



Misura standardizzata HZ-03

Riscaldamenti elettrici in edifici abitativi

Documentazione

Numero della misura

HZ-03

Versione

2.0 (11.2025)

Versione	Modifiche rispetto alla versione precedente
1.0	Prima versione
2.0	Estensione della misura all'installazione di un telecomando nelle abitazioni secondarie e di vacanza Aggiunta di un secondo approccio di calcolo e adeguamento delle ipotesi (fattore di conversione per determinare la superficie di riferimento energetico e fattore di distribuzione per i valori limite delle classi) Calcolo dei risparmi di elettricità computabili in kWh Diverse modifiche testuali



1 Introduzione

Con la legge federale su un approvvigionamento elettrico sicuro con le energie rinnovabili, nella sessione autunnale del 2023 il Parlamento ha fissato l'obbligo per i fornitori di elettricità di adottare misure di miglioramento dell'efficienza energetica. Secondo l'articolo 46b della legge sull'energia (RS 730.0; LEne), i fornitori di elettricità devono realizzare gli obiettivi mediante misure volte a migliorare l'efficienza energetica applicate ad apparecchi, impianti e veicoli elettrici esistenti presso i consumatori finali svizzeri oppure, se le misure vengono realizzate da terzi, devono fornire le relative prove. L'Ufficio federale dell'energia (UFE) definisce ogni anno un elenco di misure standardizzate e i relativi risparmi di elettricità computabili. Le misure non incluse nel catalogo delle misure standardizzate possono essere sottoposte all'UFE per approvazione come cosiddette misure non standardizzate.

Per ogni misura standardizzata, l'UFE fornisce un protocollo di risparmio con cui i fornitori di elettricità possono notificare le misure adottate. Nella documentazione accompagnatoria viene illustrata in modo chiaro la metodologia utilizzata per determinare il risparmio di elettricità computabile. Questa metodologia fornisce una stima generale del risparmio cumulativo di elettricità (energia finale) generato dall'adozione della corrispondente misura di efficienza elettrica per la durata dell'effetto. Si basa su un calcolo ex ante e utilizza ipotesi e fattori che sono stati definiti in base a norme attuali, studi di mercato, letteratura scientifica e contributi di esperti.

La documentazione si rivolge ai fornitori di elettricità, a coloro che adottano misure di miglioramento dell'efficienza energetica ed anche a chiunque altro sia interessato al risparmio di elettricità nell'ambito del miglioramento dell'efficienza energetica in base all'articolo 46b LEne.

2 Obiettivo

L'obiettivo del presente documento è quello di fornire una stima generale del risparmio di elettricità derivante dal risanamento di un riscaldamento a resistenza fisso (di seguito riscaldamento elettrico) in edifici abitativi. Le opzioni di risanamento descritte comprendono sia la sostituzione con climatizzatori fissi reversibili split o multisplit, sia l'installazione di un telecomando nelle abitazioni secondarie e di vacanza.

3 Simboli, termini e unità di misura

Lettere latine

Simbolo	Termine	Unità
a	Fattore dell'involucro	-
A	Superficie	m^2
E	Consumo annuo di elettricità	kWh/a
ΔE_{eco}	Risparmio cumulativo di elettricità	kWh
f	Fattore	-
N_s	Durata standard dell'effetto	a
Q	Fabbisogno di calore specifico	kWh/m ²

Lettere greche

Simbolo	Termine	Unità
$\theta_{e,avg}$	Temperatura media annua	°C
η	Coefficiente di sfruttamento	-

Indici

x	Stato (vecchio, nuovo)
i	Categoria di utilizzazione



4 Descrizione del calcolo ex ante

4.1 Risparmio di elettricità computabile

Il risparmio di elettricità computabile ΔE_{eco} della misura è determinato dalla differenza fra il consumo annuale di elettricità attuale (stato attuale) E_{alt} e quello nuovo (stato dopo il rinnovamento) E_{neu} , cumulato nel corso della durata standard dell'effetto N_s .

