



“I cambiamenti climatici, i suoi impatti sul Mediterraneo e quali misure da adottare per ridurre i danni”

Carlo Cacciamani, Direttore Agenzia Nazionale per la meteorologia e climatologia “ItaliaMeteo”

Romagna Acque
Società delle Fonti

CULTURA DELL'INNOVAZIONE IN RISPOSTA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.

Sistema Idrico in Romagna: visione, competenze e nuovi servizi.

MARTEDÌ 3 MAGGIO 2022 • ORE 9.00

Teatro Galli
Piazza Cavour, 22 - Rimini

**Cambiamenti climatici: una minaccia al benessere delle
persone e alla salute del pianeta**
**Versione italiana del comunicato stampa ufficiale
dell'IPCC.**

BERLINO, 28 febbraio - I cambiamenti climatici indotti dall'uomo stanno causando pericolosi e diffusi sconvolgimenti nella natura e colpiscono la vita di miliardi di persone in tutto il mondo, nonostante gli sforzi per ridurre i rischi. Le persone e gli ecosistemi con minori possibilità di farvi fronte sono maggiormente colpiti.

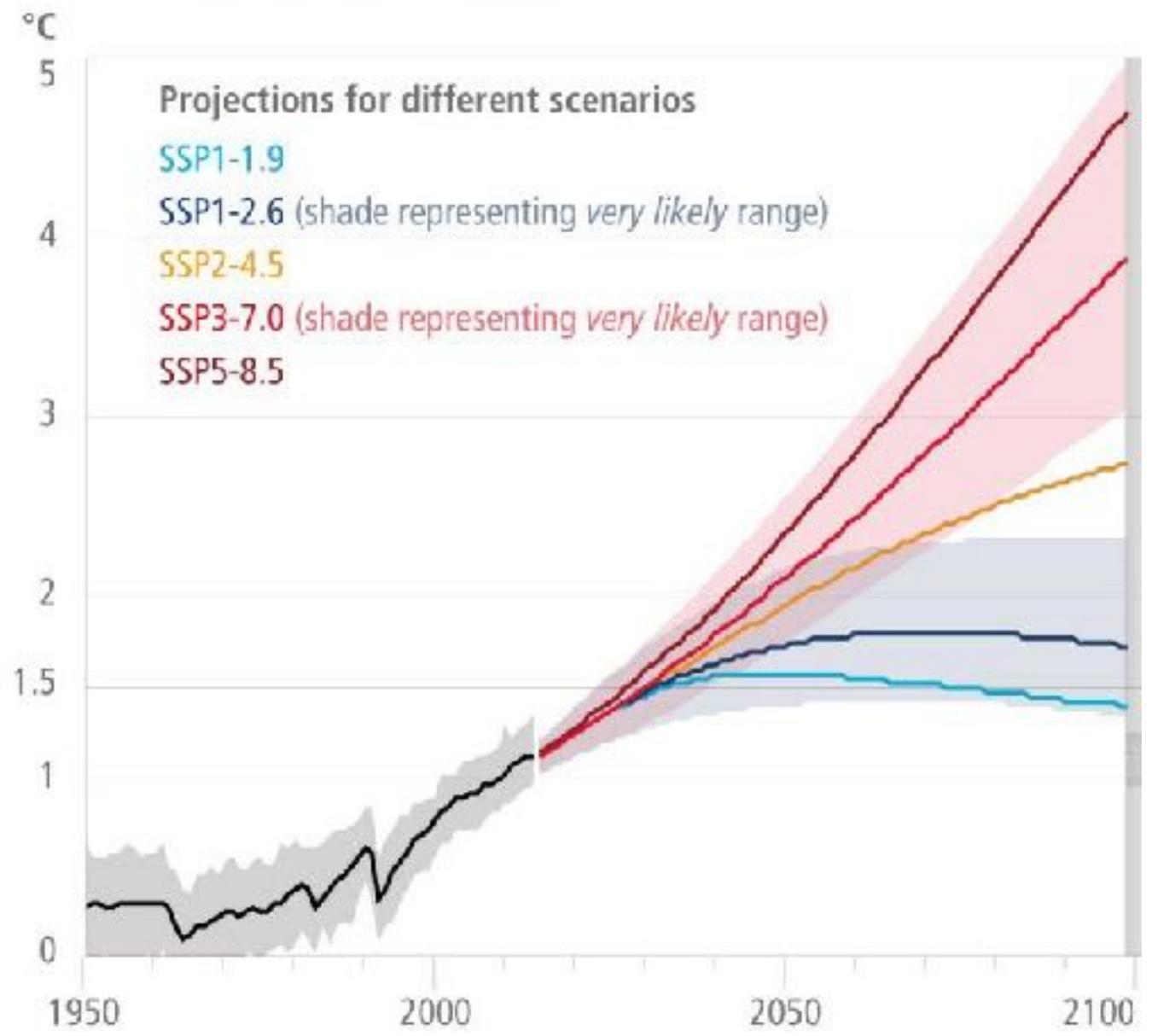
**Cambiamenti climatici: una minaccia al benessere
delle persone e alla salute del pianeta
Versione italiana del comunicato stampa ufficiale
dell'IPCC.**

"Questo rapporto è un terribile avvertimento sulle conseguenze dell'inazione", ha detto Hoesung Lee, presidente dell'IPCC. "Mostra che il cambiamento climatico è una minaccia grave e crescente per il nostro benessere e per un pianeta sano. Le nostre azioni di oggi determinano il modo in cui le persone si adattano e la natura risponde ai crescenti rischi connessi ai cambiamenti climatici".

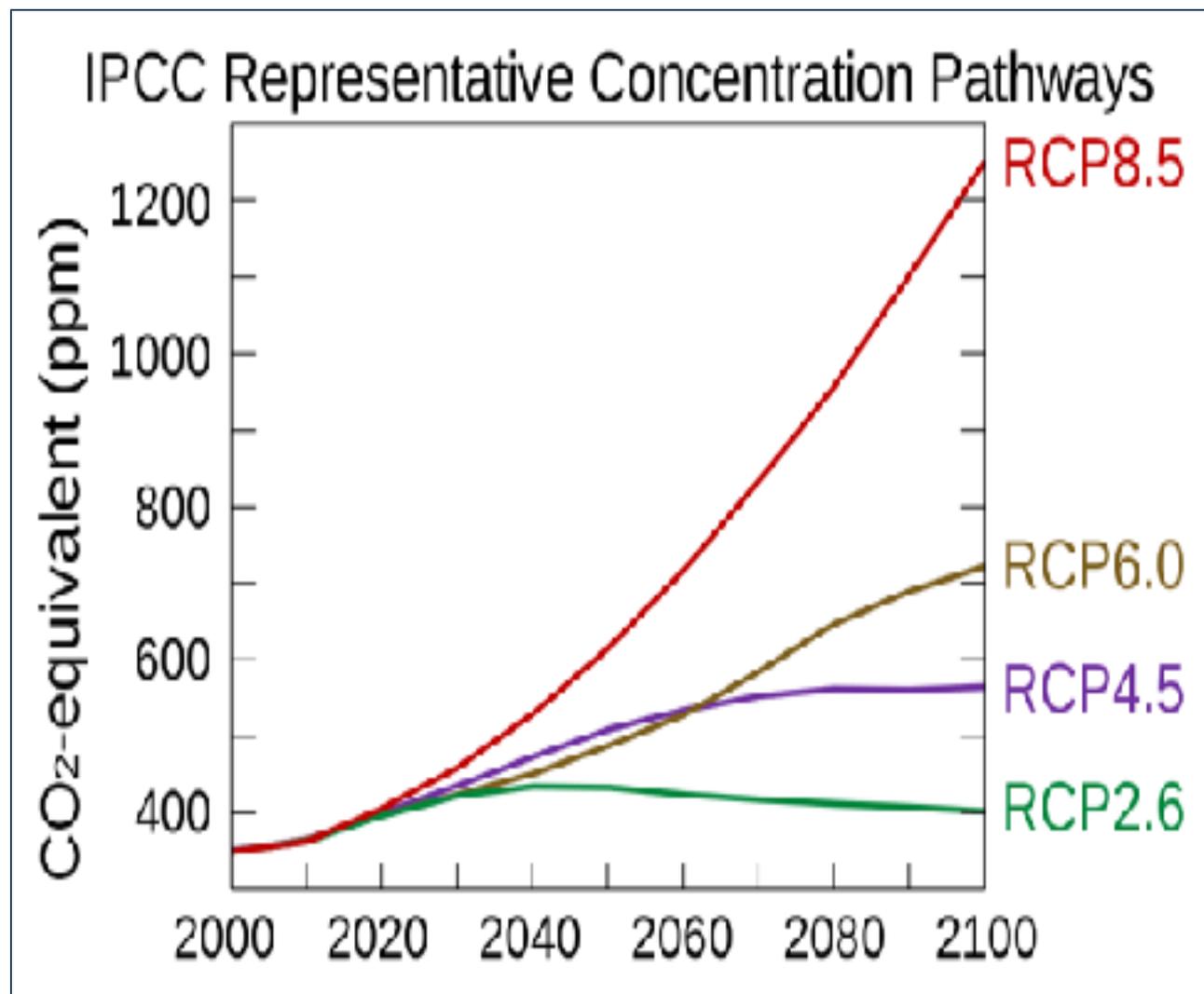
**Cambiamenti climatici: una minaccia al benessere
delle persone e alla salute del pianeta
Versione italiana del comunicato stampa ufficiale
dell'IPCC.**

