

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 per riscaldamento (HDD) è un indicatore climatico che rappresenta un proxy dei consumi energetici. Sia analizzando i dati osservati che gli scenari futuri si nota come in regione gli HDD diminuiscono ovunque. Questo comporta una diminuzione del fabbisogno energetico e una riduzione delle emissioni di gas climalteranti. Anche altri fattori, oltre al contesto climatico, concorrono alla variazione dei consumi energetici in campo residenziale, quali l'incremento dell'efficientamento energetico, la crescita demografica, l'incremento delle superfici residenziali abitabili, le modifiche dei comportamenti individuali in relazione al comfort. In Friuli Venezia Giulia la diminuzione del fabbisogno è più significativa nelle zone di quota e, guardando il futuro, nelle proiezioni climatiche con scenari emissivi corrispondenti a un incremento maggiore di temperatura.

Descrizione

L'indicatore proposto è un indicatore climatico, che rappresenta un proxy (variabile che sostituisce un parametro non disponibile ma ad essa correlato) dei consumi energetici nel periodo invernale per il riscaldamento degli edifici.

Scopo

Scopo principale dell'indicatore è quello di rappresentare la variazione annuale dei gradi giorno di riscaldamento (HDD) in tutto il periodo dell'anno. Rispetto alla normativa (DPR412/93, D.P.R. 74/2013) che prevede il calcolo dei HDD dal 15 ottobre al 15 aprile, si è preferito estendere il computo dei gradi giorno a tutto l'anno per mettere meglio in luce le variazioni dell'indice dovute al cambiamento climatico specie nelle zone più fredde come quelle di montagna.

Frequenza rilevazione dati

Giornaliera

Unità di misura

Gradi Giorno (GG)

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Copertura temporale

Dati storici 1976-2024. Proiezioni Climatiche 2036-2065 e 2071-2100 per gli scenari RCP4.5 e RCP8.5

Copertura spaziale

Territorio regionale

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

DPR412/93, D.P.R. 74/2013

Metodologia di elaborazione

I gradi giorno di riscaldamento sono calcolati come la somma delle differenze tra la temperatura dell'ambiente riscaldato (da DPR 412/93 20 °C) e la temperatura media giornaliera. La differenza è conteggiata solo se positiva. Se $T_m < 20$ °C: 20 °C - T_m e calcolo con $T_m = (T_{max} + T_{min})/2$

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 gradi giorno di riscaldamento 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

SCIA - Sistema nazionale di raccolta, elaborazione e diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale
www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/documentazione.html

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>

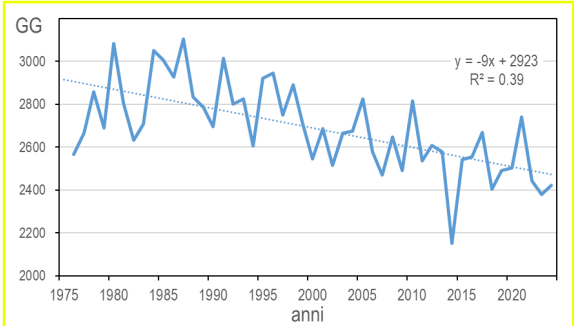


Fig. 1 – Udine: Gradi giorno di riscaldamento (HDD) nell'intero anno solare per gli anni 1976- 2024

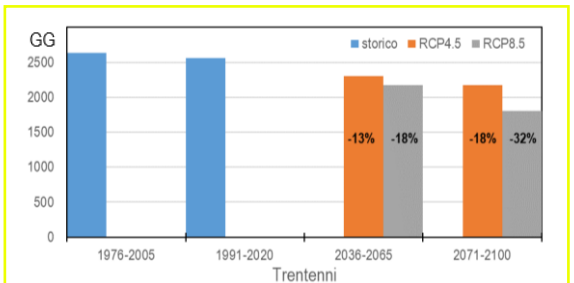


Fig. 2 – Trieste: Valore assoluto di HDD nei periodi storici 1976-2005 e 1991-2020 (istogrammi blu). Valori assoluti e variazioni percentuali (versus 1976-2005) nei periodi 2036-2065 e 2071-2100 da proiezioni climatiche negli scenari emissivi RCP4.5 (istogrammi arancioni) e RCP8.5 (istogrammi grigi).

Commento al trend



Nella Fig. 1 si riporta l'andamento di HDD per Udine dal 1976 al 2024. Si nota come l'indicatore, pur nella variabilità interannuale, presenti un tasso medio in diminuzione stimabile intorno ai 9 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 HDD 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.