Per tenere conto del tasso di rinnovamento e di ottimizzazione naturale di apparecchi e impianti, che porta a una riduzione del consumo energetico non dovuto a obblighi di legge, il risparmio di elettricità computabile viene ridotto mediante un fattore di riduzione f_{eco} pari a 0.75.

$$\Delta E_{eco} = (E_{alt} - E_{neu}) \cdot f_{eco} \cdot N_s \quad (1)$$

ΔE_{eco}	Risparmio cumulativo di elettricità, in kWh
E_{alt}	Consumo annuo di elettricità nel vecchio stato, in kWh/a
E_{neu}	Consumo annuo di elettricità nel nuovo stato, in kWh/a
f_{eco}	Fattore di riduzione
N_s	Durata standard dell'effetto, in anni

4.2 Consumo annuo di elettricità

Il consumo di elettricità dipende dal fabbisogno annuo di calore per il riscaldamento nell'edificio abitativo e dal coefficiente di sfruttamento del generatore di calore. In caso di più abitazioni (cioè due) i valori vengono cumulati. Il fabbisogno di calore è calcolato sulla base delle classi CECE per l'involucro edilizio conformemente a SIA 380/1 e a SIA 2031 [1,5]. In caso di utilizzo irregolare dell'abitazione (abitazioni secondarie e di vacanza), la temperatura di mandata può essere ridotta al livello di protezione antigelo. Il fabbisogno annuo di calore viene pertanto ridotto mediante il fattore di utilizzo f_P .

Gli indici i e x definiscono, in modo indipendente uno dall'altro, la categoria di utilizzazione rispettivamente lo stato attuale (*alt*) o quello dopo il rinnovamento (*neu*). Il consumo annuo di elettricità viene espresso quindi nel seguente modo:

$$E_{x,i} = \frac{f_{P,i}}{\eta_x} \cdot f_R \cdot (Q_{li0} + \Delta Q_{li} \cdot a) \cdot (1 + (9.4 - \theta_{e,avg}) \cdot 0.06 \text{ K}^{-1}) \cdot A_E \quad (2)$$

a	Fattore dell'involucro dell'edificio
A_E	Superficie di riferimento energetico, in m ²
$f_{P,i}$	Fattore di utilizzo
f_R	Fattore di classe energetica
$E_{x,i}$	Consumo annuo di elettricità, in kWh/a
η_x	Coefficiente di sfruttamento
Q_{li0}	Valore limite base conformemente a SIA 380/1, in kWh/m ²
ΔQ_{li}	Valore limite per l'aumento conformemente a SIA 380/1, in kWh/m ²
$\theta_{e,avg}$	Temperatura media annua, in °C

La classe CECE corrispondente può essere determinata utilizzando i seguenti approcci:

- *Certificato energetico cantonale degli edifici (di seguito certificato CECE)*. Il metodo di calcolo utilizzato si basa sulla norma SIA 380/1 [1]. Il fabbisogno di riscaldamento viene calcolato in un modello a zona unica per l'intero edificio [2].



- *Calcolatore di CO₂ per gli edifici*¹. Anche questo metodo di calcolo si basa sulla norma SIA 380/1, ma richiede meno dati e si basa principalmente su ipotesi statistiche [6]. Questo metodo stima solo il fabbisogno termico specifico dell'edificio – la classe CECE corrispondente (per l'involucro dell'edificio) viene determinata a posteriori utilizzando la formula sopra menzionata e il quaderno tecnico SIA 2031. A causa della maggiore incertezza di calcolo associata a questo metodo, la classe CECB così calcolata viene ridotta di un livello a posteriori [5].

5 Variabili di ingresso

In generale

- Categoria di utilizzazione (*scelta multipla*)
- Numero di locali (*scelta multipla*)
- Fabbisogno annuo di calore (*cifra*), in kWh/m² o classe CECE dell'involucro dell'edificio (*scelta multipla*)

