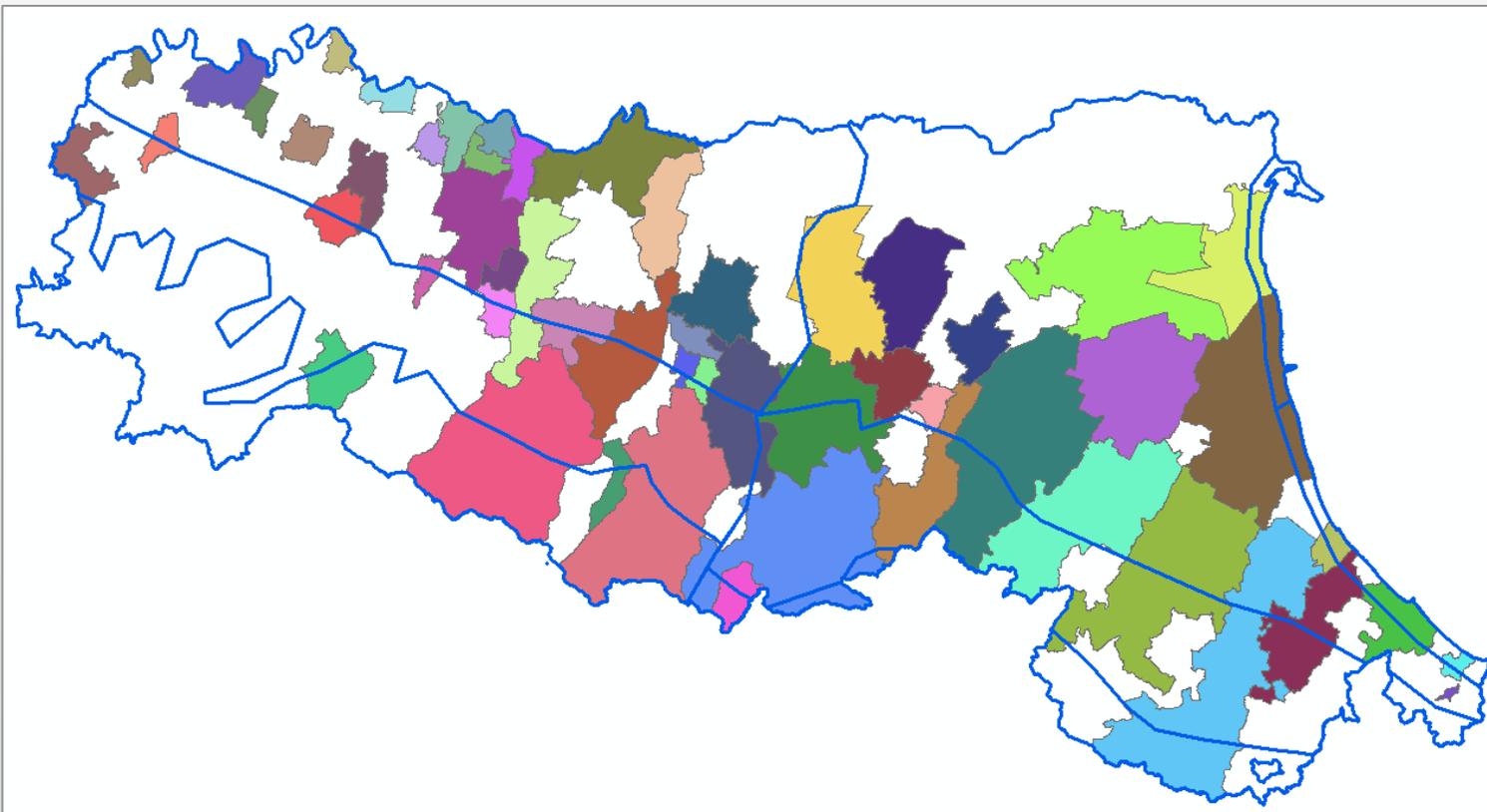


PAESC: 8 macroaree + 8 centri urbani

- **Pianura (OVEST, EST):** include i Comuni a quota inferiore a 200 metri;
- **Collina (OVEST, EST):** include i Comuni a quota compresa tra i 200 e gli 800 metri;
- **Crinale (OVEST, EST):** include i Comuni a quota superior a 800 metri;
- **Area costiera (NORD, SUD) :** include i Comuni che distano da mare meno di 5km;
- **Centri urbani:** Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Ferrara, Bologna, Ravenna Forli, Cesena, Rimini.



