

Forum regionale permanente per i cambiamento climatici “Un territorio attivo e resiliente ai cambiamenti climatici”

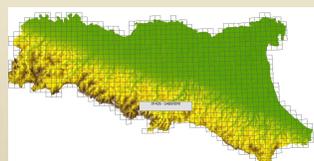
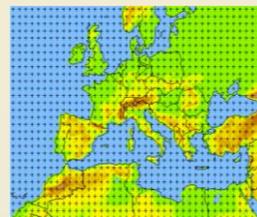
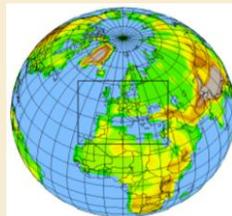
Scenari climatici regionali per aree omogenee

Rodica Tomozeiu
Arpae-Simc, Osservatorio Clima

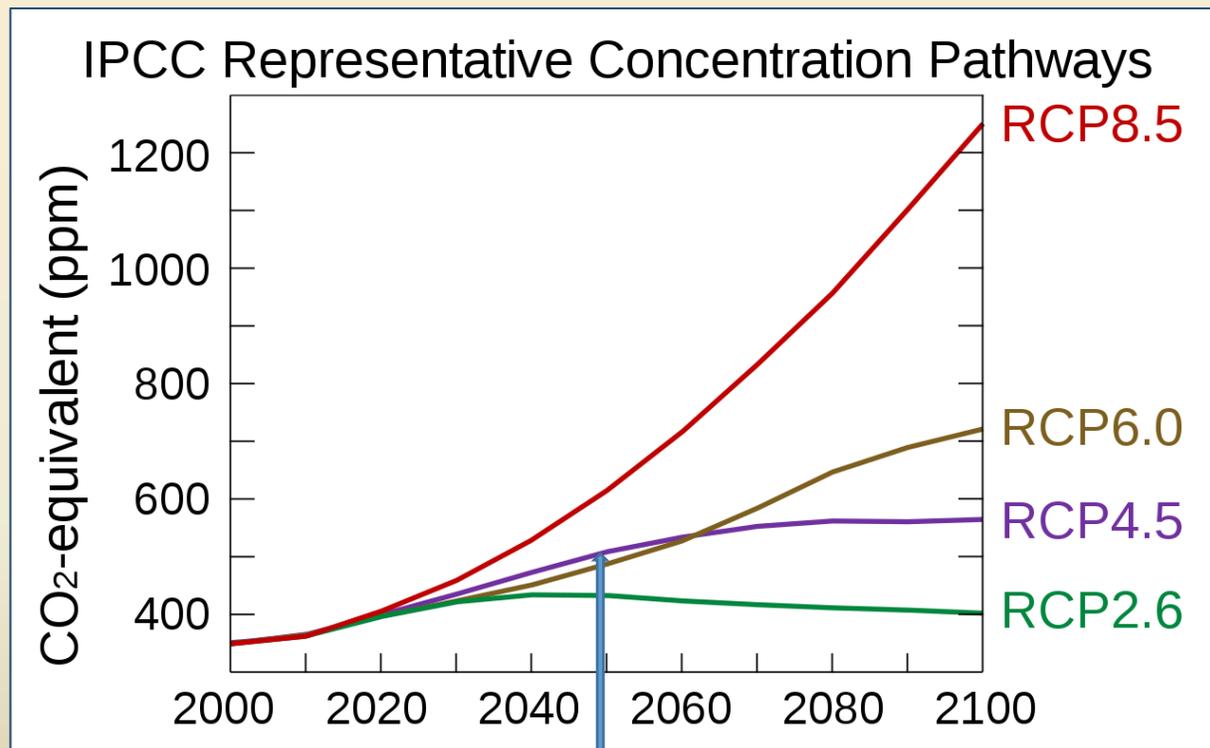
Metodologia: tecniche per modellare il clima futuro e tipi di scenari emissivi

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

- 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



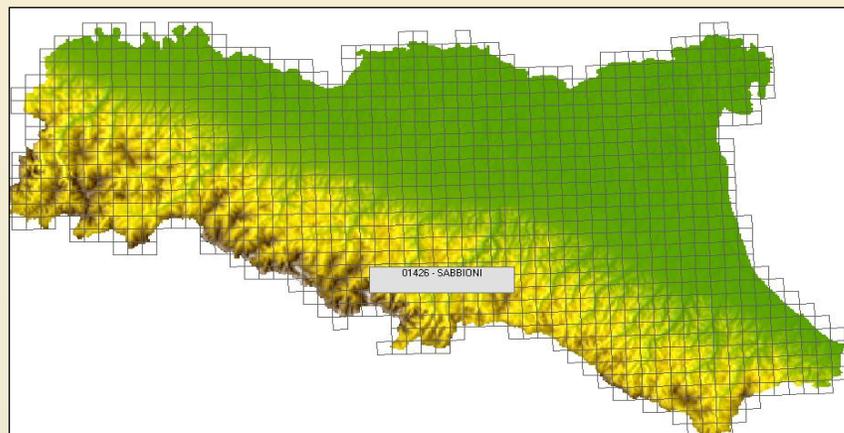
Arpae-SIMC



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

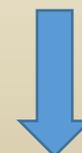


- Risoluzione spaziale 5x5 km;

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

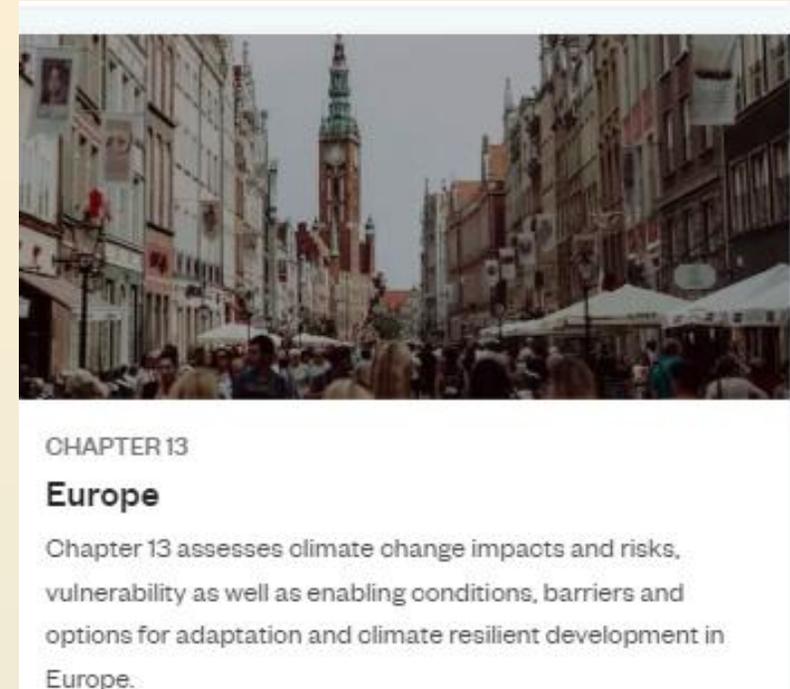


Indicatore	Definizione
Temperatura media annua	Media annua delle temperature medie giornaliere
Temperatura massima estiva	Media delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva
Temperatura minima invernale	Media delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione 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

IPCC 2021 (AR6):

Rischi per l'Europa:

- Rischi delle **ondate di calore** su popolazioni e ecosistemi (maggiore nell'Europa meridionale);
- Rischi di **scarsità di risorse idriche** (già elevato nell'Europa meridionale);
- Rischi prodotti da **maggiore frequenza e intensità di inondazioni**.