Opzionale

- Superficie energetica di riferimento (*cifra*), in m²

6 Ipotesi e dati

In generale

- i. L'unità di consumo è un'abitazione.
- ii. La durata standard dell'effetto della misura N_s per la sostituzione di un riscaldamento elettrico è di 15 anni. Per l'installazione di un telecomando in abitazioni secondarie e di vacanza, è di 5 anni.
- iii. Il coefficiente di sfruttamento medio dei riscaldamenti elettrici decentralizzati η è pari a 1.0 [2].
- iv. Il coefficiente di sfruttamento medio dei climatizzatori d'aria split o multisplit η_{neu} è pari a 3.5.
- v. Il fabbisogno annuo di calore per il riscaldamento è definito sulla base dei valori limite delle classi CECE corrispondenti. Per tenere conto dell'influenza della distribuzione interna delle classi, i valori sono ridotti di un fattore pari a 0.87.
- vi. Circa il 60 % dei proprietari di abitazioni secondarie e di vacanza spegne completamente il riscaldamento decentralizzato durante la propria assenza (livello di protezione antigelo), mentre il 40 % riduce la temperatura di mandata. Il valore medio è di 15 °C [9].
- vii. La temperatura antigelo impostata per i riscaldamenti decentralizzati è di 6 °C.
- viii. Con una riduzione della temperatura impostata a 15 °C durante il periodo di assenza, il fabbisogno annuo di riscaldamento delle abitazioni secondarie e di vacanza corrisponde a circa il 60 % di quello di un utilizzo normale. Se la temperatura di mandata viene ulteriormente abbassata al livello di protezione antigelo di 6 °C, questa percentuale scende al 17 % [3]. I valori sono interpolati in modo lineare tra queste due temperature di mandata. Tenendo conto delle ipotesi da *vi* a *viii*, è quindi possibile calcolare il fattore di utilizzo per i diversi casi. I valori sono riassunti nella tabella 1.
- ix. La superficie di riferimento energetico è determinata in base al numero di locali e a un fattore di conversione. A tal fine, la superficie media delle abitazioni, che si basa sulla statistica degli edifici e delle abitazioni [4], viene moltiplicata per il fattore di conversione. I valori delle superfici delle abitazioni sono riportati nella tabella 2. Il fattore di conversione è pari a 1.15 [8].
- x. Il fattore di involucro per gli edifici ad uso abitativo comprendenti al massimo 2 abitazioni è pari a 1.8, rispettivamente 1.4 per gli edifici comprendenti più di 2 abitazioni [10].
- xi. La temperatura annua media $\theta_{e,avg}$ si attesta a 9.4 K.

¹ Accesso al calcolatore interattivo di CO₂ tramite il geoportale [Geoportal](#) della Confederazione

**Tabella 1** Fattori di utilizzo f_p

Categoria di utilizzazione	Riscaldamento	Senza telecomando	Con telecomando
Residenza principale	-	1.00	(1.00)
Abitazioni secondarie	decentralizzato ¹	0.34	0.17

¹ decentralizzato: dispositivi di riscaldamento elettrico decentralizzati

Tabella 2 Superfici abitative e di riferimento energetico medie in Svizzera [4]

Numero di locali	Superficie abitativa [m ²]	Superficie di riferimento [m ²]
1 – 1.5 locale	36	41.4
2 – 2.5 locali	58	66.7
3 – 3.5 locali	80	92.0
4 – 4.5 locali	107	123.1
5+ locali	140	161.0

7 Risultati

Sulla base delle ipotesi e dei dati presentati, il risparmio di elettricità computabile per ogni categoria di utilizzazione è determinato. I valori forfettari sono indicati nelle tabelle seguenti.

Tabella 3 Risparmio di elettricità computabile

Numero di locali	Risparmio di elettricità computabile* per la sostituzione di un riscaldamento elettrico per classe di efficienza energetica [kWh/abitazione]			
	A	B	C	D
Involucro edilizio CECE				
Abitazione primaria, 1 locale	6'400	12'100	18'500	24'900
Abitazione primaria, 2 locali	9'600	20'100	29'700	40'200
Abitazione primaria, 3 locali	13'700	27'300	41'800	55'400
Abitazione primaria, 4 locali	18'500	37'000	55'400	73'900
Abitazione primaria, 5+ locali	24'100	48'200	72'300	96'400
Abitazione secondaria, 1 locale	800	2'400	3'200	4'000
Abitazione secondaria, 2 locali	1'600	3'200	4'800	6'400
Abitazione secondaria, 3 locali	2'400	4'800	7'200	9'600
Abitazione secondaria, 4 locali	3'200	6'400	9'600	12'900
Abitazione secondaria, 5 locali	4'000	8'000	12'100	16'100

* Risparmio cumulativo di elettricità per tutta la durata dell'effetto della misura.