PAESC: domande, appartenenza alle macroaree, schede

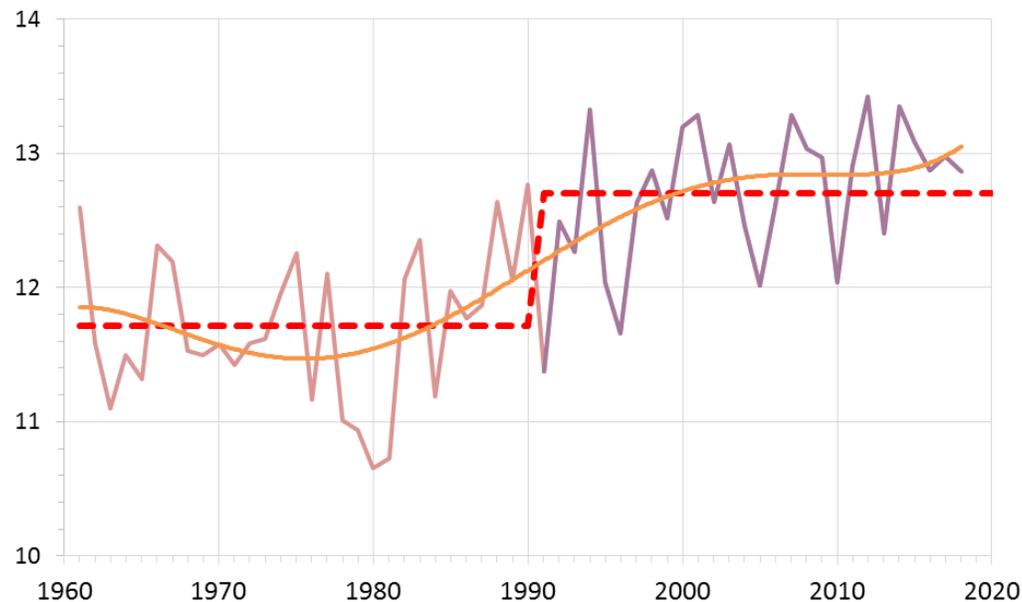


➤ **Centri urbani:** Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Ferrara, Bologna, Ravenna Forlì, Cesena, Rimini

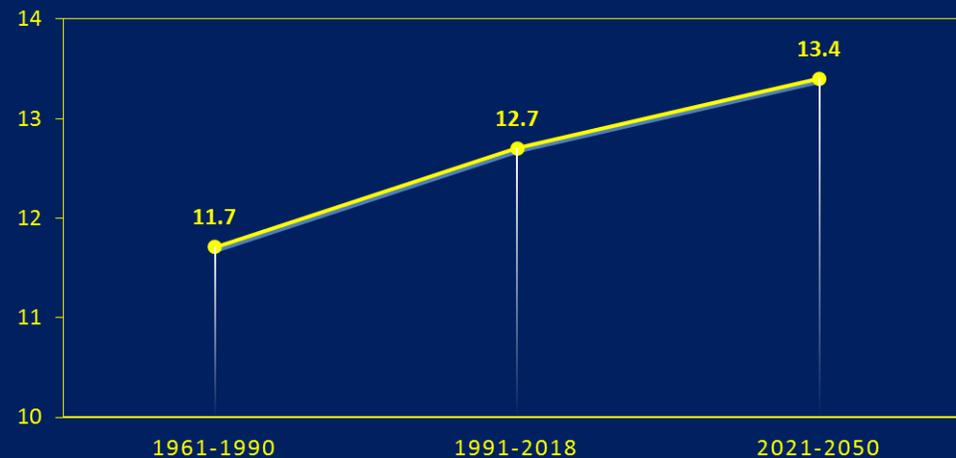
PAESC	
<i>Area di pertinenza</i>	MACROAREA/Centro urbano
<i>Periodo di riferimento</i>	
<i>Periodo futuro</i>	
<i>Scenario emissivo</i>	
<i>Fonte Dati</i>	
<i>Metodo di elaborazione</i>	
<i>Indicatore</i>	
<i>Descrizione</i>	
<i>Unità di misura</i>	
<i>Valore climatico di riferimento</i>	
<i>Valore climatico futuro</i>	

Collina Est: Temperatura media annua

Temperatura media annua (Collina Est)



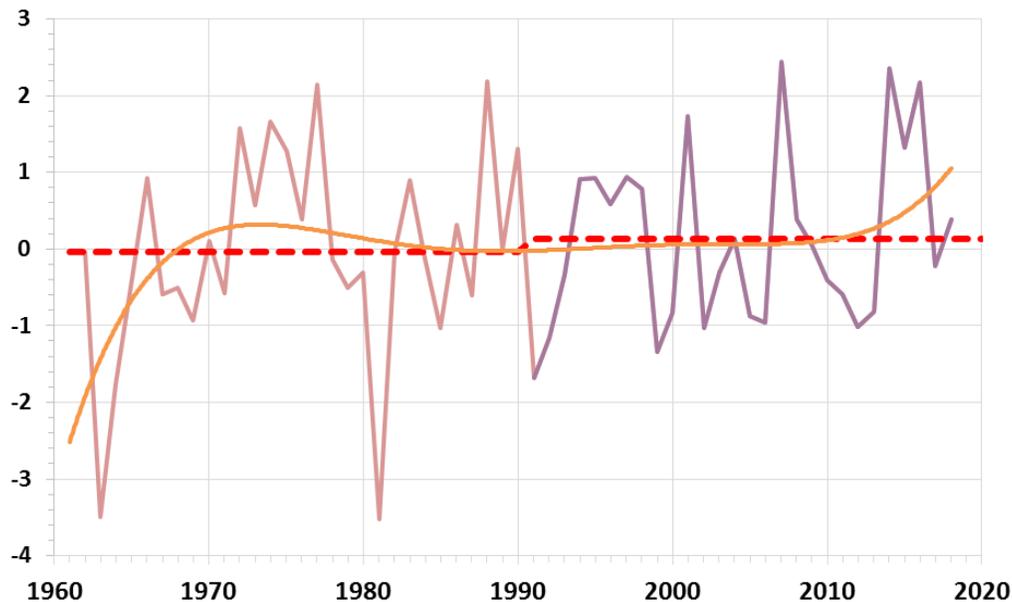
TEMPERATURA MEDIA ANNUALE
MEDIA CLIMATOLOGICA
(COLLINA EST)



