

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.



Numeri e messaggi chiave

La somma dei gradi giorno di raffrescamento estivo (CDD) è un indicatore climatico che rappresenta un proxy dei consumi energetici legato al condizionamento ed è legato anche condizioni di salute per la popolazione specie nelle sue componenti più sensibili (anziani, bambini malati). Il CDD sta aumentando in Friuli Venezia Giulia con un tasso di incremento più evidente in pianura e sulla costa.

Negli scenari futuri questa tendenza è ancora maggiormente accentuata, in particolare nelle zone di pianura e costa, e specie nelle proiezioni climatiche con scenari emissivi corrispondenti a un incremento maggiore di temperatura.

Descrizione

L'indicatore rappresenta l'esigenza di condizionamento estivo. Il dato è annuale e viene calcolato come sommatoria termica dello scarto di temperatura rispetto ad una temperatura di riferimento, nei giorni con temperatura media particolarmente elevata. Si tratta di un indicatore climatico che rappresenta bene un *proxy* (variabile che sostituisce un parametro non disponibile ma ad essa correlato) dei consumi energetici nel periodo estivo.

Scopo

Scopo principale dell'indicatore è quello di rappresentare la variazione annuale dei gradi giorno da raffrescamento nel periodo estivo.

Frequenza rilevazione dati

Giornaliera

Unità di misura

Gradi Giorno (GG)

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Copertura temporale

Dati storici 1976-2023. Proiezioni Climatiche 2036-2065 e 2071-2100 per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5

Copertura spaziale

Regionale

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

Definizione JRC

Metodologia di elaborazione

È calcolato come la somma delle differenze tra la temperatura media esterna (T_m) e 21 °C (C) solo quando $T_m > 24\text{ °C}$.

Criteri 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 storici sono di proprietà di ARPA FVG e in parte sono stati pubblicati. I dati non pubblicati possono essere richiesti direttamente ad ARPA FVG. Per i dati di proiezione climatica si può fare riferimento alla Piattaforma Proiezioni Climatiche per il Nord-Est (<https://clima.arpa.veneto.it>).

Qualità dell'informazione

L'indicatore è calcolato su dati meteorologici sottoposti a procedura di validazione, pertanto la qualità dell'informazione si ritiene elevata.

Limitazioni e possibili azioni

L'indicatore non tiene 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

J. Spinoni, J. Vogt, P. Barbosa, European degree-day climatologies and trends for the period 1951–2011, Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici e Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability (JRC) Massaro G., Gallina V., Cicogna A, Zecchini F., Rech F., Resci G., Delillo I., Micheletti. S -2024 Portal of regional climate projections for North-Eastern Italy: a novel tool for adaptation in agriculture at local scale. Atti del XXVI Convegno Nazionale di Agrometeorologia pp.79-83. ISBN 9788854971509 <https://doi.org/10.6092/unibo/amsacta/7718>