**Tabella 4** Risparmio di elettricità computabile

Numero di locali	Risparmio di elettricità computabile* per l'installazione di un telecomando per classe di efficienza energetica [kWh/abitazione]						
	A	B	C	D	E	F	G
Involucro edilizio CECE							
Abitazione secondaria, 1 locale	500	1'000	1'500	2'000	2'500	3'000	3'500
Abitazione secondaria, 2 locali	800	1'600	2'400	3'200	4'000	4'800	5'600
Abitazione secondaria, 3 locali	1'100	2'200	3'300	4'400	5'500	6'600	7'700
Abitazione secondaria, 4 locali	1'500	2'900	4'400	5'900	7'300	8'800	10'300
Abitazione secondaria, 5 locali	1'900	3'800	5'800	7'700	9'600	11'500	13'400

* Risparmio cumulativo di elettricità per tutta la durata dell'effetto della misura.

8 Esempio

Scenario A: Sostituzione di un impianto di riscaldamento elettrico decentralizzato in una casa bifamiliare composta da un appartamento di 6 locali e un appartamento di 2 locali, con un fabbisogno di calore per il riscaldamento specifico di 82 kWh/m² secondo il calcolatore di CO₂.

Categoria di utilizzazione	Classe CECE	Classe CECE (corretta)	Risparmio di elettricità computabile
	-	-	[kWh]
Abitazione primaria, 5+ locali	D	C	72'300
Abitazione secondaria, 2 locali	D	C	4'800
Totale			77'100

Scenario B: Sostituzione di un impianto di riscaldamento elettrico decentralizzato in una casa unifamiliare (abitazione di 4 locali), classe C secondo il certificato CECB.

Categoria di utilizzazione	Classe CECE	Classe CECE (corretta)	Risparmio di elettricità computabile
	-	-	[kWh]
Abitazione primaria, 4 locali	C	C	55'400
Total			55'400

Scenario C: Installazione di un telecomando per un riscaldamento elettrico decentralizzato in un appartamento vacanze di 2.5 locali con un fabbisogno di calore per il riscaldamento specifico di 166 kWh/m² secondo il calcolatore di CO₂.

Categoria di utilizzazione	Classe CECE	Classe CECE (corretta)	Risparmio di elettricità computabile
	-	-	[kWh]
Abitazione secondaria, 2 locali	G	F	4'800
Total			4'800



9 Fonti

- [1] Società svizzera degli ingegneri e degli architetti, *Fabbisogno termico per il riscaldamento*, SIA 380/1, 2016.
- [2] Scuola universitaria della Svizzera nord-occidentale (FHNW), *Anwenderhandbuch zum GEAK Online-Tool, versione del tool 5.2*, Associazione GEAK-CECB-CECE, Berna, 2019.
- [3] J. Nipkow e G. Togni, *Elektroheizungen - Massnahmen und Vorgehensoptionen zur Reduktion des Stromverbrauchs*, UFE, Berna, 2009.
- [4] Ufficio federale di statistica, *Statistica degli edifici e delle abitazioni*, UST, Neuchâtel, 2022.
- [5] Società svizzera degli ingegneri e degli architetti, *Certificato energetico per edifici*, SIA 2031, 2009.
- [6] Fahrländer Partner AG, *BAFU PACTA Klimatest 2024 – PACTA CO₂-Rechner, Dokumentation*, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Berna, 2024.
- [7] Società svizzera degli ingegneri e degli architetti, *Dati climatici per la fisica della costruzione, per l'energia e per l'impiantistica degli edifici*, SIA 2028, 2010.
- [8] Ufficio federale dell'energia, *Vorstudie zur Erhebung von Energiekennzahlen von Wohnbauten*, Berna, 2007.
- [9] M. I. S Trend, *Point de situation avant la campagne nationale « MakeHeatSimple »*, Berna, 2020.
- [10] C. Sibold, *Typische U-Werte - Typischer Wärmebedarf*, Association GEAK-CECB-CECE, Berna.