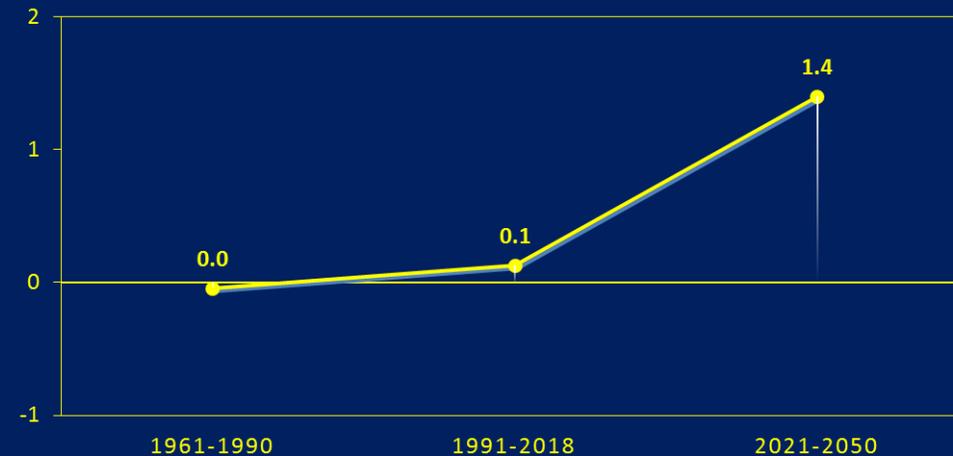
PAESC	
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	temperatura media annua
Descrizione	media delle temperature medie giornaliere
Unità di misura	[°C]
Valore climatico di riferimento	11.7
Valore climatico futuro	13.4

Collina Est: Temperatura minima invernale

Temperatura minima invernale (Collina Est)



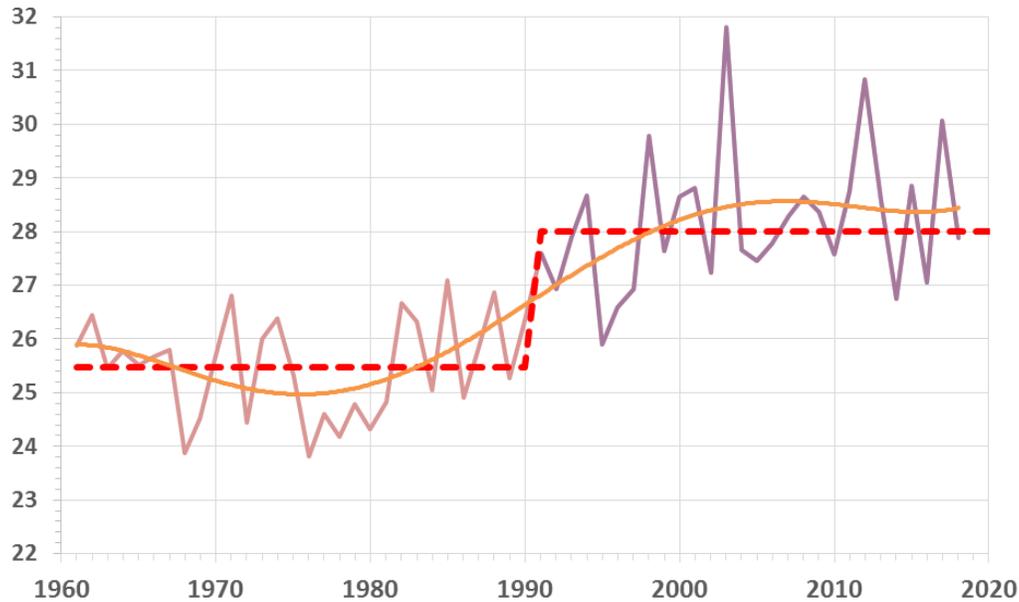
TEMPERATURA MINIMA INVERNALE
MEDIA CLIMATOLOGICA
(COLLINA EST)