<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

PAESC: suddivisione del territorio regionale in ambiti "omogenei"

Climatologia della temperature media (annua)

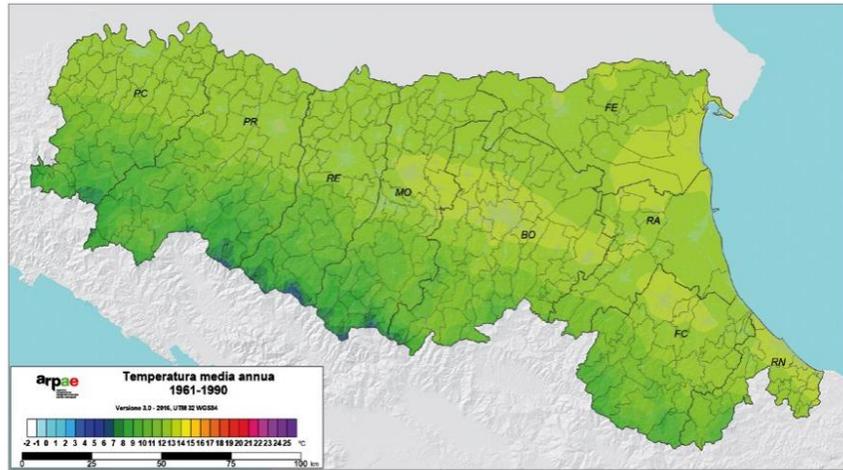


FIGURA 2. Temperature medie dell'Emilia-Romagna nel trentennio di riferimento 1961-1990. La temperatura media complessiva risultava pari a 11,7 °C.

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

Climatologia delle precipitazioni (annua)

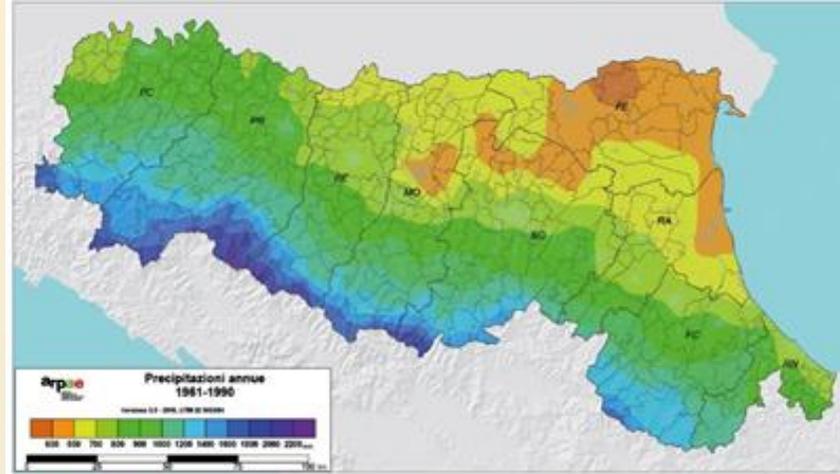
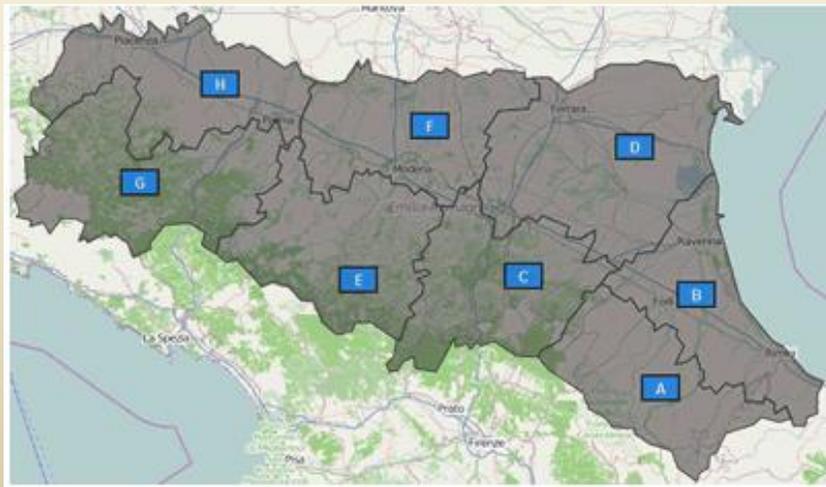


FIGURA 14. Valori medi delle precipitazioni annue in Emilia-Romagna nel trentennio di riferimento 1961-1990.