Con un riscaldamento globale di 1,5°C, nei prossimi due decenni il mondo affronterà molteplici rischi climatici inevitabili. Anche il superamento temporaneo di questo livello di riscaldamento provocherà ulteriori gravi impatti, alcuni dei quali saranno irreversibili. Aumenteranno i rischi per la società, inclusi quelli relativi a infrastrutture e insediamenti costieri.

(a) Global surface temperature change
Increase relative to the period 1850–1900



Scenari di emissione



Climate impacts drivers and socio-ecological vulnerabilities

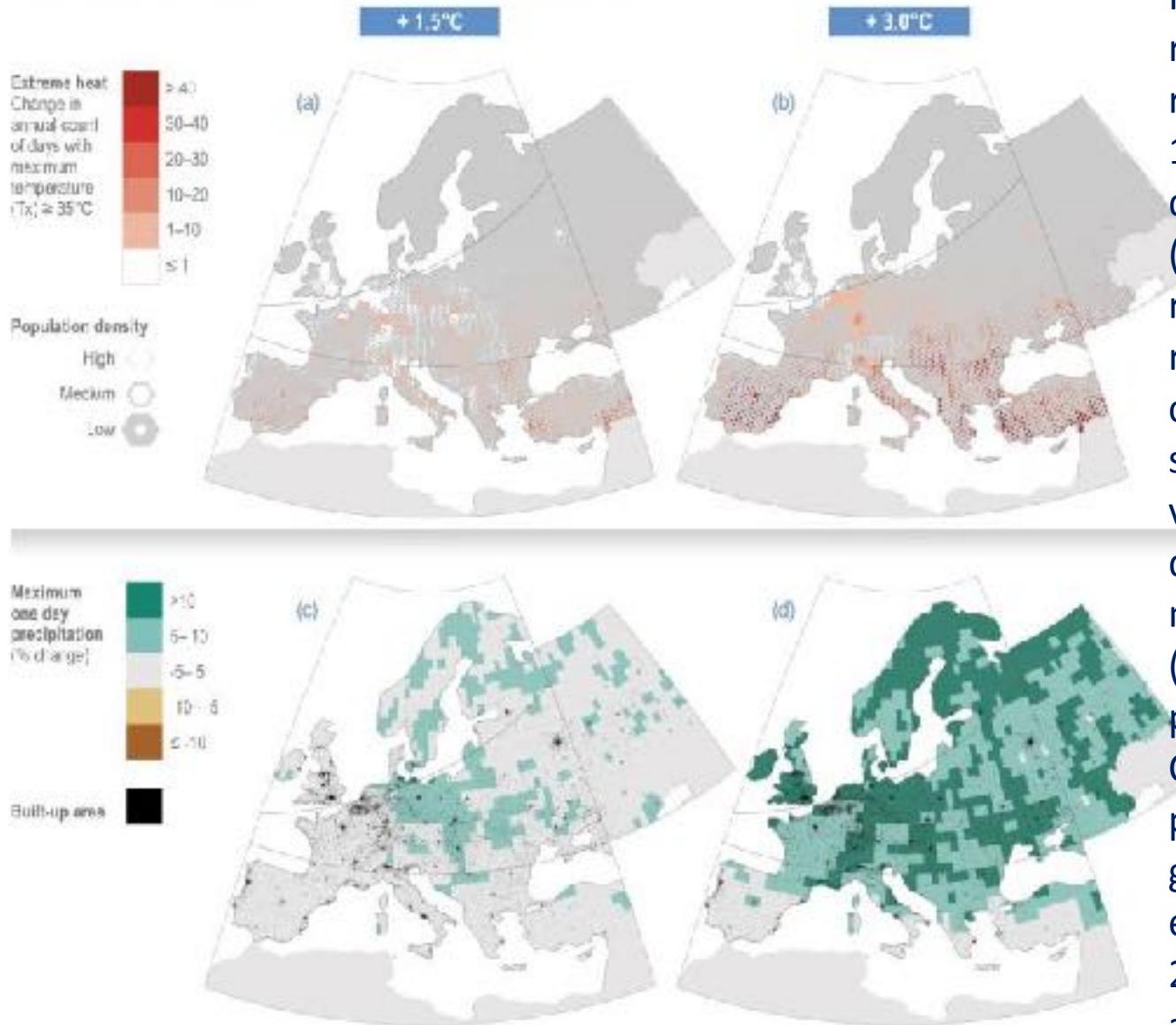
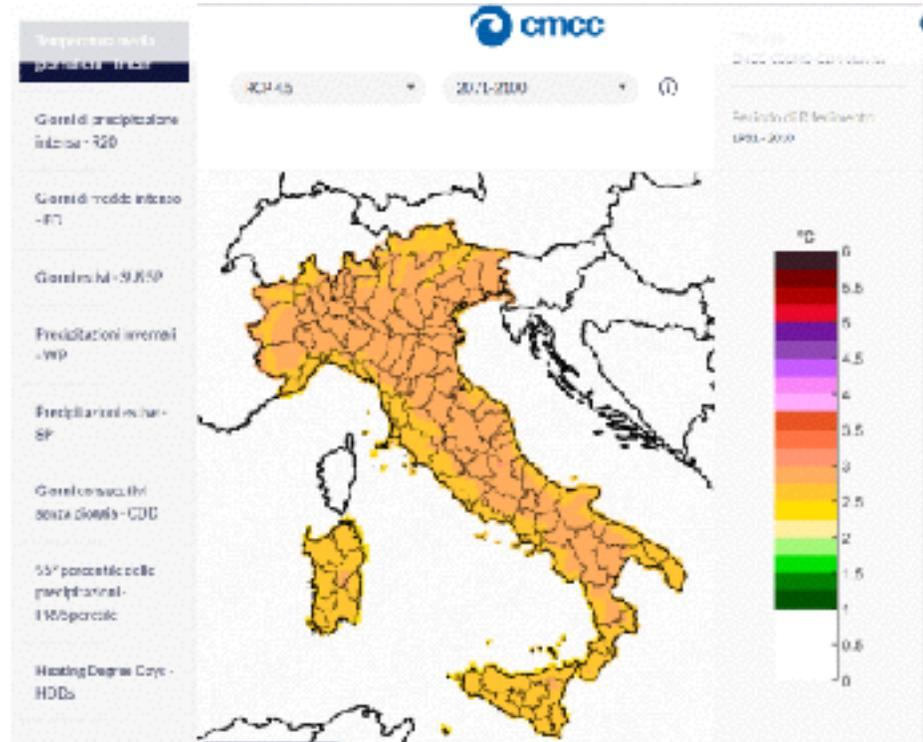
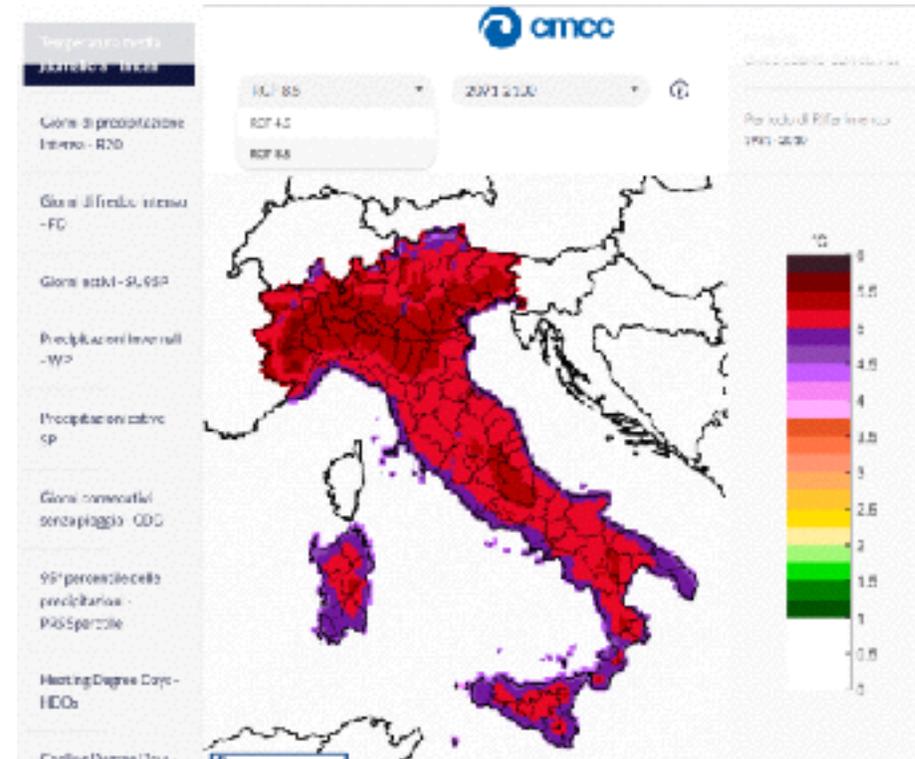