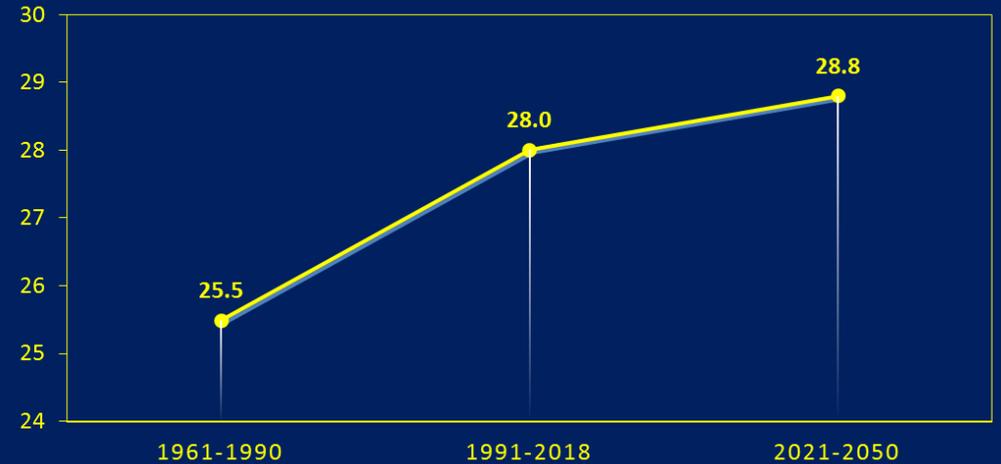
PAESC	
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	temperatura minima invernale
Descrizione	media delle temperature minime giornaliere
Unità di misura	[°C]
Valore climatico di riferimento	0.0
Valore climatico futuro	1.4

Collina Est: Temperatura massima estiva

Temperatura massima estiva (Collina Est)



TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA
MEDIA CLIMATOLOGICA
(COLLINA EST)

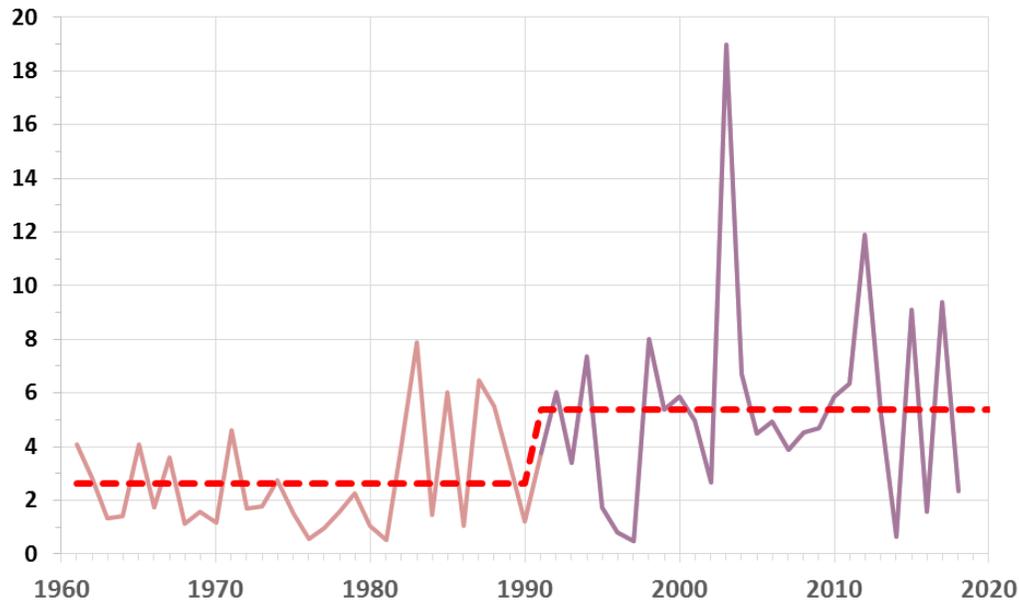


PAESC

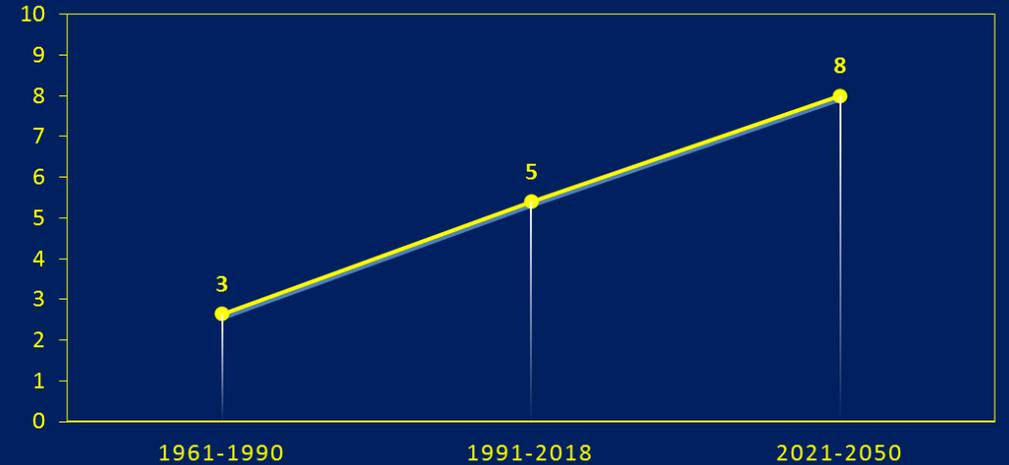
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	temperatura massima estiva
Descrizione	media delle temperature massime giornaliere
Unità di misura	[°C]
Valore climatico di riferimento	25.5
Valore climatico futuro	28.8