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

+



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

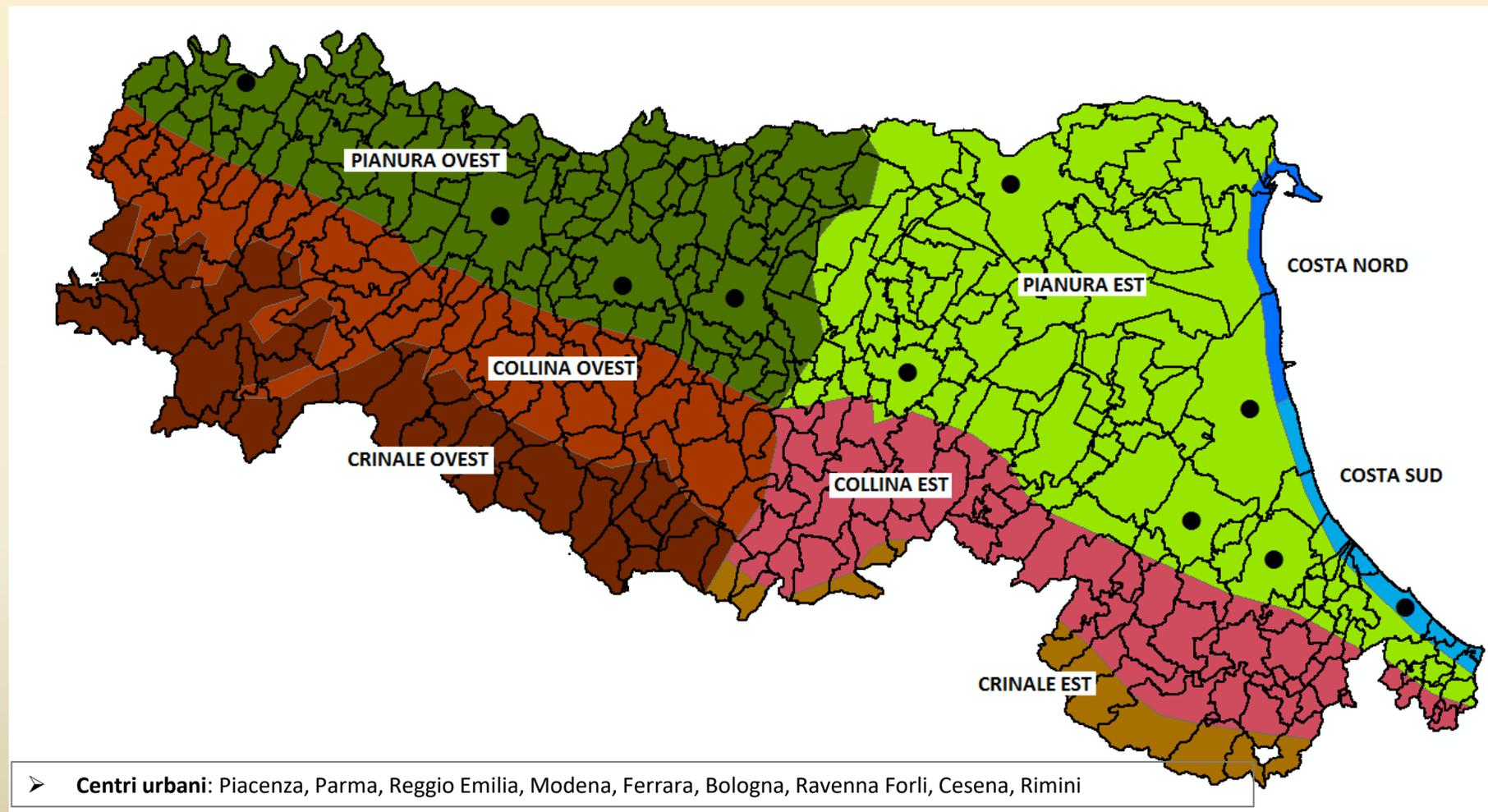


<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/temi/la-regione-per-il-clima/strategia-regionale-per-i-cambiamenti-climatici>



PAESC: 8 macroaree + 10 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.



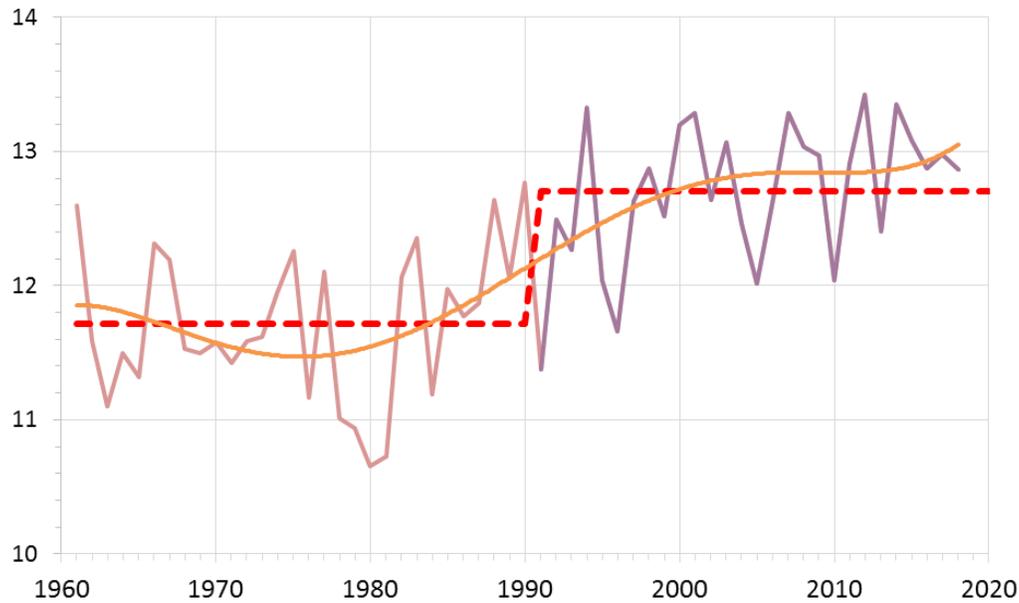
PAESC: prodotti/ schede



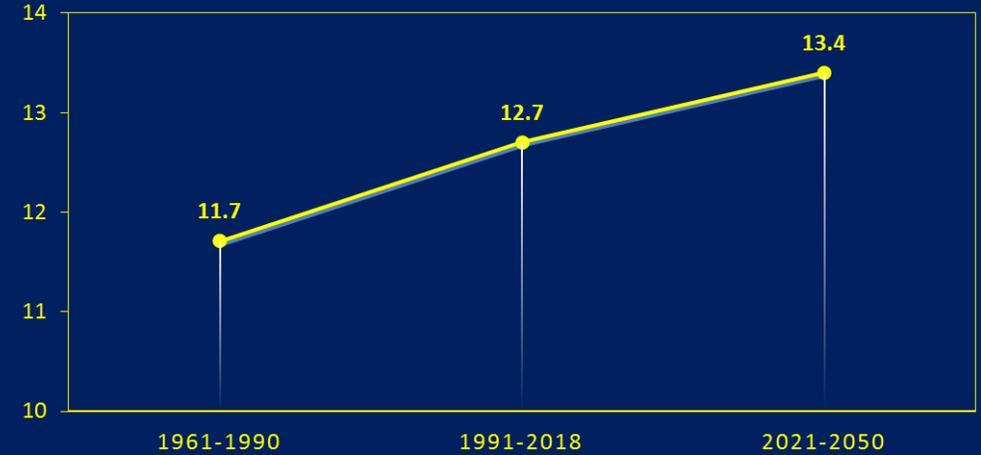
PAESC	
Area di pertinenza	MACROAREA/Centro urbano
Periodo di riferimento	
Periodo futuro	
Scenario emissivo	
Fonte Dati	
Metodo di elaborazione	
Indicatore	
Descrizione	
Unità di misura	
Valore climatico di riferimento	
Valore climatico futuro	

Collina Est: Temperatura media annua

Temperatura media annua (Collina Est)