Figura 1: Cambiamenti nei rischi climatici per livelli di riscaldamento globale di 1,5°C e 3°C sulla base dell'insieme CMIP6 (Gutiérrez et al., 2021) rispetto al periodo di riferimento 1995-2014, combinato con informazioni sull'attuale esposizione o vulnerabilità: (a ,b) numero di giorni con temperatura massima superiore a 35°C (TX35) e densità di popolazione (European Commission, 2019);(c,d) precipitazione massima giornaliera (Rx1 d) e area edificata (JRCdatacatalogue, 2021); {Figura 13.4 pannelli a –d}

Temperatura media

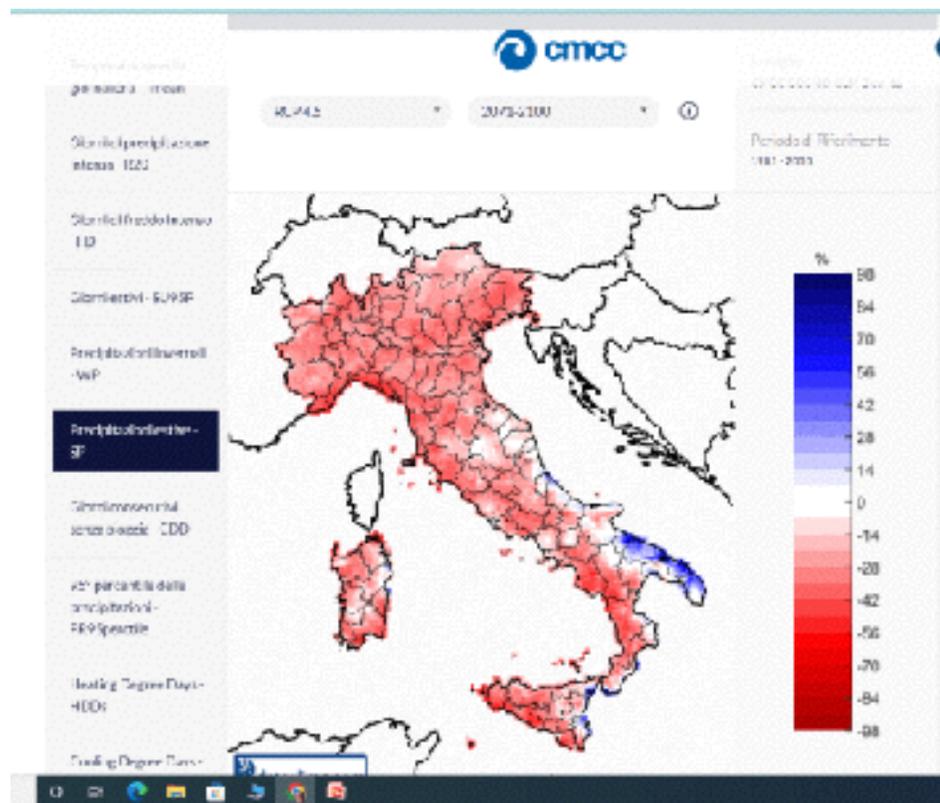


RCP 4.5

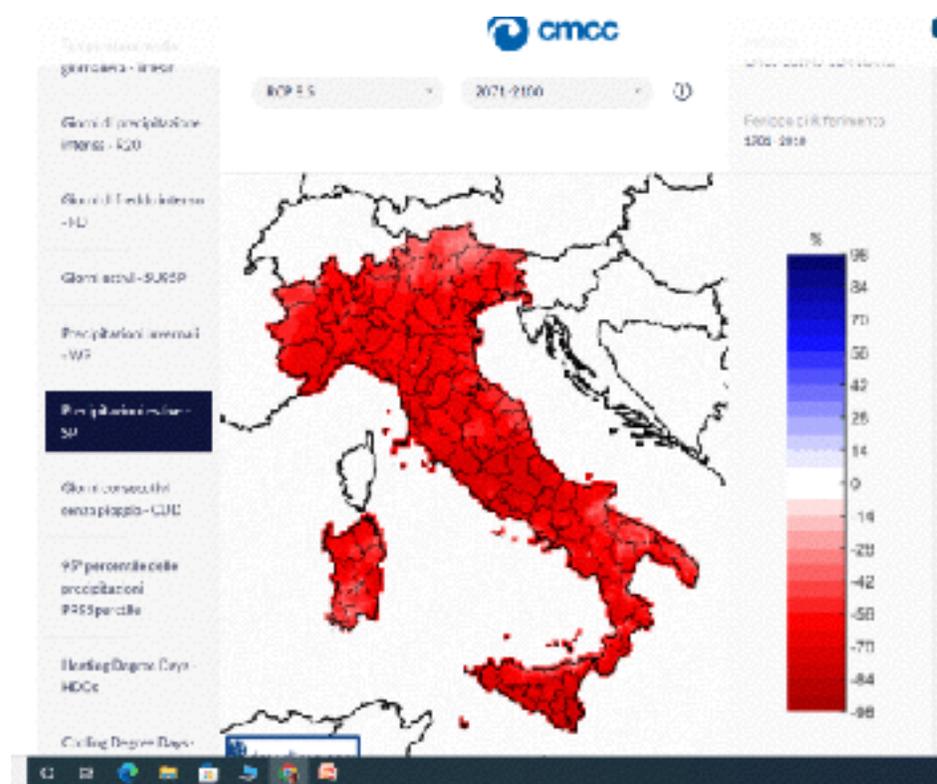


RCP 8.5

Precipitazioni estive



RCP 4.5

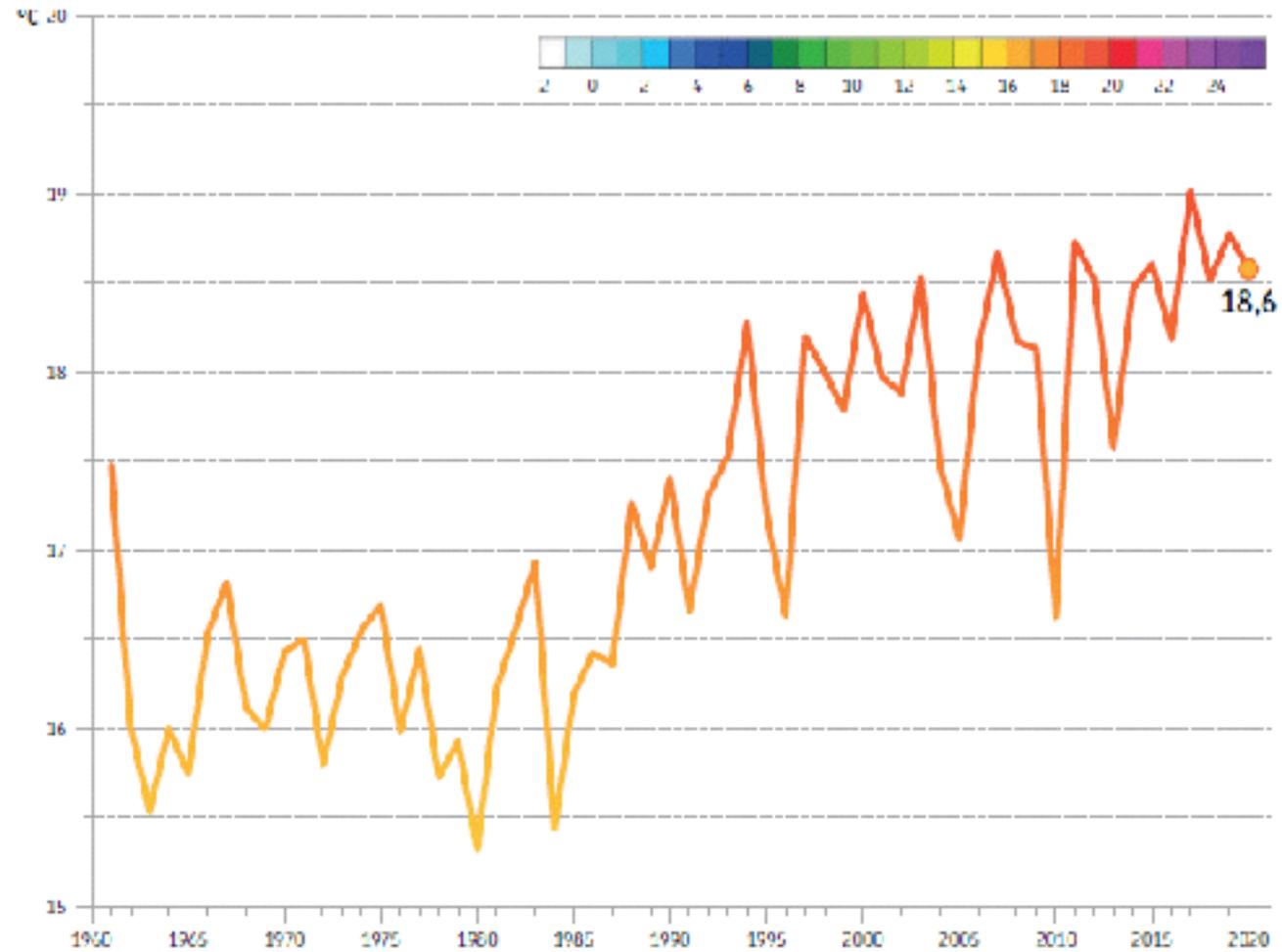


RCP 8.5

In Emilia-Romagna?

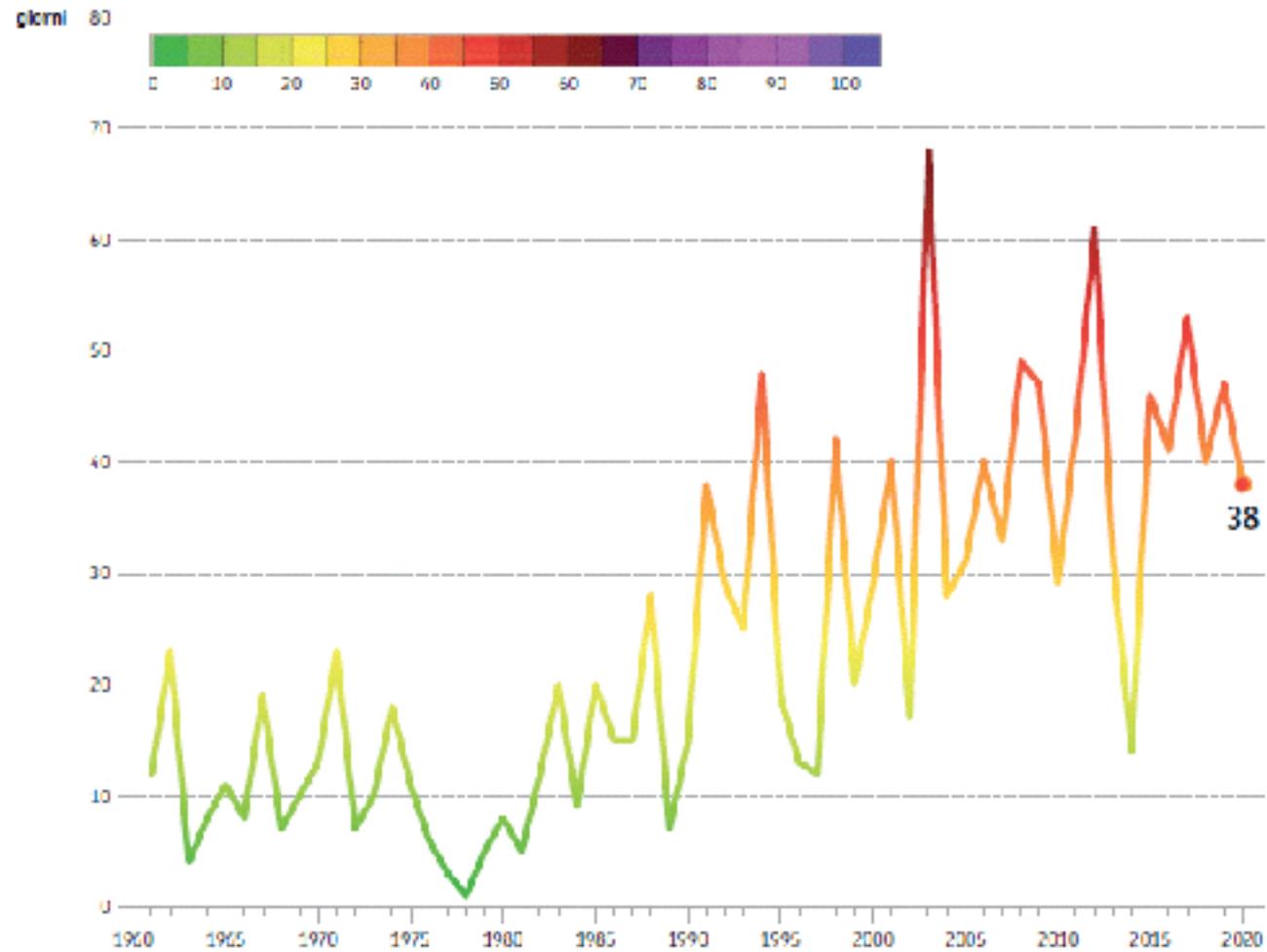
Temperatura Massima

FIGURA 3
Andamento temporale della media regionale della temperatura massima (1961-2020)