Collina Est: Notti tropicali

Notti tropicali estive (Collina Est)



**NOTTI TROPICALI ESTIVE
MEDIA CLIMATOLOGICA
(COLLINA EST)**

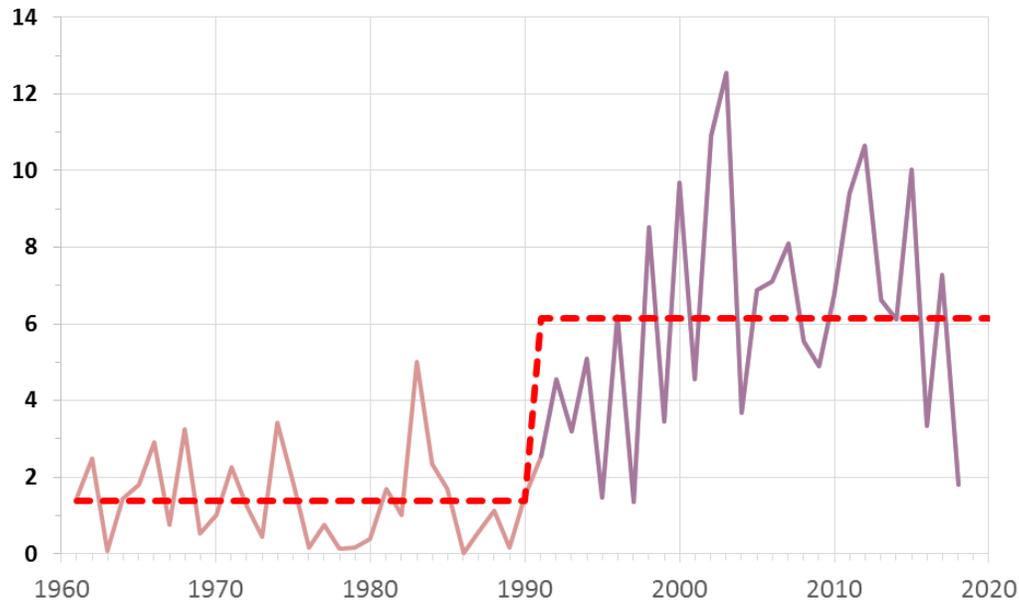


PAESC

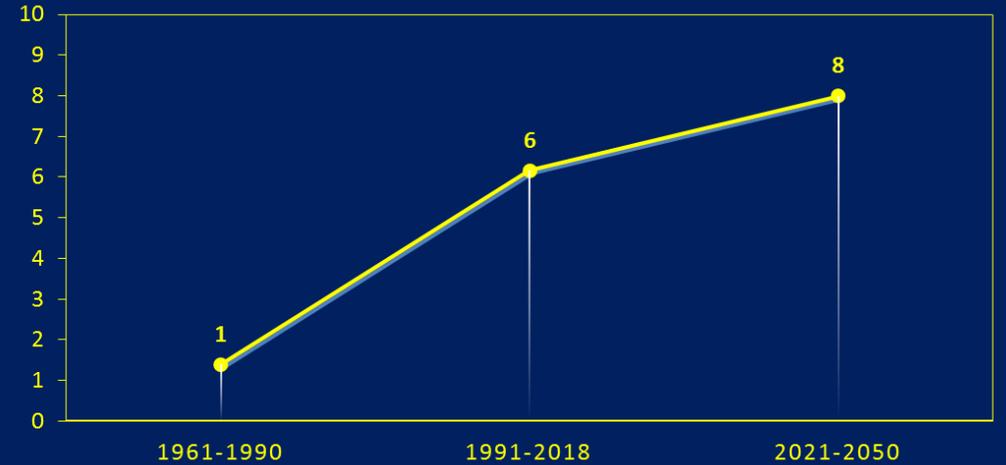
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	notti tropicali estive
Descrizione	notti con la temperatura minima superiore a 20°C
Unità di misura	
Valore climatico di riferimento	3
Valore climatico futuro	8

Collina Est: Durata onde di calore

Durata massima onde di calore in estate (Collina Est)