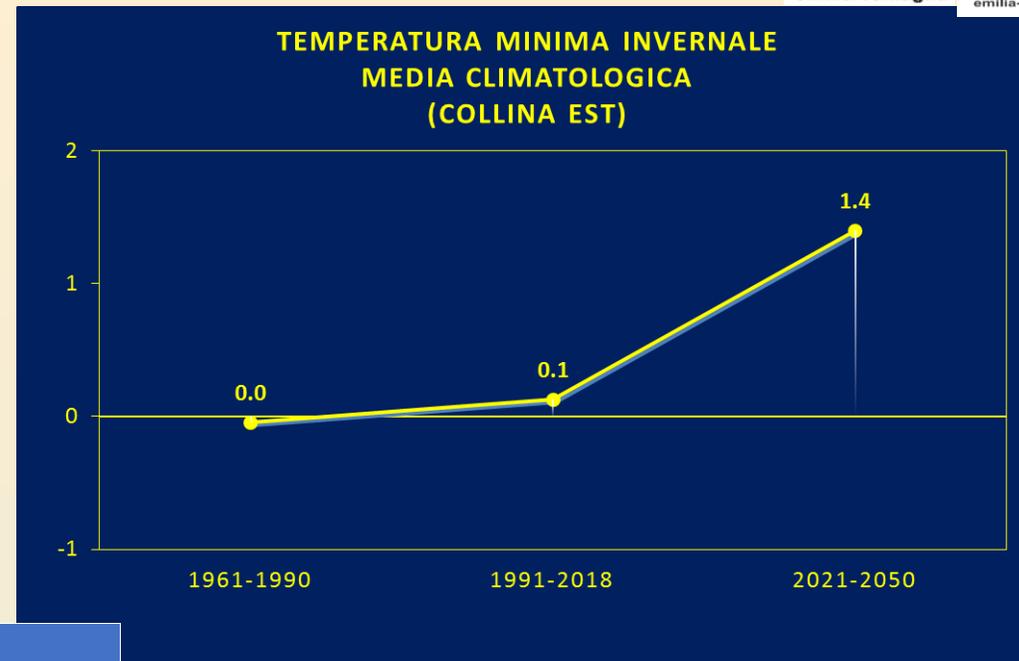
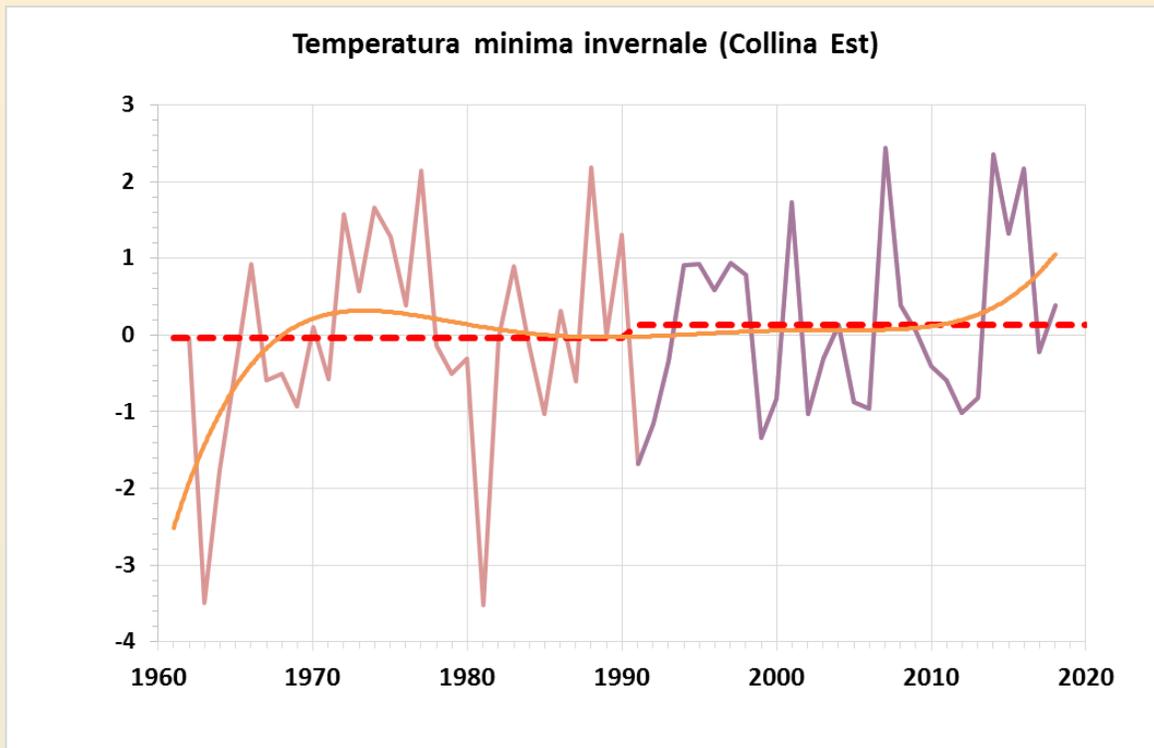


TEMPERATURA MEDIA ANNUALE
MEDIA CLIMATOLOGICA
(COLLINA EST)



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

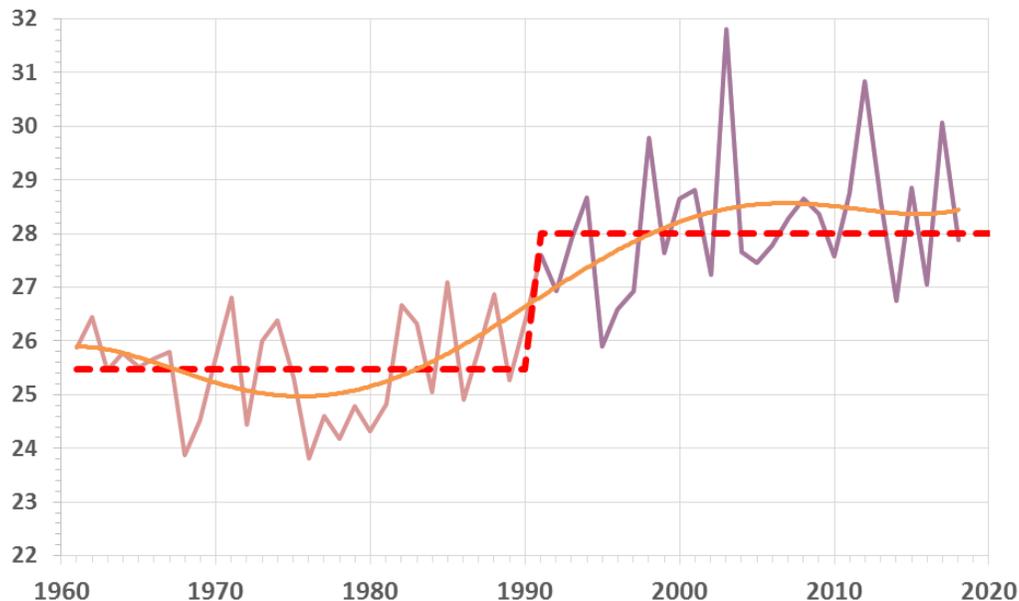
Collina Est: Temperatura minima invernale



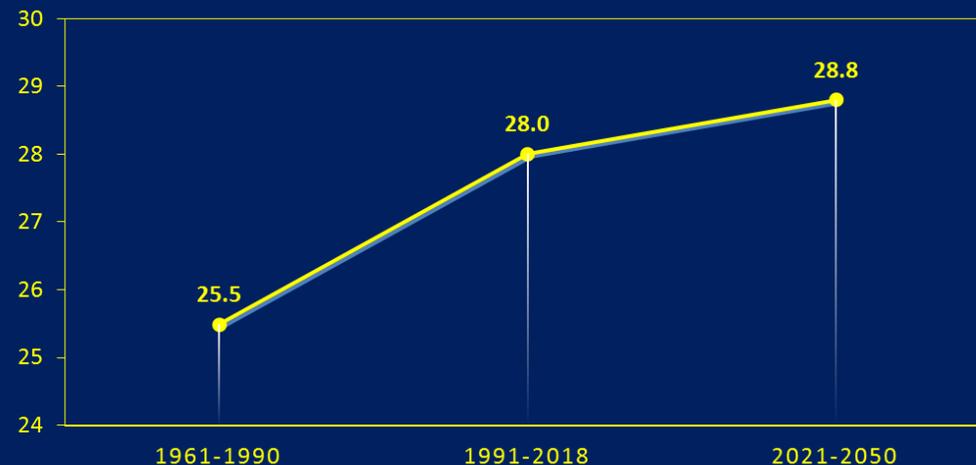
PAESC	
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	temperatura minima invernale
Descrizione	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)