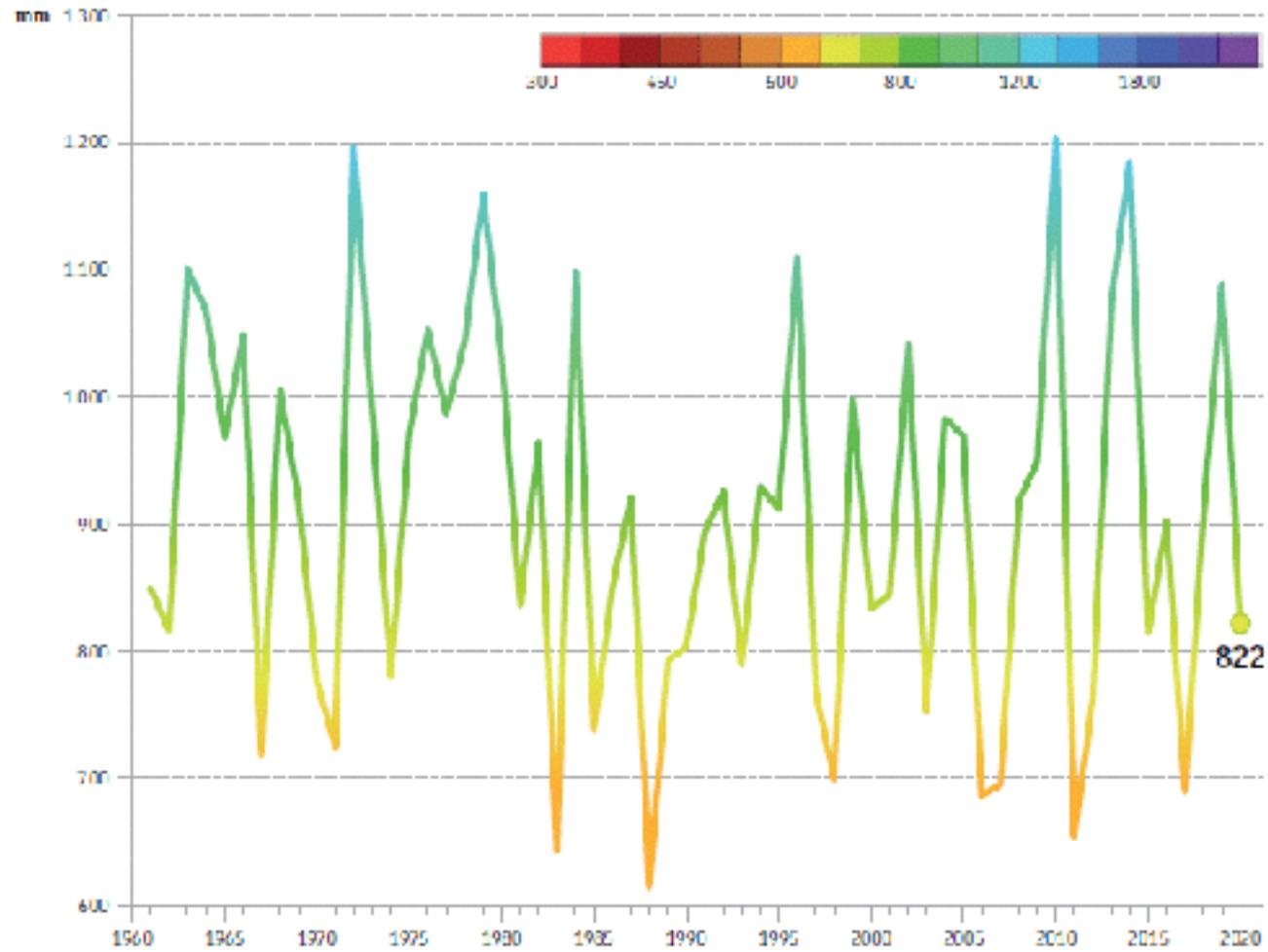
Giorni caldi ($t_{max} > 30^{\circ}\text{C}$)

FIGURA 28
Andamento temporale della media regionale del numero di giorni caldi (1961-2020)



Precipitazione annua

FIGURA 12
Andamento temporale della media regionale delle precipitazioni annue (1961-2020)

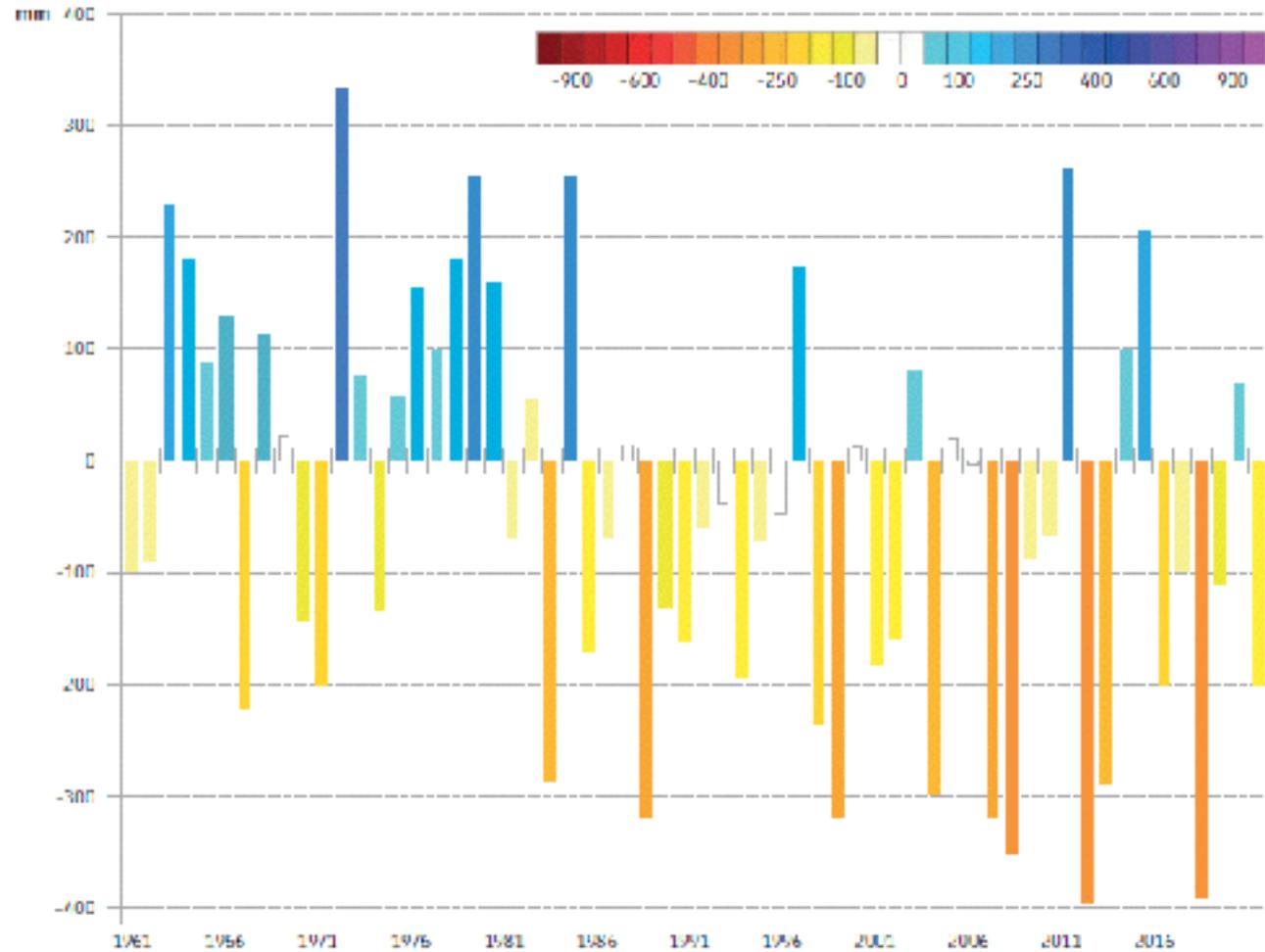


PRECIPITAZIONI TOTALI

Dati 2020 | CLIMATOLOGIA 97

Bilancio Idroclimatico

FIGURA 31
Andamento temporale della media regionale del bilancio idroclimatico (1961-2020)

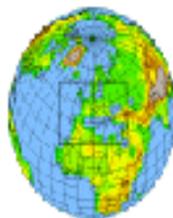




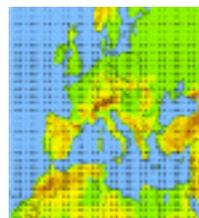
Metodologia: tecniche per modellare il clima futuro e tipi di scenari emissivi