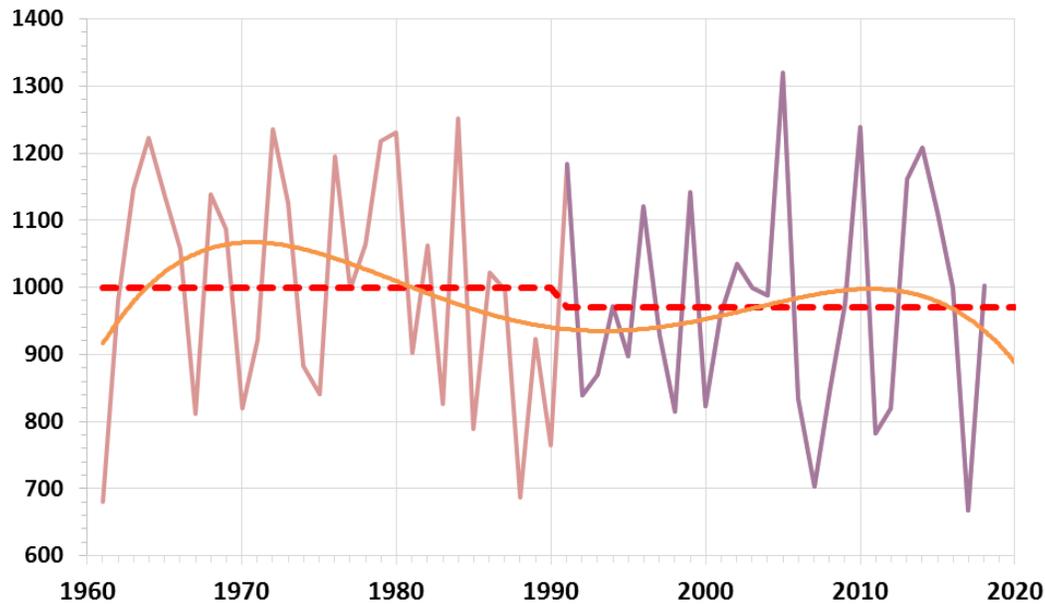
DURATA MASSIMA ONDE DI CALORE IN ESTATE
MEDIA CLIMATOLOGICA
(COLLINA EST)



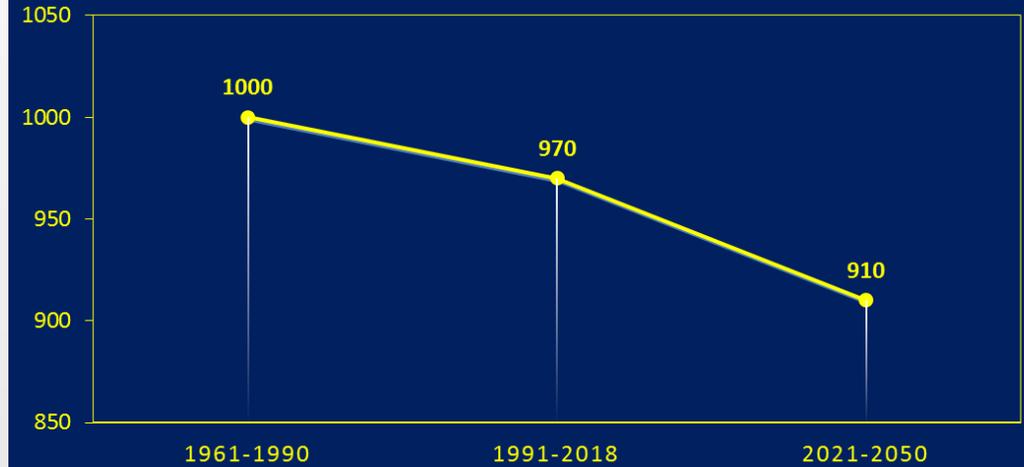
PAESC	
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	onde di calore estive
Descrizione	numero massimo di giorni consecutivi con temperatura massima superiore al 90mo percentile
Unità di misura	
Valore climatico di riferimento	1
Valore climatico futuro	8

Collina Est: Precipitazioni annui

Precipitazione annuale (Collina Est)



