



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

I gradi giorno di riscaldamento (HDD) diminuiscono ovunque sul Veneto, sia analizzando i dati storici osservati sia gli scenari futuri. Questo comporta una diminuzione del fabbisogno energetico legato al riscaldamento degli edifici. La diminuzione del fabbisogno è più significativa guardando allo scenario emissivo «business as usual». Considerando lo scenario RCP8.5 a fine secolo la diminuzione dell'indicatore resta intorno al -30% rispetto al trentennio di riferimento 1976-2005. Tale diminuzione porta ad una sostanziale variazione della distribuzione delle zone climatiche definite dal DPR 412/1993.

Descrizione

L'HDD è un indicatore climatico, che rappresenta una *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 da riscaldamento nel periodo invernale. I gradi giorno di riscaldamento sono un parametro empirico utilizzato dalla normativa per suddividere il territorio nazionale in sei zone climatiche. Ad ogni fascia climatica corrisponde un diverso fabbisogno termico degli edifici e, di conseguenza, una diversa richiesta di energia termica.

Frequenza rilevazione dati

Giornaliera

Unità di misura

Gradi-Giorno (GG)

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Copertura temporale

Trentenni storici: 1991-2020 per il clima osservato con dati da stazioni meteo; 1976-2005 come riferimento storico modellistico. Per il clima futuro: proiezioni per i trentenni 2036-2065 e 2071-2100 (rispetto al 1976-2005) per gli scenari IPCC RCP4.5 e RCP8.5

Copertura spaziale

Territorio regionale

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

DPR 412/93, DPR 74/2013

Metodologia di elaborazione

I gradi giorno di riscaldamento sono calcolati come la somma delle differenze tra la temperatura dell'ambiente (da DPR 412/93 20°C) e la temperatura media giornaliera. La differenza è conteggiata solo se positiva e viene considerato l'intero anno solare dal 1 gennaio al 31 dicembre.

Se $T_m < 20^\circ\text{C}$: $20^\circ\text{C} - T_m$ 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 termometrici del periodo 1991-2023 sono di proprietà di ARPAV, quotidianamente controllati, archiviati su DataBase SIRAV e ottenibili a richiesta. Le proiezioni climatiche derivano da elaborazioni di downscaling effettuate da ARPAV e Arpa FVG a partire da modelli regionali EURO-CORDEX e sono accessibili dalla Piattaforma Clima Nord-Est.

Qualità dell'informazione

Il calcolo dell'indicatore si basa su un metodo consolidato e sui trend osservati è stata eseguita un'analisi di significatività, evidenziandone la robustezza.

Limitazioni e possibili azioni

I gradi giorno di riscaldamento considerano solo la temperatura media giornaliera e una temperatura dell'ambiente fissa. Gli HDD sono uno dei fattori che influenzano la variazione della domanda energetica negli edifici, insieme all'efficiamento energetico, alle modifiche nel numero e nella tipologia dei nuclei familiari e alle variazioni delle superfici residenziali abitabili.

Riferimenti bibliografici

SCIA - Sistema nazionale di raccolta, elaborazione e diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale

www.scia.isprambiente.it

Piattaforma Clima Nord-Est <https://clima.arpa.veneto.it>

<https://www.arpa.veneto.it/dati-ambientali/dati-storici>

<http://www.euro-cordex.net/>

Commento al trend

Per la rappresentazione dell'indicatore Gradi Giorno di Riscaldamento (HDD) sono state scelte alcune località valutando la consistenza della serie termometrica del periodo 1991-2020. Legnaro (PD), Villorba (TV) e Salizole (VR) sono rappresentative rispettivamente della pianura veneta centrale, nord orientale e sud occidentale. Cavallino (VE) è rappresentativa della costa. Agordo (BL), in fondovalle a circa 600 m di quota, è rappresentativa della medie quote dell'area montana.

I dati del periodo 1993-2023 (Fig.1) evidenziano un trend, statisticamente significativo, di diminuzione del fabbisogno di riscaldamento. Tale andamento è presente sull'intero territorio regionale. Utilizzando le proiezioni climatiche si osserva che tale tendenza è destinata ad aumentare nel futuro. Da notare la differenza a fine secolo tra i valori di HDD per lo scenario RCP4.5 e RCP8.5, quest'ultimo caratterizzato da riduzioni dell'indicatore di circa il -30%.