- Modelli Climatici Globali (GCMs)
 - risoluzione spaziale ~ 100 Km



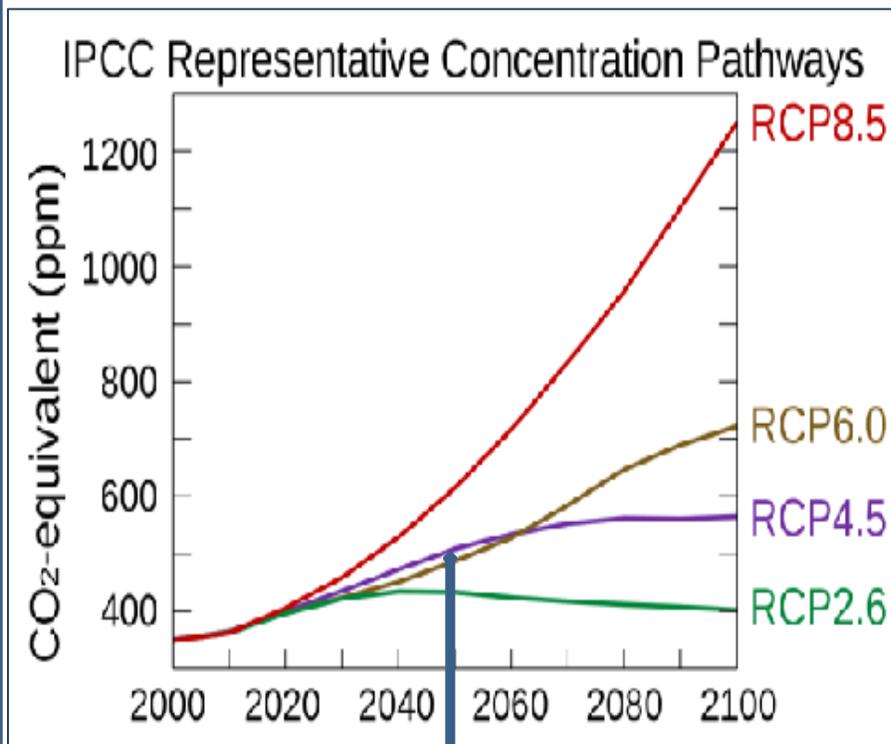
- Modelli Climatici Regionali (RCM)
 - risoluzione spaziale ~ 10 Km



- Tecniche di regionalizzazione statistica (SDs)
 - risoluzione spaziale ~ punto stazione/griglia



Arpae-SIMC

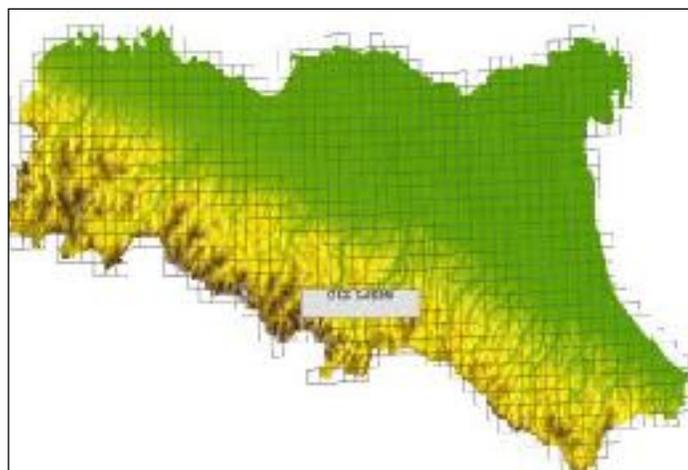


Scenario selezionato per PAESC: RCP4.5

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

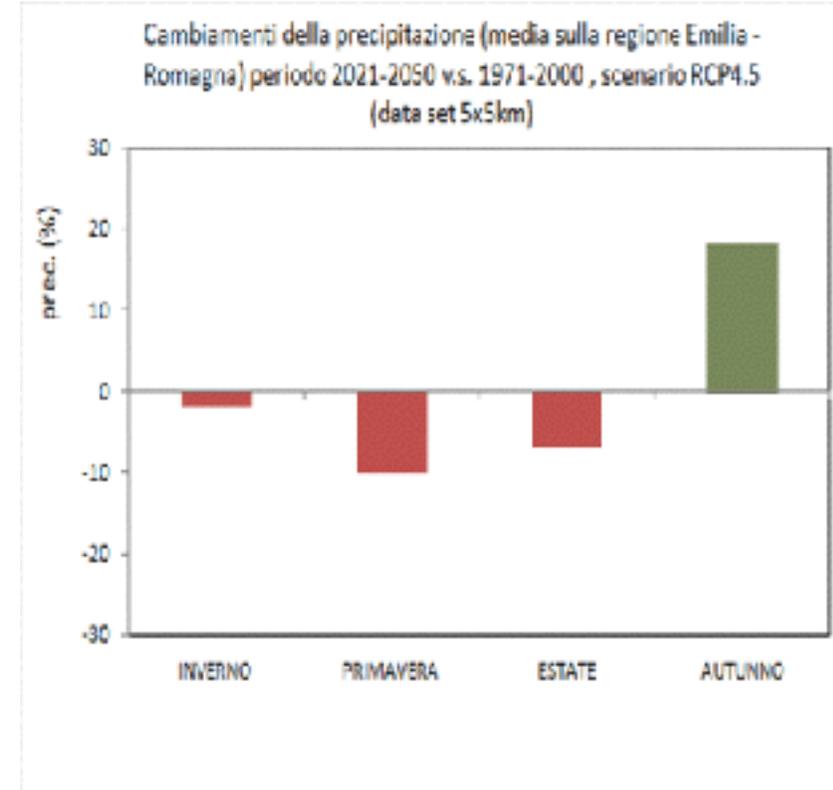
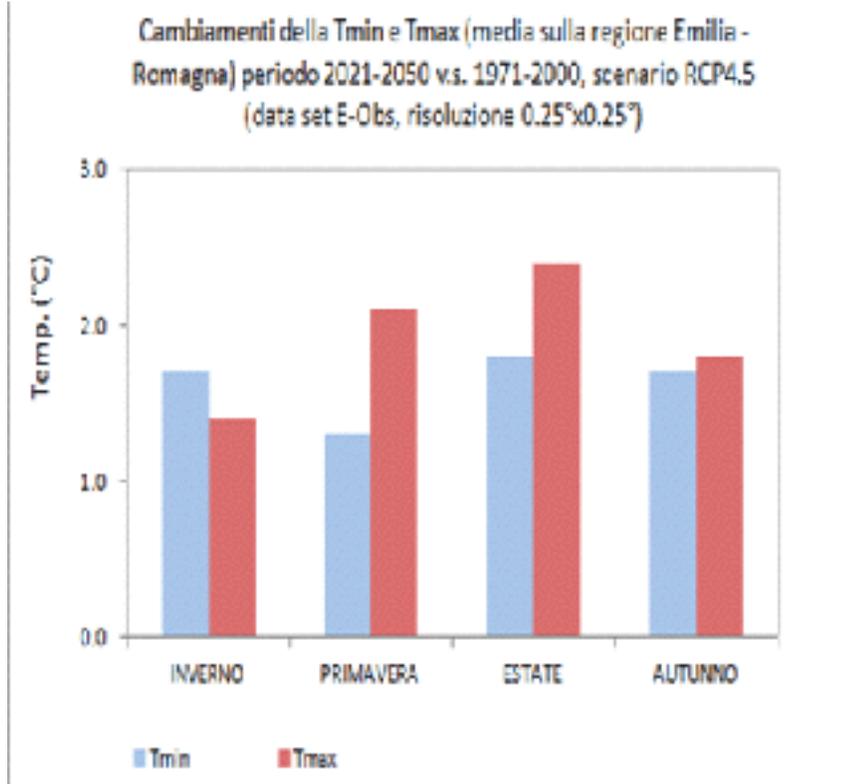
CMCC-CM	Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici	0.75°x0.75°
MPI-ESM-MR	Max Planck Institute for Meteorology	1.87°x1.87°
CNRM-CM5	Centre National de Recherches Meteorologiques	1.40°x1.40°
CanESM2	Canadian Center for Climate Modelling and Analysis	2.79°x2.81°
NorESM1	Norwegian Climate Center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



Proiezione futura: media dei Modelli (ensemble mean)