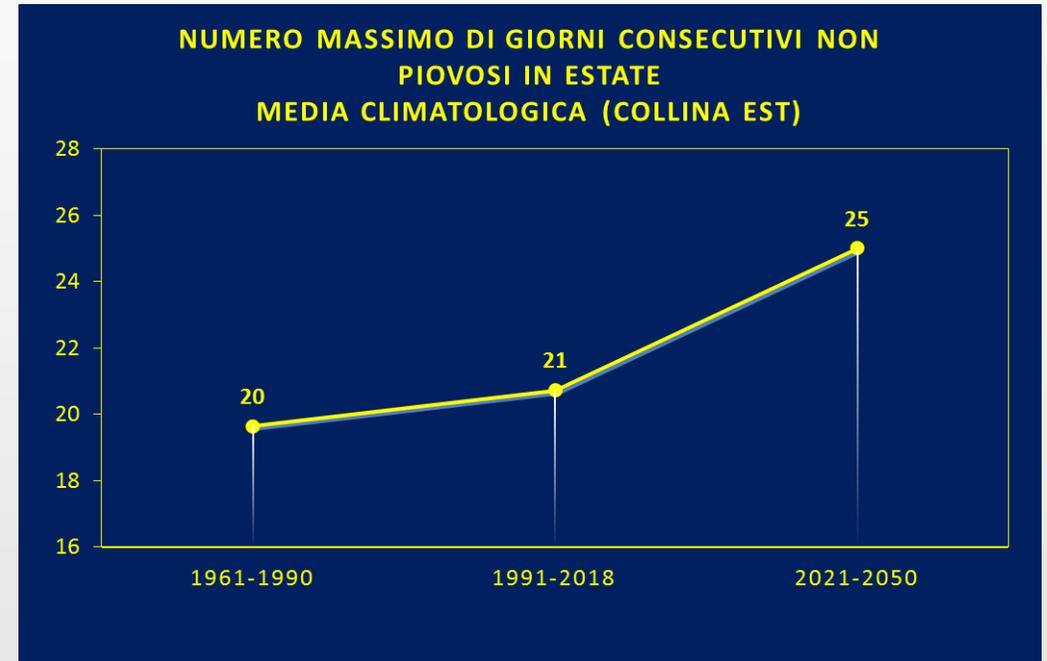
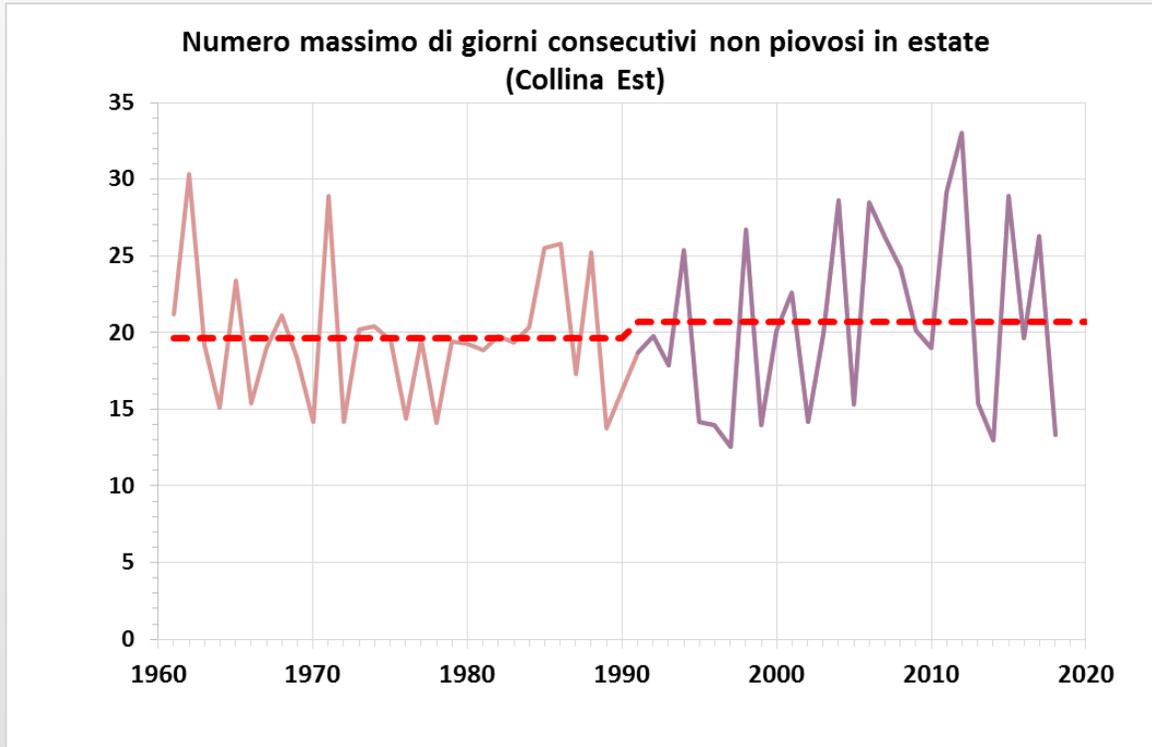
PRECIPITAZIONE ANNUALE
MEDIA CLIMATOLOGICA
(COLLINA EST)



PAESC

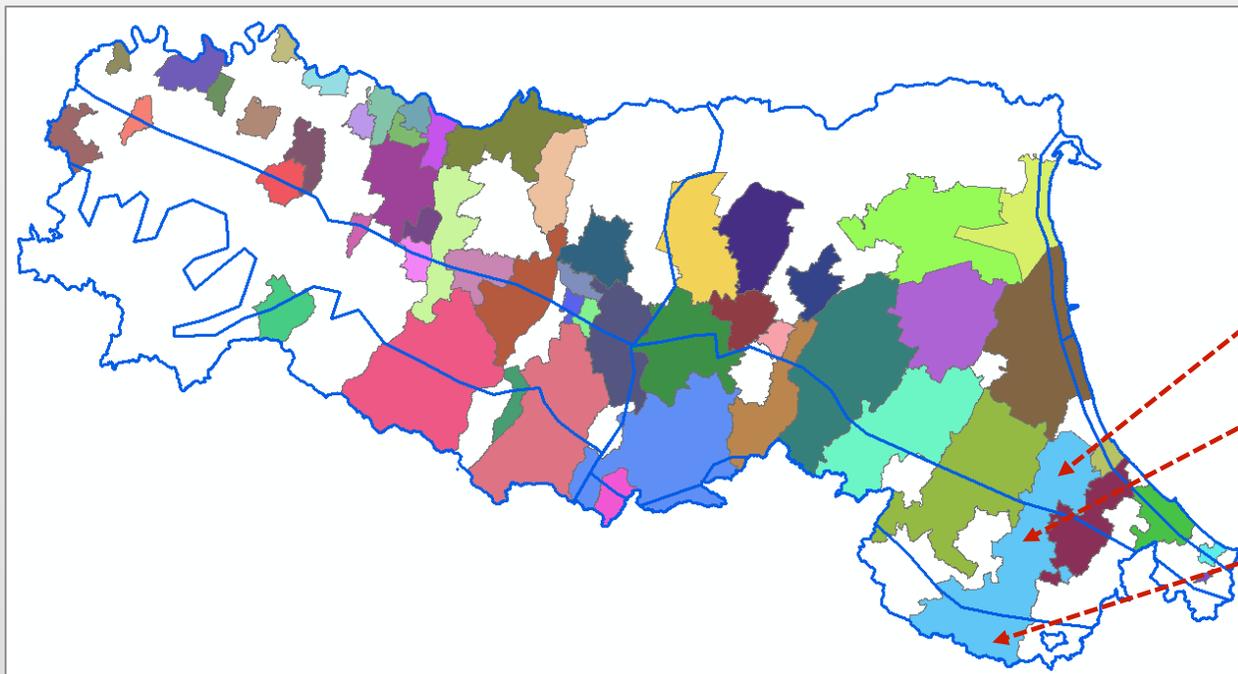
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	precipitazione annuale
Descrizione	quantità totale cumulata
Unità di misura	[mm]
Valore climatico di riferimento	1000
Valore climatico futuro	910

