

Fattori climatici

Variazioni di temperatura su ampia scala e identificabili da una tendenza sul lungo periodo.

Altri fattori

Miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, innovazioni nella tecnologia degli impianti, accessibilità alla fonte energetica dipendentemente dalle politiche del mercato energetico. Modifiche ai comportamenti individuali in relazione al comfort dell'ambiente di vita.

Caratterizzazione impatto



Le variazioni di temperatura interannuali determinano direttamente un minor o un maggior utilizzo delle risorse energetiche, con particolare riferimento al settore residenziale. In questo settore, le modifiche ai consumi sono legate in gran parte alle necessità dei cittadini di raffrescare o riscaldare le proprie abitazioni.



Se consideriamo le necessità del settore residenziale e in parte quelle del terziario, le modifiche dei consumi energetici dipendono strettamente dalla necessità dell'utenza di raggiungere un livello di comfort all'interno degli edifici, in particolar modo nelle abitazioni. Impatto positivo: una minor richiesta di energia termica per il riscaldamento domestico nel periodo invernale, contrazione dei consumi; Impatto negativo: maggiore richiesta di raffrescamento nei mesi estivi, incremento dei consumi elettrici.

Relazione causa-effetto



L'andamento delle temperature, giornaliere, mensili e stagionali, influenza talvolta sensibilmente il consumo delle risorse energetiche, per la necessità dell'utenza di raffrescare o riscaldare i propri edifici.



Photo by DongGeun Lee on Unsplash

Scenario futuro



L'impatto è sensibile ai cambiamenti climatici in corso con risvolti sia positivi (diminuzione del fabbisogno) che negativi (aumento del fabbisogno) in considerazione del periodo dell'anno: è ragionevole aspettarsi un aumento del fabbisogno energetico nei mesi estivi, sia per l'aumento delle temperature medie, massime e minime, sia per una maggiore frequenza di eventi di ondate di calore. Allo stesso modo, è prevista una diminuzione del fabbisogno energetico finalizzato al riscaldamento abitativo durante i mesi invernali.



L'indicatore, nell'ultimo sessantennio (1961-2023), mostra un incremento significativo su tutto il territorio regionale, più accentuato nella pianura, a indicare un maggior fabbisogno energetico per il raffrescamento degli edifici. Per i trentenni futuri (2036-2075 e 2071-2100) si conferma la tendenza positiva, in particolare per gli scenari a più alte emissioni e per fine secolo. Anche a livello spaziale, le tendenze future confermano un maggior incremento per le zone di pianura.

Descrizione

L'indicatore è un indicatore climatico, che rappresenta bene una *proxy* (variabile che sostituisce un parametro non disponibile ma ad essa correlato) dei consumi elettrici per il raffrescamento degli edifici nel periodo estivo.

Scopo

Scopo principale dell'indicatore è quello di rappresentare la variazione annuale dei gradi giorno da raffrescamento nel periodo estivo. I gradi giorno di raffrescamento sono un parametro utile a descrivere il trend in atto e futuro di aumento della T media nel periodo estivo e il verificarsi delle ondate di calore.

Frequenza rilevazione dati

Giornaliera

Unità di misura

Gradi giorno GG

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Copertura temporale

Per il clima osservato: trentennio di riferimento 1976-2005.
Per il clima futuro: trentenni 2036-2065 e 2071-2100, per gli scenari emissivi IPCC RCP4.5 e RCP8.5

Copertura spaziale

Territorio regionale

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

Nessun riferimento/obiettivo fissato dalla normativa

Metodologia di elaborazione

I gradi giorno di raffrescamento sono calcolati come somma delle differenze tra la temperatura media giornaliera esterna e la temperatura di comfort climatico (non superiore ai 21°C); la differenza viene conteggiata solo se la temperatura media esterna supera i 24°C. Se $T_m > 24^\circ\text{C}$: $T_m - 21^\circ\text{C}$ (definizione JRC) e calcolo con $T_m = (T_{\text{max}} + T_{\text{min}}) / 2$

Criteria di selezione

Rilevanza - utilità

- Portata nazionale/applicabile a temi ambientali a livello regionale di significato nazionale
- Descrive il trend in atto e l'evolversi della situazione ambientale
- Semplice e facile da interpretare
- Sensibile ai cambiamenti nell'ambiente/collegato alle attività antropiche
- Rappresentativo di condizioni ambientali, Pressioni sull'ambiente, risposte della società, obiettivi normativi
- Fornisce una base per confronti a livello internazionale
- Ha una soglia o un valore di riferimento con il quale poterlo confrontare, in modo che si possa valutare la sua significatività

Misurabilità

- Documentato e di qualità nota (accessibilità)
- Aggiornato secondo fonti e procedure affidabili (tempestività e puntualità)
- Disponibile su un rapporto costi/benefici
- Buona copertura spaziale
- Copertura temporale > 10 anni

Solidità scientifica

- Basato su standard nazionali/internazionali
- Ben fondato in termini tecnici e scientifici
- Correlato a modelli economici, Previsioni e sistemi di informazione
- Attendibile e affidabile
- Per metodi di misura e raccolta dati
- Comparabile nel tempo
- Comparabile nello spazio



Fonte e accessibilità

I dati, di proprietà di Arpae Emilia-Romagna, non sono attualmente pubblicati.