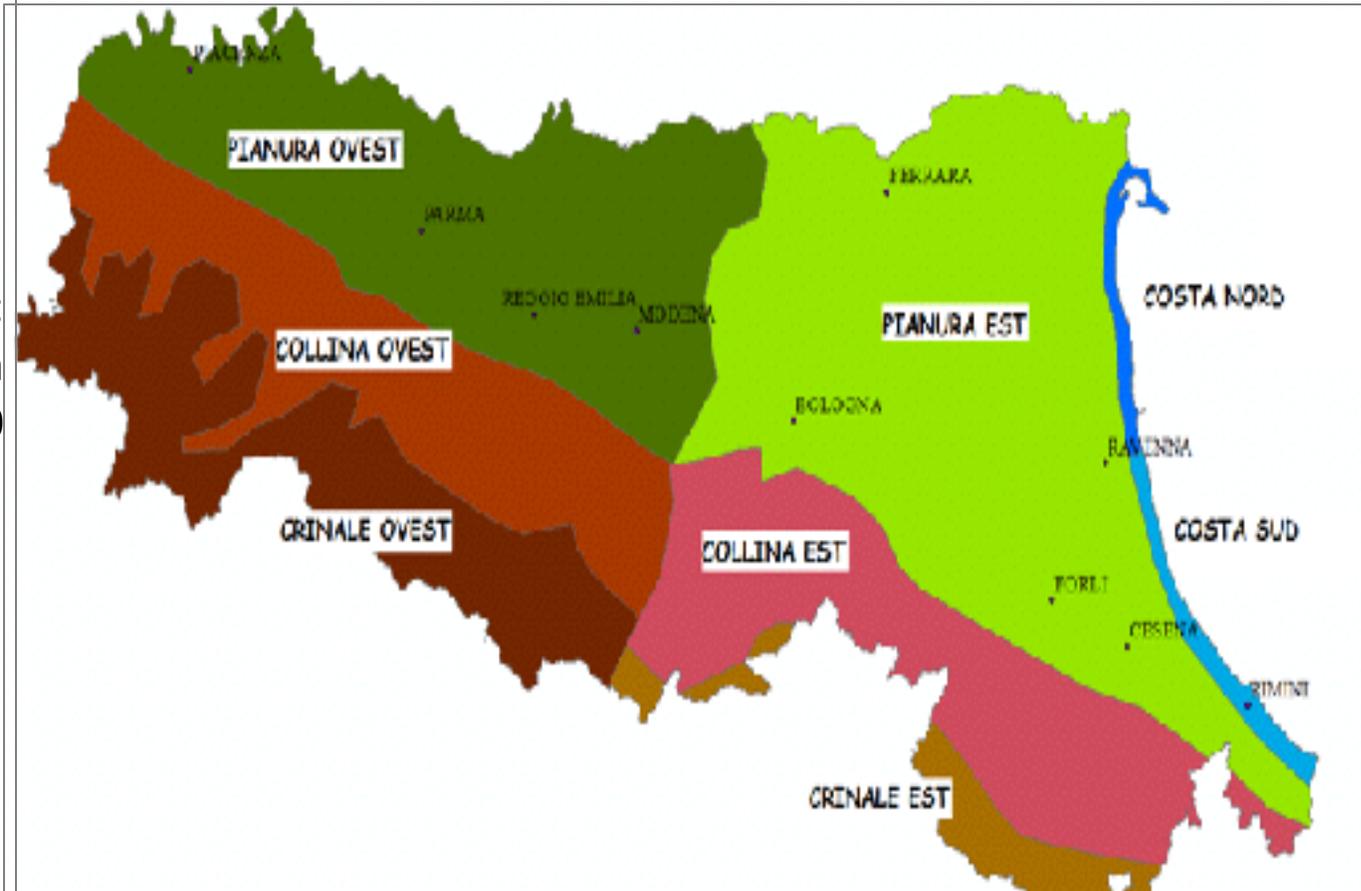


Strategia Regionale di Mitigazione e Adattamento: cambiamenti climatici futuri



Cambiamenti su 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.



Area Costiera SUD	1961-1990	2021-2050	differenza (2021-2050)- (1961-1990)
temperatura media annua (°C)	13	14,5	1,5
temperatura massima giornaliera estiva(°C)	27,3	29,7	2,4
temperatura minima giornaliera invernale (°C)	0,2	1,6	1,4
notti con la temperatura minima superiore a 20 gradi	9	23	14
Onde di calore estive (numero di giorni consecutivi con temperatura massima superiore al 90mo percentile)	3	9	6
precipitazione totale annua (mm)	720	710	-10
numero giorni consecutivi con precipitazione meno di un mm	22	28	6



l'evidenza scientifica è inequivocabile: il cambiamento climatico è una minaccia per il benessere umano e la salute del pianeta. Qualsiasi ulteriore ritardo nell'azione globale preoccupata mancherà la breve finestra che si chiude rapidamente per garantire un futuro vivibile



Nature's crucial services at risk in a warming world



Pollination



Coastal protection



Tourism / recreation



Food source



Health



Water filtration



Clean air



Climate regulation

Future global climate risks



Heat stress

Exposure to heat waves will continue to increase with additional warming.



Water scarcity

At 2°C, regions relying on snowmelt could experience 20% decline in water availability for agriculture after 2050.



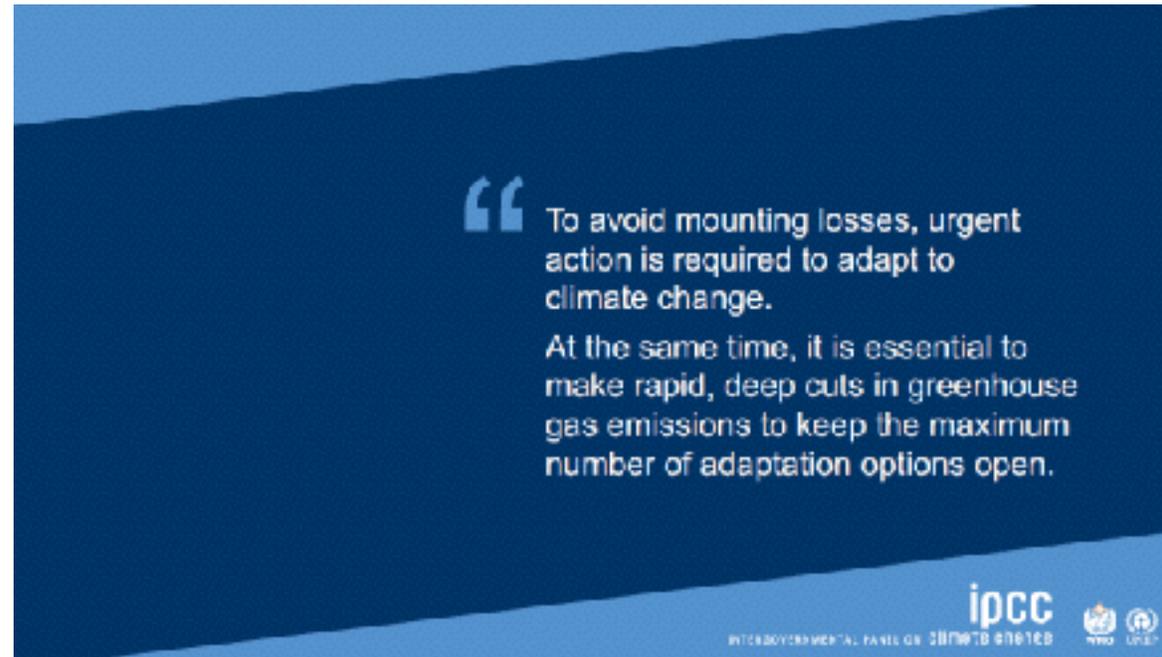
Food security

Climate change will increasingly undermine food security.



Flood risk

About a billion people in low-lying cities by the sea and on Small Islands at risk from sea level rise by mid-century.