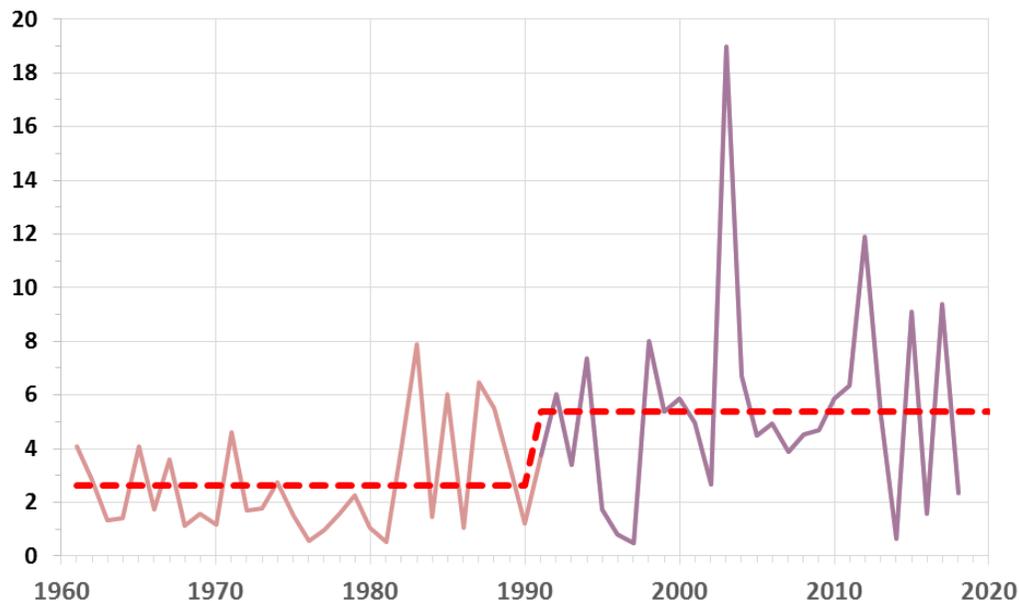
TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA
MEDIA CLIMATOLOGICA
(COLLINA EST)



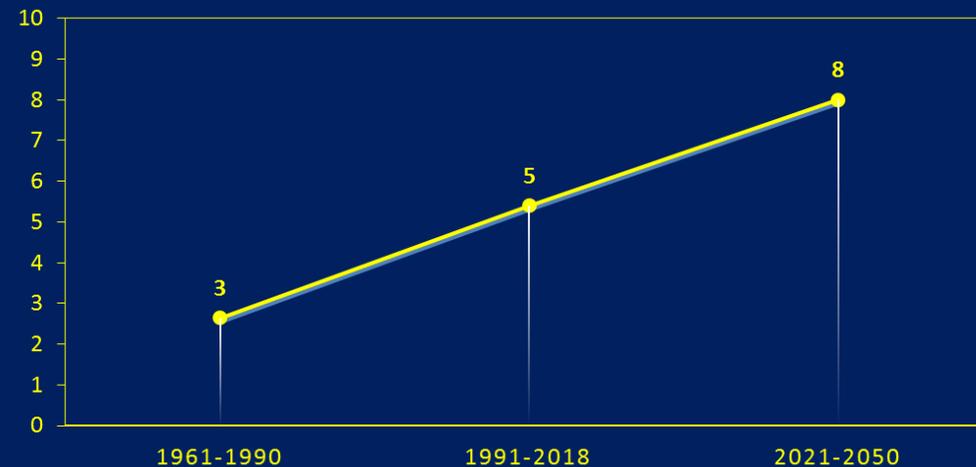
PAESC	
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	temperatura massima estiva
Descrizione	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)

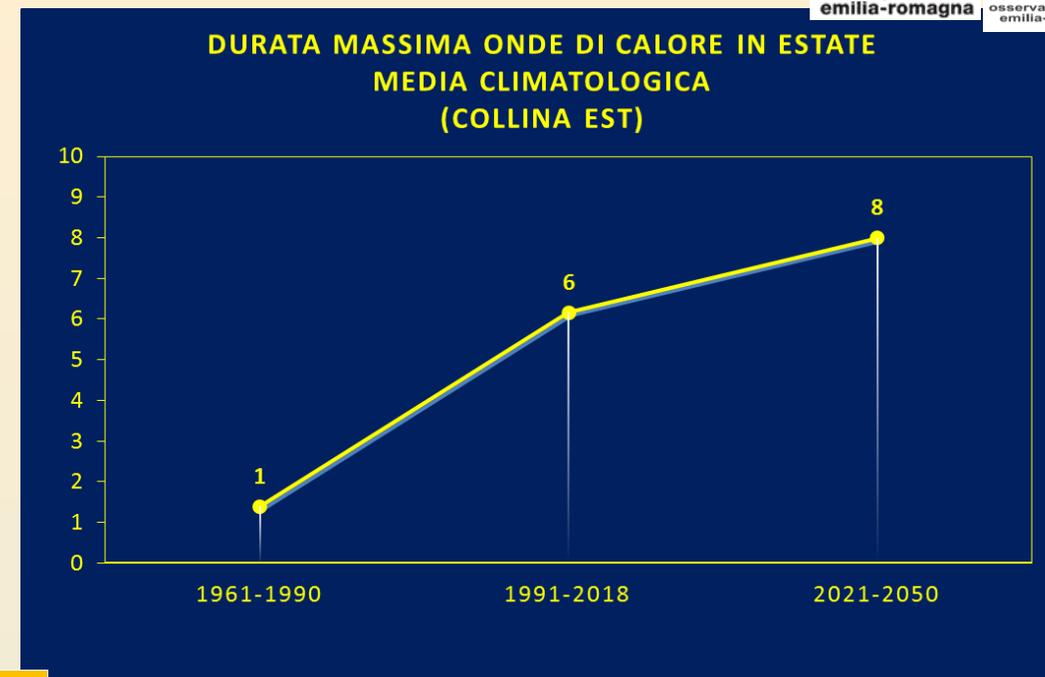
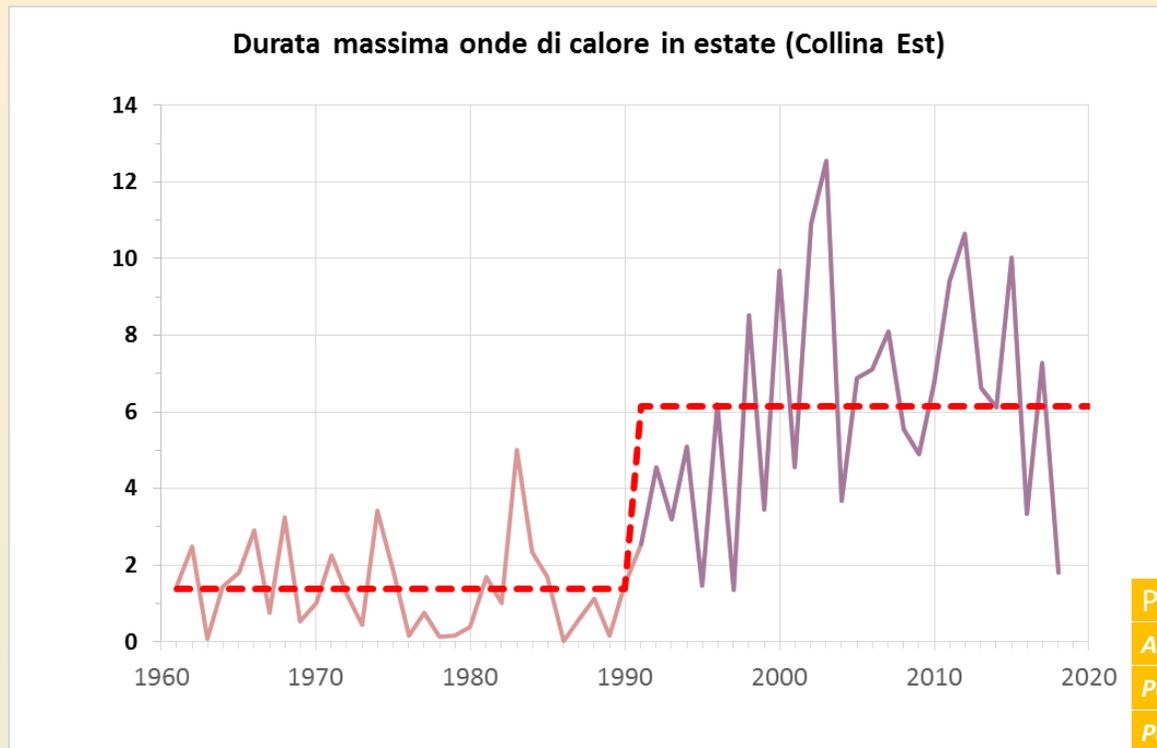