Qualità dell'informazione

L'indicatore risente della qualità delle informazioni in input (es. errore di misura e di interpolazione dei dati meteorologici) e dell'incertezza insita nella produzione degli scenari climatici.

Limitazioni e possibili azioni

I gradi giorno di raffrescamento considerano solo la temperatura media giornaliera e una soglia di comfort fissa, non tengono conto delle temperature estreme che sono maggiormente legate al disagio percepito dall'individuo, per questa valutazione è possibile affiancare un indicatore di disagio bioclimatico.

Riferimenti bibliografici

Antolini G., Auteri L., Pavan V., Tomei F., Tomozeiu R., Marletto V., 2016. A daily high-resolution gridded climatic data set for Emilia-Romagna, Italy, during 1961-2010. *Int J Clim*, 36(4), 1970–1986.

Tomozeiu R., Pasqui M., Quaresima S., 2018 Future changes of air temperature over Italian areas: a statistical downscaling technique applied to 2021-2050 and 2071-2100 periods. *Met. and Atm. Physics*, doi.org/10.1007/s00703-017-0536-7

Commento al trend



I gradi giorno di raffrescamento in tutto il territorio dell'Emilia-Romagna hanno sperimentato un aumento dal 1961, più evidente dagli anni '90, soprattutto in pianura (in maniera analoga in ambito urbano e rurale) e in collina. I trend sono tutti statisticamente significativi ($p < 0,01$), con trend di circa 36, 38, 30, 13 GG /10anni rispettivamente in ambito urbano e rurale di pianura, collinare e montano (Figura 1).

Sul capoluogo sono evidenti gli aumenti prospettati per i trentenni futuri, soprattutto per lo scenario RCP8.5 a fine secolo, con incrementi fino a oltre il 170% (Figura 2).

Le mappe dei gradi giorno attuali (Figura 3) evidenziano come il raffrescamento nel clima passato si rendeva necessario quasi esclusivamente nella zona di pianura, mentre per i trentenni futuri interesserà anche le zone a quota più alta, fino anche alla montagna negli scenari più estremi e a fine secolo. Gli incrementi maggiori si verificheranno comunque nelle zone di pianura.

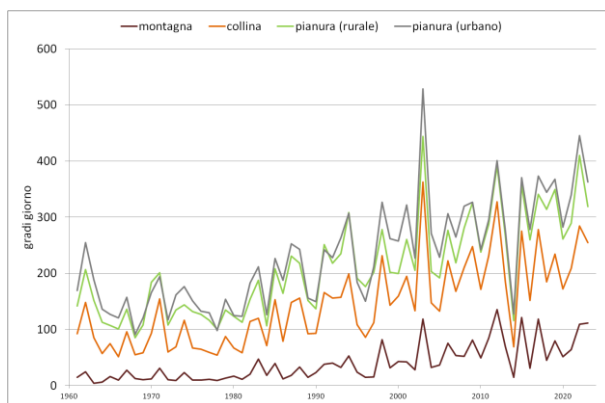


Figura 1 – Gradi giorno di raffrescamento (CDD) nel periodo 1961-2023 nel territorio dell'Emilia-Romagna, suddiviso in aree omogenee.

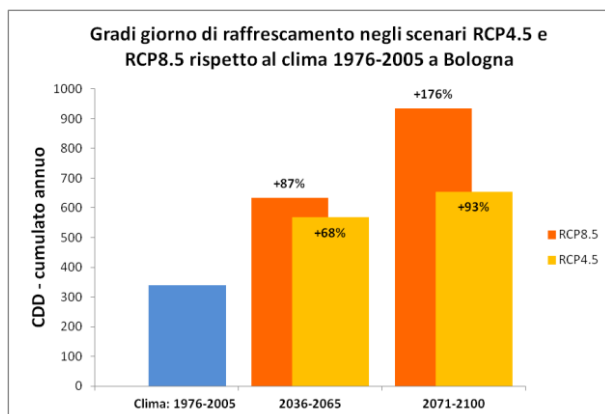


Figura 2 – Gradi giorno di raffrescamento (CDD) nel trentennio 1976-2005, e proiezioni degli stessi sui trentenni 2036-2075 e 2071-2100, scenari emissivi RCP4.5 e RCP8.5, per Bologna.