Per evitare perdite crescenti, sono necessarie azioni urgenti di adattamento al cambiamento climatico. Allo stesso tempo, è essenziale ridurre in modo rapido e profondo le emissioni di gas serra per ottimizzare l'efficacia dell'adattamento



Water management

Options on farms:

- Irrigation
- Rainwater storage, water-saving tech
- Moisture conservation in soils

Economic and ecological benefits; reduced vulnerability

Wider options:

- Securing drinking water
- Flood and drought risk management
- Working with nature, land-use planning

Effectiveness declines with increased warming

Improving food security

Effective options:

- Cultivar improvements
- Agroforestry
- Farm and landscape diversification
- Community-based adaptation
- Strengthening biodiversity

Wider benefits:

- Food security and nutrition
- Health and well-being
- Livelihoods



SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group II – Impacts, Adaptation and Vulnerability

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



[Chuttersnap, Jordan Brierley / Unsplash; SDOT Photos CC BY-NC 2.0]

Transforming cities

By 2050 urban areas could be home to two-thirds of the world's population.

Effective options

- Nature-based and engineering approaches together
- Establishing green and blue spaces
- Urban agriculture
- Social-safety nets for disaster management

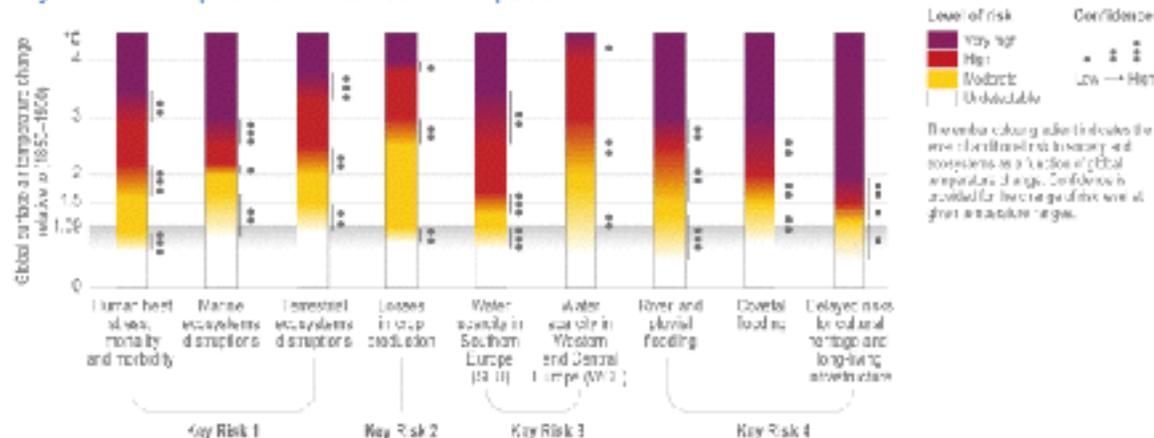
Wider benefits

- Public health improvements
- Ecosystem conservation

L'IPCC identifica quattro categorie di rischi-chiave per l'Europa

- 1. Rischi di causati da ondate di calore su popolazioni (decessi) e ecosistemi terrestri e marini (riduzione degli habitat, perdita di biodiversità);**
- 2. Rischi per la produzione agricola a causa di una combinazione di caldo e siccità;**
- 3. Rischi di scarsità di risorse idriche nell'Europa meridionale che per un GWL di 3°C interessa anche l'Europa centro occidentale;**
- 4. Rischi prodotti da maggiore frequenza e intensità di inondazioni costiere, fluviali, pluviali.**

Key risks for Europe under low to medium adaptation



I rischi aumentano con il GWL*

*GWL aumento della temperatura media globale dell'aria in prossimità della superficie rispetto al periodo preindustriale

Sul Mediterraneo?

SIXTH ASSESSMENT REPORT
Working Group II – Impacts, Adaptation and Vulnerability

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



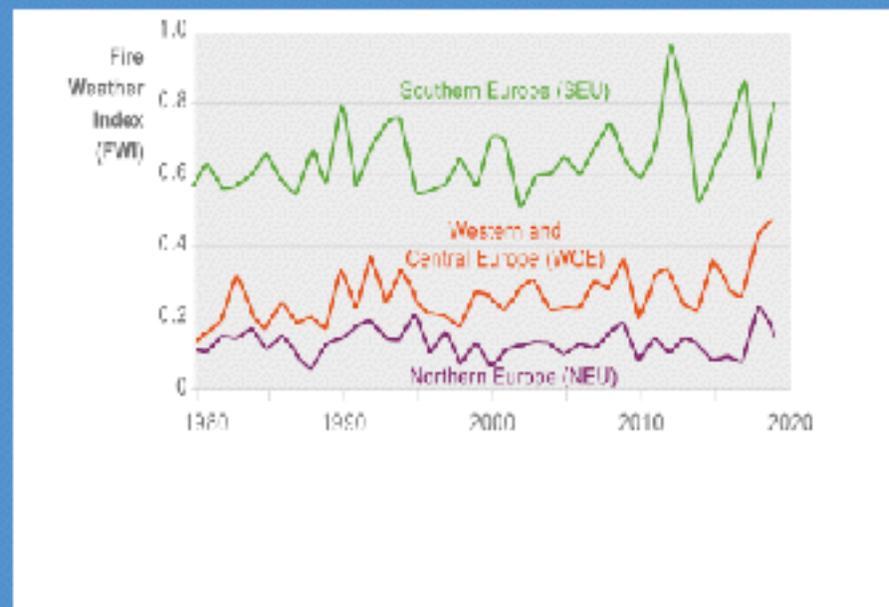
Cambiamenti climatici a scala globale e regionale sono evidenti:

- **La temperatura della regione del Mediterraneo è aumentata** ed è ora di 1,5°C al di sopra del livello preindustriale, con un corrispondente aumento di ondate di calore e temperature estreme.
- **Le siccità sono diventate più frequenti e intense**, soprattutto nel nord del Mediterraneo
- **La superficie del mare si è riscaldata** fra i 0,29 e 0,44°C per decennio dall'inizio degli anni '80
- **Il livello del mare è aumentato** di 1,4 (con un'incertezza di 0,2 mm) nel corso del 20° secolo (accelerando a $2,8 \pm 0,1$ mm all'anno nel periodo 1993-2018).
- **L'acidità delle acque del Mediterraneo è in aumento**



Gli impatti dei cambiamenti climatici nel Mediterraneo sono già evidenti e in numero crescente su

- *ecosistemi marini*
- *ecosistemi terrestri e di acqua dolce*
- *agricoltura*
- *pesca*
- *disagio termico, soprattutto in ambito urbano*
- *Condizioni favorevoli agli di incendi*



SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group II – Impacts, Adaptation and Vulnerability

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



- *La regione Mediterranea continuerà a riscaldarsi maggiormente della media globale, particolarmente in estate. Questo vale sia per l'ambiente terrestre che per quello marino, sia per le temperature medie che per le ondate di calore.*
- *La regione diventerà più arida per effetto combinato della diminuzione della precipitazione e dell'aumento dell'evapotraspirazione.*
- *In alcune aree della parte settentrionale le precipitazioni estreme aumenteranno.*
- *Il livello del mare aumenterà seguendo l'aumento del valore medio globale. L'aumento sarà irreversibile e progressivo su scale plurisecolari.*



SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group II – Impacts, Adaptation and Vulnerability

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



Fattori che rendono particolarmente vulnerabile il Mediterraneo



Moroccan Favelas, Fassinel
Arboudi, CC BY 2.0

popolazione urbana
numerosa, in crescita,
esposta e vulnerabile alle
ondate di calore



steve-harvey-unsplash

crescente domanda di
acqua da parte
dell'agricoltura per
l'irrigazione;



flo-p-02-unsplash

Un numero elevato e
crescente di persone in
insediamenti colpiti
dall'innalzamento del
livello del mare



despina-galanti-01-unsplash

elevata dipendenza economica
dal turismo (a rischio per
l'aumento della temperatura e
di politiche internazionali di
riduzione delle emissioni di
viaggi aerei e crociere)



Eughan
Holohan_imgageo.egu.eu

grave e crescente carenza
idrica, già sperimentata
oggi da paesi del Nord
Africa e del Medio
Oriente;



filippos-sdralias-unsplash

perdita di ecosistemi (marini,
zone umide, fiumi, zone
montane) posti in pericolo
anche da pratiche non
sostenibili