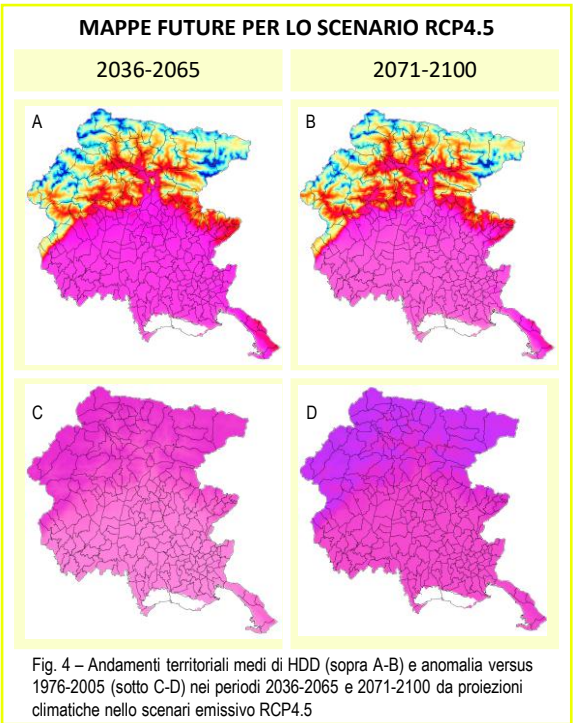
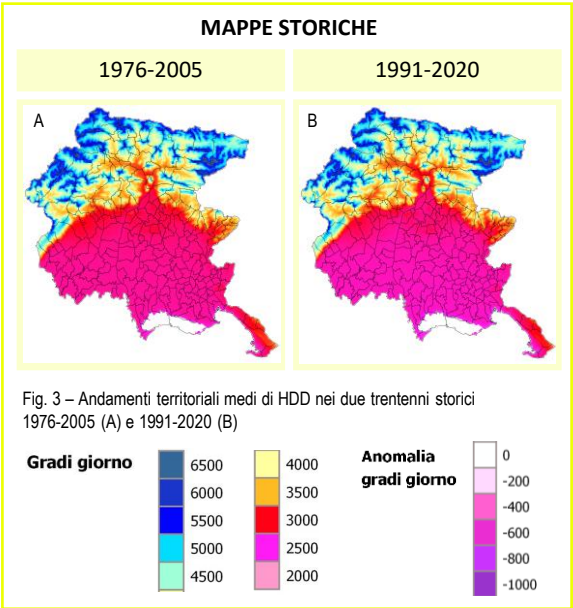
Si nota che la diminuzione del valor medio, già evidente nel periodo storico, diventa più importante nelle proiezioni climatiche specie per il trentennio più lontano e per lo scenario emissivo più severo.

Tale variazione negativa risulta maggiore nelle stazioni di quota quali Tolmezzo e Tarvisio.

Tab. 1 – Medie di HDD 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	1991	2036	2071	2036	2071
		2005	2020	2065	2100	2065	2100
TRIESTE	media	2638	2560	2305	2174	2173	1801
3 m slm	anomalia			-333	-464	-466	-837
GORIZIA	media	2747	2671	2404	2267	2268	1887
65 m slm	anomalia			-343	-480	-479	-860
UDINE	media	2755	2676	2408	2272	2272	1890
91 m slm	anomalia			-347	-483	-483	-865
PORDENONE	media	2716	2639	2372	2238	2237	1860
23 m slm	anomalia			-343	-478	-479	-855
TOLMEZZO	media	3163	3076	2738	2571	2585	2120
314 m slm	anomalia			-425	-592	-578	-1043
TARVISIO	media	4813	4689	4267	4048	4046	3403
777 m slm	anomalia			-546	-765	-767	-1410

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



Commento al trend



Nelle Figg. 3 è presentato l'andamento territoriale di HDD 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 si passa da valori che in pianura si attestano intono ai 2600-2800 GG, ai 3000-4500 GG delle valli, a valori ancor più elevati sulle creste alpine. I dati nel trentennio 1991-2020 sono mediamente più bassi di 100-150 GG.

Nelle Figg. 4 è presentato l'andamento territoriale di HDD 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 la diminuzione di HDD è stimabile intorno ai 350 GG in pianura che diventa 450-500 GG nelle valli apine; nel trentennio 2071-2100 tali diminuzioni sfiorano i 500 GG in pianura e i 600-800 GG nelle valli alpine.

Le elaborazione 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 la diminuzione di HDD è stimabile intorno ai 450-500 GG in pianura che sale 600-700 GG nelle valli apine; nel trentennio 2071-2100 tali diminuzioni si attestano intorno ai 850 GG in pianura e sui 1100-1400 GG nelle valli alpine.