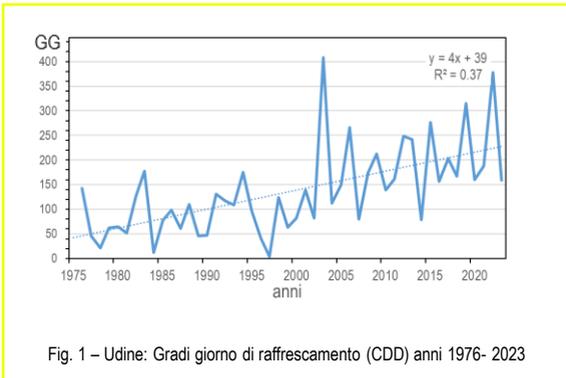


Fig. 1 – Udine: Gradi giorno di raffreddamento (CDD) anni 1976- 2023

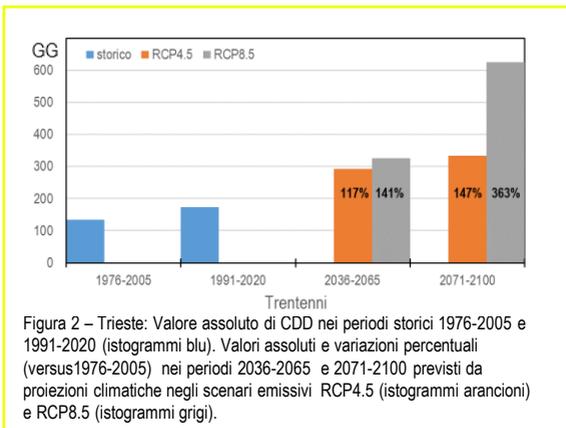


Figura 2 – Trieste: Valore assoluto di CDD nei periodi storici 1976-2005 e 1991-2020 (istogrammi blu). Valori assoluti e variazioni percentuali (versus 1976-2005) nei periodi 2036-2065 e 2071-2100 previsti da proiezioni climatiche negli scenari emissivi RCP4.5 (istogrammi arancioni) e RCP8.5 (istogrammi grigi).

Commento al trend



Nella Fig. 1 si riporta l'andamento di CDD per Udine dal 1976 al 2023. Si nota come l'indicatore, pur nella sua variabilità interannuale, presenti un tasso medio in crescita stimabile intorno ai 4 GG all'anno. L'analisi statistica del trend identifica livelli di significatività molto elevati.

In Fig. 2 (solo per Trieste) e in Tab. 1 sono riportati i valori medi di CDD per 6 località regionali nei periodi storici 1976-2005 e 1991-2020. Sono inoltre riportati i valori medi e le anomalie assolute (versus 1976-2005) nei periodi 2036-2065 e 2071-2100 da proiezioni climatiche negli scenari emissivi RCP4.5 e RCP8.5.

Si nota che l'incremento del valor medio, già evidente nel periodo storico, diventa più importante nelle proiezioni climatiche specie per il trentennio più lontano e per lo scenario emissivo più severo.

Tali variazioni positive risultano maggiori nelle stazioni di pianura e costa.

Tab 1 – Medie di CDD per 5 località regionali nei periodi storici 1976-2005 e 1991-2020. Medie e anomalie (versus 1976-2005) nei periodi 2036-2065 e 2071-2100 da proiezioni climatiche negli scenari emissivi RCP4.5 e RCP8.5

Località quota (m slm)		dati storici		dati da proiezione climatica RCP 4.5		dati da proiezione climatica RCP 8.5	
		1976 2005	1991 2020	2036 2065	2071 2100	2036 2065	2071 2100
TRIESTE 3 m slm	media	135	173	293	333	326	625
	anomalìa			158	198	191	490
GORIZIA 65 m slm	media	133	172	290	327	322	621
	anomalìa			157	195	189	488
UDINE 91 m slm	media	134	174	293	332	238	631
	anomalìa			159	199	194	497
PORDENONE 23 m slm	media	168	213	344	388	381	699
	anomalìa			176	219	213	531
TOLMEZZO 314 m slm	media	56	79	157	189	183	421
	anomalìa			101	133	127	365
TARVISIO 777 m slm	media	1	2	7	10	9	58
	anomalìa			6	9	7	57

Referenti:

Andrea Cicogna, Valentina Gallina– ARPA FVG
andrea.cicogna@arpa.fvg.it, valentina.gallina@arpa.fvg.it



MAPPE STORICHE

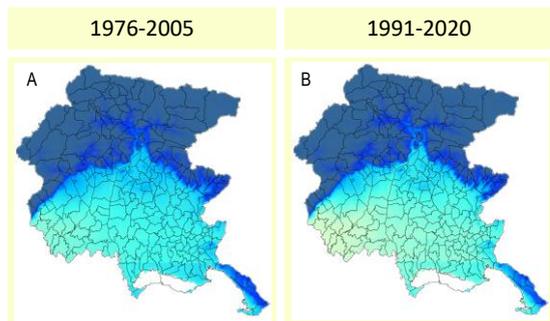
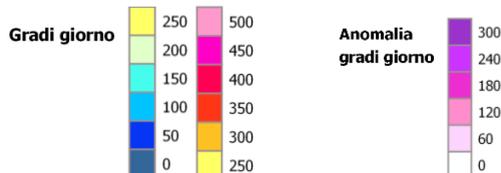


Fig. 3 – Andamenti territoriali medi di CDD nei due trentenni storici 1976-2005 (A) e 1991-2020 (B)