NOTTI TROPICALI ESTIVE
MEDIA CLIMATOLOGICA
(COLLINA EST)



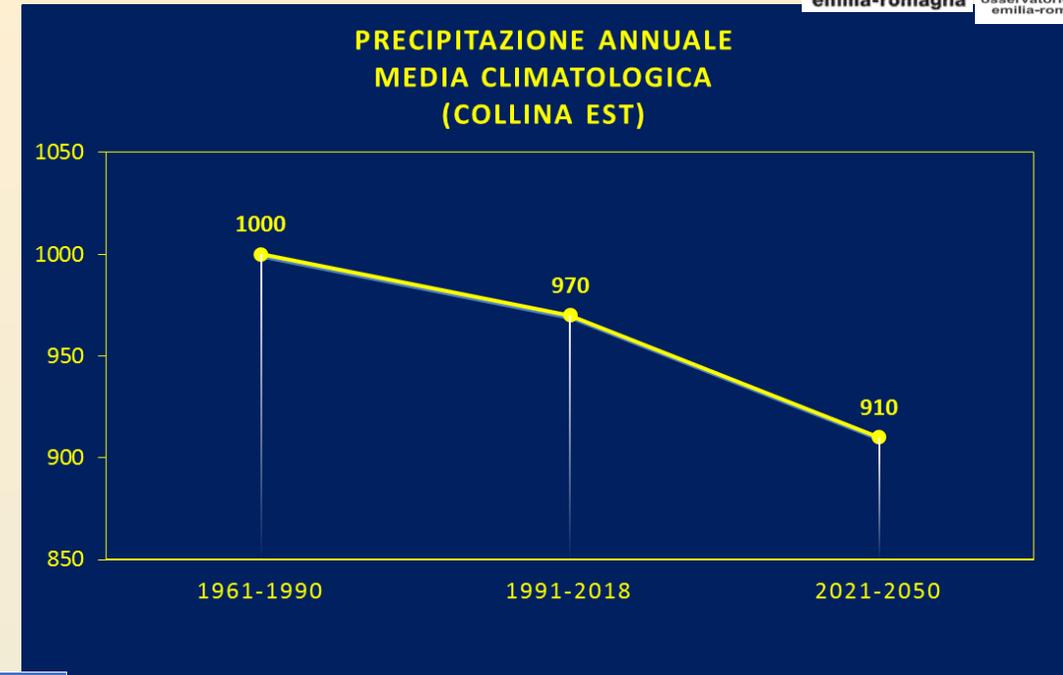
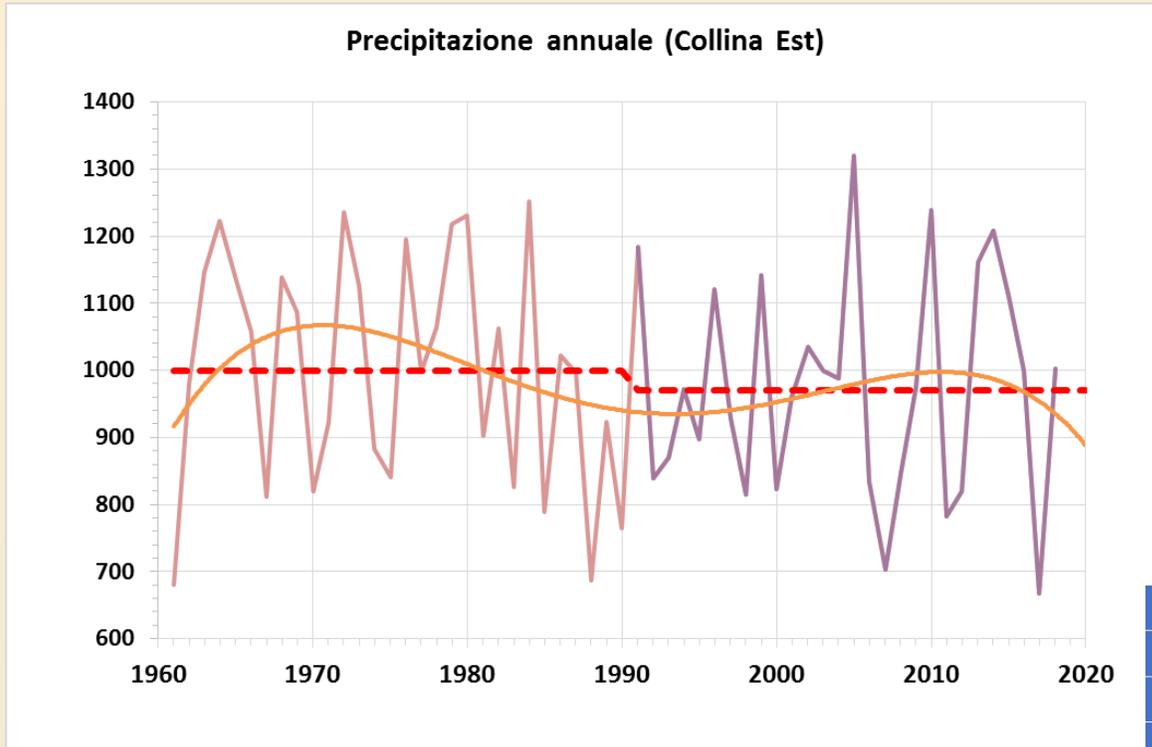
PAESC	
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	notti tropicali estive
Descrizione	notti 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