Collina Est: Giorni non piovosi(estate)



PAESC	
<i>Area di pertinenza</i>	COLLINA EST
<i>Periodo di riferimento</i>	1961-1990
<i>Periodo futuro</i>	2021-2050
<i>Scenario emissivo</i>	Rcp 4.5
<i>Fonte Dati</i>	data set Eraclito (vers. 4.2)
<i>Metodo di elaborazione</i>	regionalizzazione statistica applicata a vari modelli climatici globali.
<i>Indicatore</i>	giorni senza precipitazione in estate
<i>Descrizione</i>	numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione inferiore a 1 mm
<i>Unità di misura</i>	
<i>Valore climatico di riferimento</i>	20
<i>Valore climatico futuro</i>	25

Domande che coprono diverse macroaree



PAESC	
Area di pertinenza	PIANURA EST

PAESC	
Area di pertinenza	COLLINA EST

PAESC	
Area di pertinenza	CRINALE EST



Idro-Meteo-Clima



Tem
ambientali



Arpae in
regione

arpae
emilia-romagna

Idro-Meteo-Clima

Idro-Meteo-Clima in breve

Argomenti

Allertamento meteo-idro

Ti trovi in : Arpae / Idro-Meteo-Clima / Argomenti / Clima /

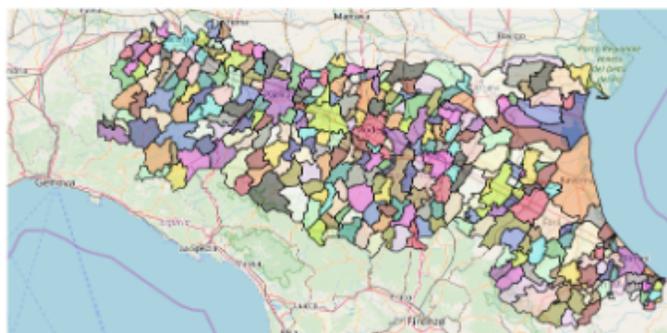


Osservatorio clima

Dal 2019 è operativo l'Osservatorio sui cambiamenti climatici e relativi impatti che aggiorna i dati e fornisce indicatori di base ed elaborazioni riguardanti il clima regionale, passato, presente e futuro, per la pianificazione settoriale e intersettoriale.

Tabelle Climatiche

Stazioni: Comuni



Dati e prodotti climatologici

Per l'Emilia-Romagna i dati climatici dal 1961 ad oggi vengono elaborati dall'Osservatorio in collaborazione con le aree Idrografia e Idrologia, Centro Funzionale e Reti di Monitoraggio Idro-Meteo.

I dati sono utilizzati per produrre previsioni di lungo periodo (mensile o stagionale), per elaborare proiezioni climatiche e di impatto fino al 2050-2100, e per valutare le anomalie dei dati e degli eventi meteorologici osservati.

I prodotti climatologici presentano informazioni ottenute attraverso elaborazioni statistiche su archivi di dati storici a scala locale, provinciale e regionale.

L'Osservatorio clima Arpae collabora strettamente con la Regione Emilia-Romagna in particolare per l'attuazione della Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici.

Nell'immagine l'accesso alle nuove Tabelle climatiche disponibili per tutti i Comuni dell'Emilia-Romagna, v. sotto.

Referente

Vittorio Marletto, responsabile Osservatorio Clima, ultimo aggiornamento 2020.03.09

Collaboratori

Gabriele Antolini, Roberta Monti, Fabrizio Nerozzi, Andrea Pasquali, Valentina Pavan, William Pratizzoli, Andrea Selvini, Fausto Tomei, Rodica Tomozeiu, Giulia Villani, Antonio Volta



GRAZIE!

FORUM REGIONALE PERMANENTE PER I CAMBIAMENTI CLIMATICI
28 Aprile 2020