Referenti:

Gabriele Antolini, Rodica Tomozeiu, Antonio Volta
ARPAE Emilia-Romagna
gantolini@arpae.it

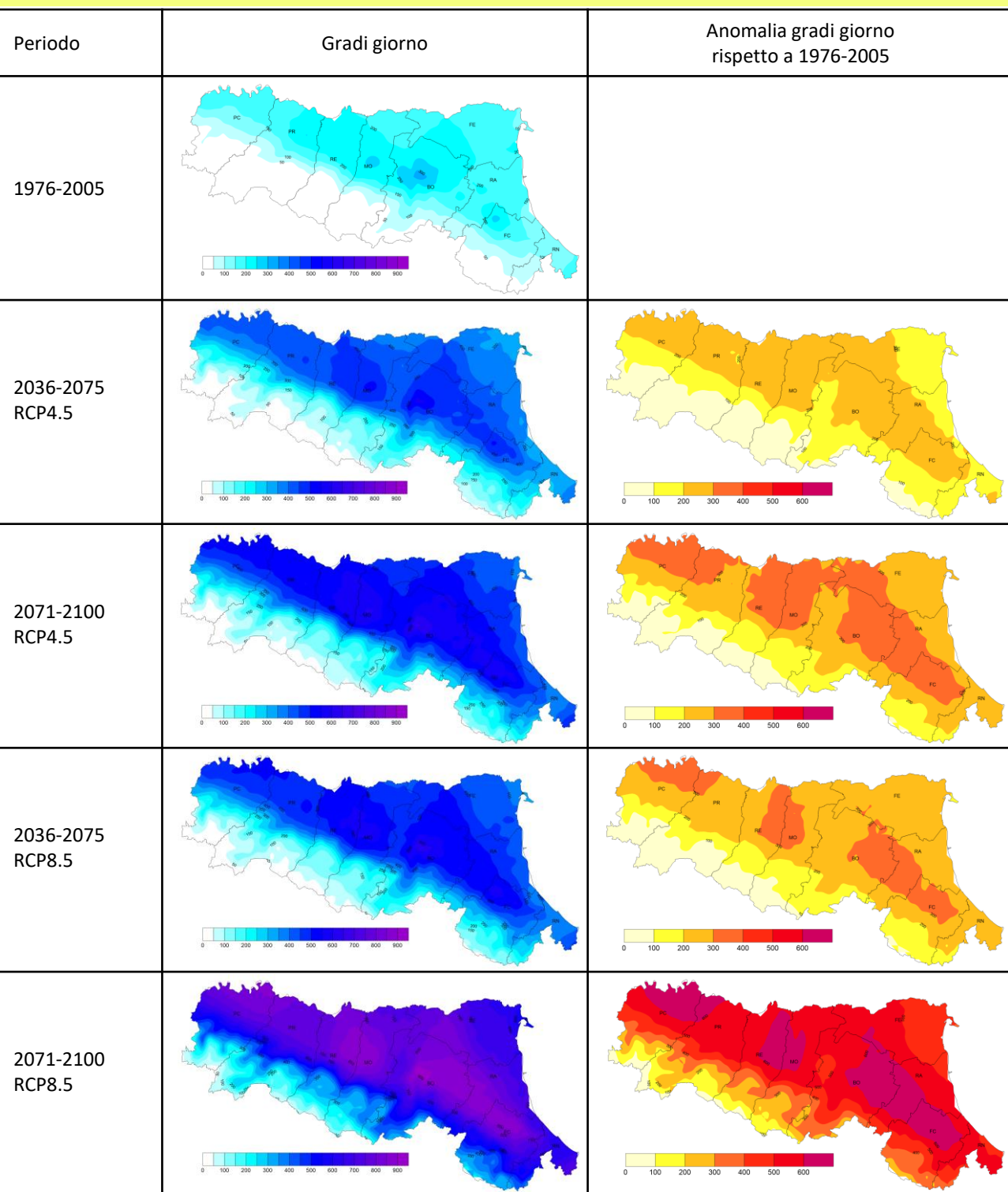


Figura 3 – Gradi giorno di raffreddamento (CDD) nel trentennio 1976-2005, e proiezioni degli stessi sui trentenni 2036-2075 e 2071-2100 per gli scenari di emissione RCP4.5 e RCP8.5, e relative anomalie.