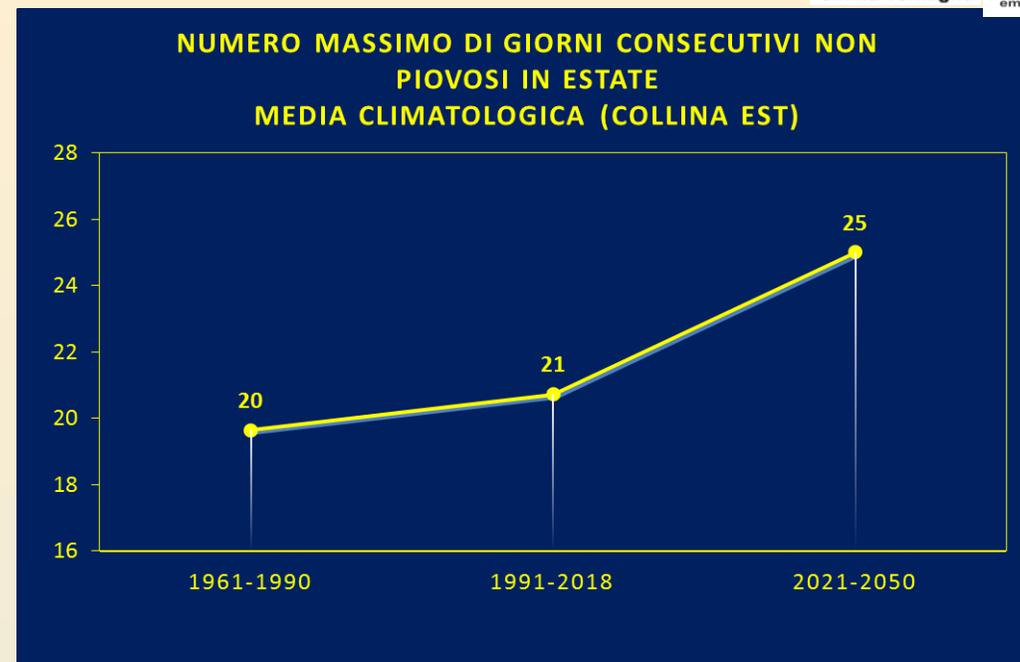
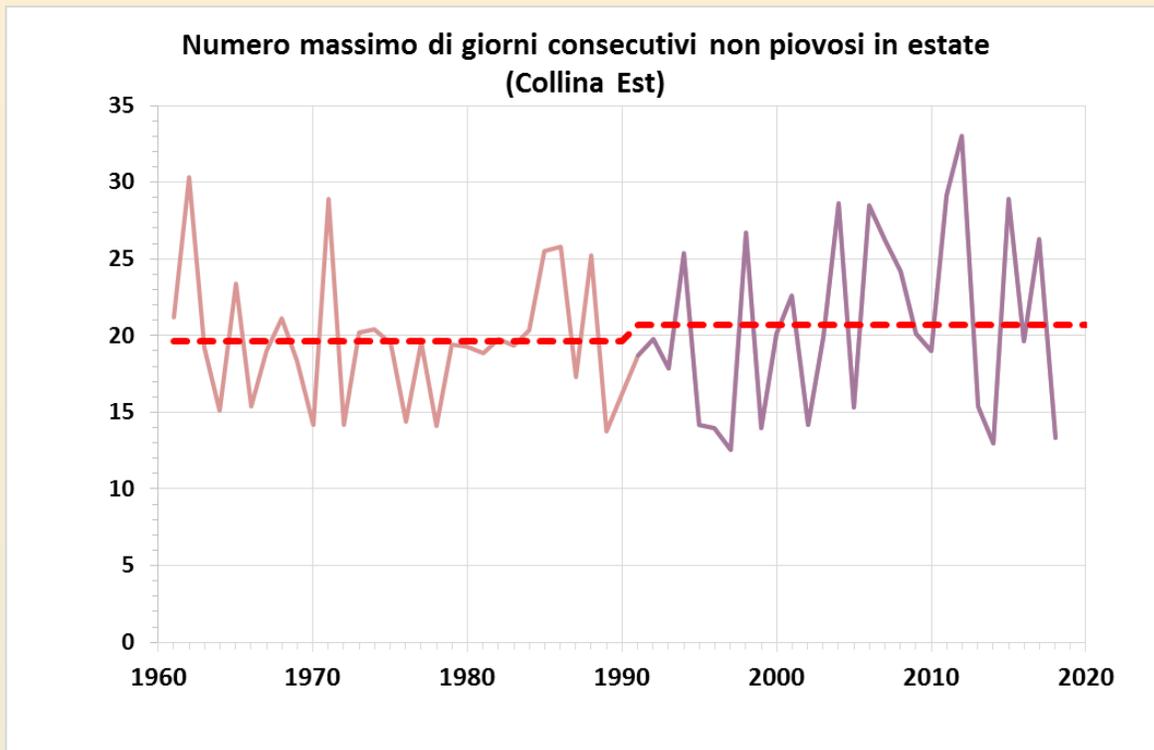
PAESC	
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	onde di calore estive
Descrizione	numero 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 annue



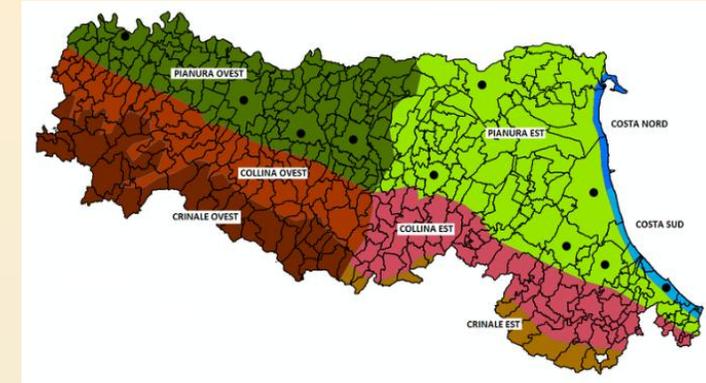
PAESC	
Area di pertinenza	COLLINA EST
Periodo di riferimento	1961-1990
Periodo futuro	2021-2050
Scenario emissivo	Rcp 4.5
Fonte Dati	data set Eraclito (vers. 4.2)
Metodo di elaborazione	regionalizzazione statistica applicata a modelli climatici globali.
Indicatore	precipitazione annuale
Descrizione	quantità 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

Collina EST: proiezioni climatiche

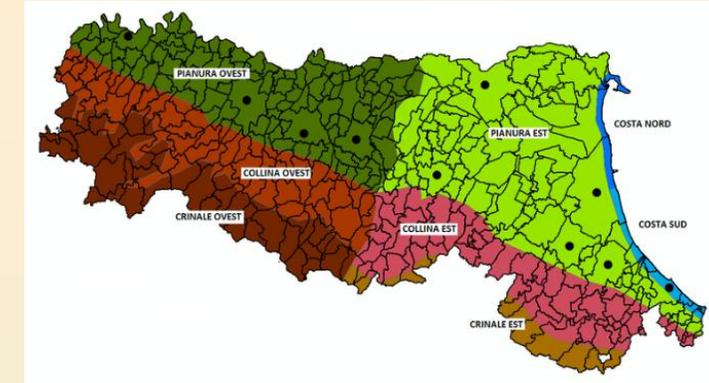


Proiezioni realizzate nell'ambito dello scenario emissivo RCP4.5

	1961-1990	2021-2050	cambiamento
Media delle temperature medie (°C)	11.7	13.4	+1.7
Media delle temperature massime estive (°C)	25.5	28.8	+3.3
Media delle temperature minime invernali (°C)	0.0	1.4	+1.4
Notti tropicali ¹	3	8	+5
Ondate di calore ²	1	8	+7
Precipitazioni annue (mm)	1000	910	-90
Giorni secchi estivi ³	20	25	+5

- 1) giorni con temperatura minima > 20 °C
- 2) numero massimo di giorni consecutivi con temperatura massima > 90° percentile
- 3) numero massimo di giorni consecutivi estivi con precipitazioni < 1 mm