MAPPE FUTURE PER LO SCENARIO RCP4.5

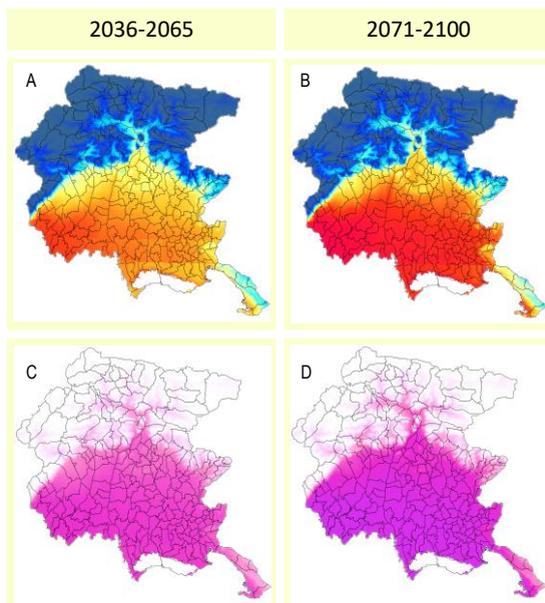


Fig. 4 – Andamenti territoriali medi di CDD (sopra A-B) e anomalia versus 1976-2005 (sotto C-D) nei periodi 2036-2065 e 2071-2100 da proiezioni climatiche nello scenario emissivo RCP 4.5

Commento al trend



Nelle Figg. 3 è presentato l'andamento territoriale di CDD medio per i trentenni 1976-2005 e 1991-2020. Si nota come la variazione territoriale segua essenzialmente l'orografia della regione. Nel trentennio 1976-2005 in pianura si misurano valori che si attestano intorno ai 130-150 GG e che diminuiscono fino a zero col crescere della quota. I dati nel trentennio 1991-2020 sono mediamente più elevati di 50 GG.

Nelle Figg. 4 è presentato l'andamento territoriale di CDD medio e l'anomalia versus il 1976-2005 per i trentenni 2036-2065 e 2071-2100 così come risultano dalle proiezioni climatiche nello scenario emissivo RCP4.5. Rispetto al 1976-1991, nel 2036-2065 l'incremento di CDD è stimabile intorno ai 160 -180 GG in pianura che diventa 0-100 GG nelle valli apine; nel trentennio 2071-2100 tali incrementi sfiorano i 200 GG in pianura e i 0 - 130 GG nelle valli alpine.

Le elaborazioni di Figg. 5 sono analoghe alle precedenti ma i dati fanno riferimento alle proiezioni climatiche nello scenario emissivo RCP8.5. Rispetto al 1976-1991, nel 2036-2065 l'incremento di CDD è stimabile intorno ai 200 GG in pianura che scende 0-130 GG nelle valli apine; nel trentennio 2071-2100 tali incrementi si attestano intorno ai 500 GG in pianura e sui 50-350 GG nelle valli alpine.

MAPPE FUTURE PER LO SCENARIO RCP8.5

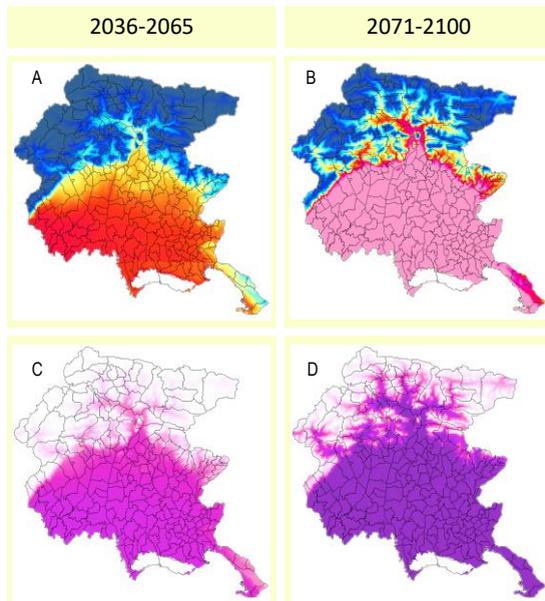


Fig. 5 – Andamenti territoriali medi di CDD (sopra A-B) e anomalia versus 1976-2005 (sotto C-D) nei periodi 2036-2065 e 2071-2100 da proiezioni climatiche nello scenario emissivo RCP8.5