Nelle figure 3 e 4 sono rappresentate rispettivamente le mappe storiche e le proiezioni climatiche con i valori dell'indicatore espressi in termini assoluti e di anomalia.



Figura 1 – Legnaro (PD): Gradi Giorno di Riscaldamento (HDD) nell'anno solare per gli anni 1993-2023.

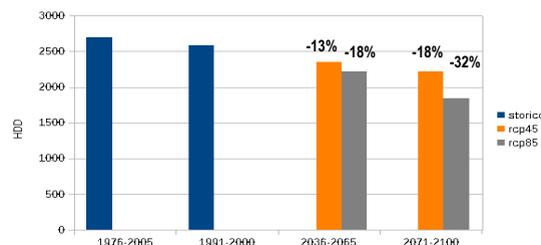


Figura 2 – Valore assoluto di HDD per Legnaro (PD) nei periodi storici 1976-2005 e 1991-2020. Valori assoluti e variazioni percentuali (vs. 1976-2005) nei periodi 2036-2065 e 2071-2100 da proiezioni climatiche negli scenari RCP4.5 e RCP8.5.

Tabella 1 – Valore assoluto di HDD per 4 località regionali nei periodi storici 1976-2005 e 1991-2020. Valori assoluti e anomalie (vs. 1976-2005) nei periodi 2036-2065 e 2071-2100 da proiezioni climatiche negli scenari RCP4.5 e RCP8.5.

Località			Trentenni			
			1976-2005	1991-2020	2036-2065	2071-2100
Cavallino	storico	media	2539	2558		
	Rcp4.5	media			2215	2085
		anomalia			-323	-454
	Rcp8.5	media			2086	1731
Villorba		anomalia			-452	-807
	storico	media	2716	2673		
	Rcp4.5	media			2372	2237
		anomalia			-345	-479
Salizole	Rcp8.5	media			2235	1855
		anomalia			-481	-861
	storico	media	2704	2562		
	Rcp4.5	media			2355	2214
Agordo		anomalia			-349	-490
	Rcp8.5	media			2215	1830
		anomalia			-489	-874
	storico	media	3806	3811		
Agordo	Rcp4.5	media			3281	3074
		anomalia			-525	-732
	Rcp8.5	media			3063	2483
		anomalia			-743	-1323

Referenti:

Fabio Zecchini – fabio.zecchini@arpa.veneto.it

Giovanni Massaro – giovanni.massaro@arpa.veneto.it



FIG. 3 MAPPE STORICHE

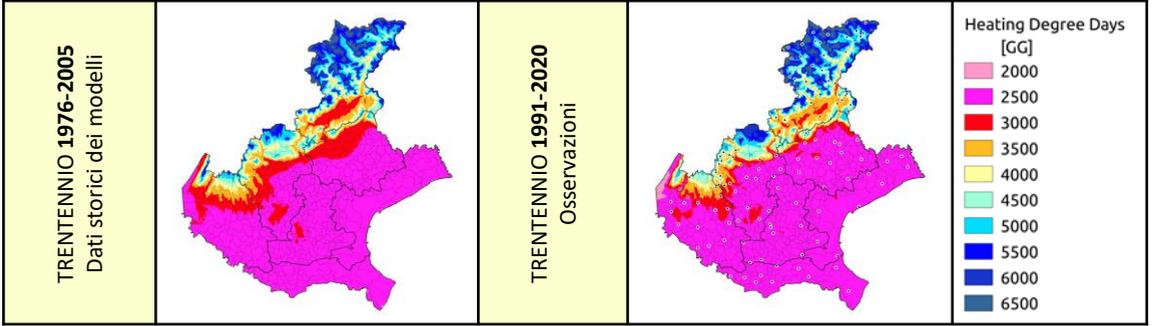


FIG. 4 MAPPE DI PROIEZIONI CLIMATICHE E ANOMALIA