Pianura EST: proiezioni climatiche



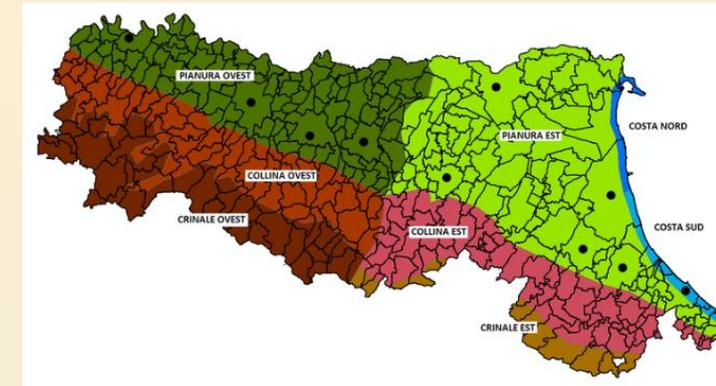
Proiezioni realizzate nell'ambito dello scenario emissivo RCP4.5

	1961-1990	2021-2050	cambiamento
Media delle temperature medie (°C)	12.9	14.5	+1.6
Media delle temperature massime estive (°C)	28.2	31.0	+2.8
Media delle temperature minime invernali (°C)	-0.3	1.3	+1.6
Notti tropicali ¹	8	18	+10
Ondate di calore ²	3	7	+4
Precipitazioni annue (mm)	710	650	-60
Giorni secchi estivi ³	21	28	+7

- 1) giorni con temperatura minima > 20 °C
- 2) numero massimo di giorni consecutivi con temperatura massima > 90° percentile
- 3) numero massimo di giorni consecutivi estivi con precipitazioni < 1 mm

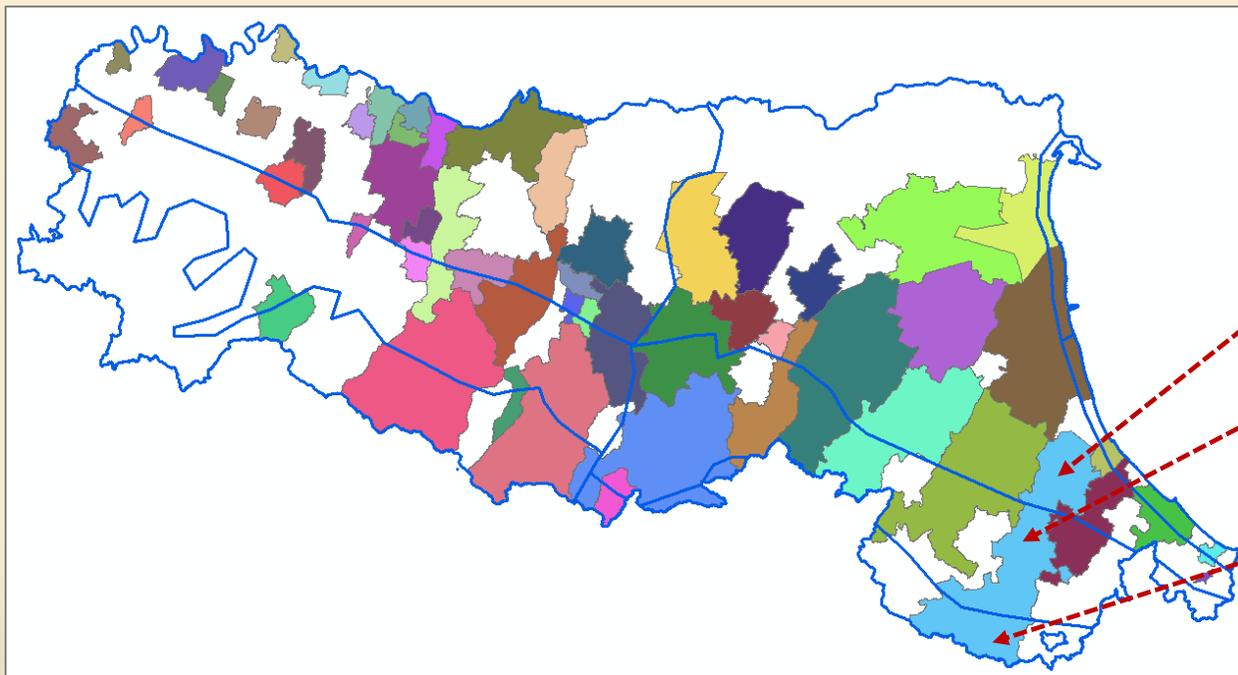
Pianura Ovest: proiezioni climatiche

	1961-1990	2021-2050	cambiamento
Media delle temperature medie (°C)	12.7	14.4	+1.7
Media delle temperature massime estive (°C)	28.0	30,5	+2.5
Media delle temperature minime invernali (°C)	-0.3	1.5	+1.8
Notti tropicali ¹	11	29	+18
Ondate di calore ²	2	7	+5
Precipitazioni annue (mm)	770	700	-70
Giorni secchi estivi ³	21	30	+9



Proiezioni realizzate per lo scenario emissivo RCP 4.5

- 1) giorni con temperatura minima > 20 °C
- 2) numero massimo di giorni consecutivi con temperatura massima > 90° percentile
- 3) numero massimo di giorni consecutivi estivi con precipitazioni < 1 mm



PAESC	
Area di pertinenza	PIANURA EST

PAESC	
Area di pertinenza	COLLINA EST

PAESC	
Area di pertinenza	CRINALE EST

Prodotti disponibili:

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/gli-strumenti/forum-regionale-cambiamenti-climatici>

Regione Emilia-Romagna

Ambiente

Are tematiche ▾ Come fare per Leggi Atti Bandi

Home / Cambiamenti climatici / Gli strumenti / Forum regionale cambiamenti climatici / Scenari di

Cambiamenti climatici

Proiezioni climatiche regionali per aree omogenee

Schede di Proiezione Climatica 2021-2050

[Lettura facilitata](#)

Nell'ambito della *Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici*, insieme all'Osservatorio Clima di ARPAE e ad ART-ER sono state prodotte delle **Schede di Proiezione Climatica 2021-2050** disponibili e scaricabili da parte dei Comuni della regione.

L'approccio metodologico è coerente con quello utilizzato per le proiezioni climatiche regionali.

A breve:

[Previsioni e proiezioni — Arpae Emilia-Romagna](#)



arpae agenzia prevenzione ambiente energia emilia-romagna

Sistema Nazionale per la Proiezione dell'Ambiente

Arpae Attività e servizi Il territorio Temi ambientali Dati e report Documenti

Home → Temi ambientali → Clima → Previsioni e proiezioni

Clima

Dati e indicatori **Previsioni e proiezioni** Rapporti e documenti Progetti Scopri di più

Previsioni e proiezioni

Arpae redige previsioni a medio e lungo termine per l'Emilia-Romagna.

A partire da modelli climatici globali vengono pubblicate [previsioni stagionali](#) e [proiezioni climatiche](#) sul lungo periodo (es. fino al 2050 o 2100). Le previsioni e le proiezioni climatiche attraverso elaborazioni statistiche sono regionalizzate a scala locale, provinciale e regionale, e possono fornire le informazioni necessarie per le [previsioni d'impatto](#) in diversi settori.

GRAZIE!



rtomozeiu@arpae.it