

Aiuto all'esecuzione EN-101

# Esigenze sulla copertura del fabbisogno termico nei nuovi edifici

Edizione dicembre 2018

## Contenuto ed obiettivo

Questo aiuto all'esecuzione tratta le esigenze concernenti la copertura del fabbisogno termico nei nuovi edifici.

Esso stabilisce definizioni, principi, metodi di calcolo e parametri. Contiene spiegazioni complementari, eventuali facilitazioni e semplificazioni per l'esecuzione.

Questo aiuto all'esecuzione è strutturato come segue:

1. Campo d'applicazione
2. Esigenze sulla copertura del fabbisogno termico: principio e procedura
3. Combinazione di soluzioni standard
4. Soluzione tramite calcolo

## 1. Campo d'applicazione

1. *Gli edifici nuovi e gli ampliamenti di edifici esistenti (sopraelevazioni, costruzioni annesse, ecc.) devono essere costruiti ed equipaggiati in modo che il fabbisogno energetico per il riscaldamento, la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione e il raffreddamento sia quasi pari a zero.*
2. *Il regolamento stabilisce il tipo e la portata delle esigenze riguardanti l'utilizzo dell'energia, tenendo conto in particolare della redditività delle misure come pure di condizioni particolari quali il clima, l'ombreggiamento e la situazione del quartiere.*
3. *Sono esentati dalle esigenze di cui al cpv. 1 gli ampliamenti di edifici esistenti quando la parte nuova ha una superficie di riferimento energetico inferiore a 50 m<sup>2</sup>, oppure essa rappresenta meno del 20% della superficie di riferimento energetico della parte esistente, ma senza superare i 1000 m<sup>2</sup>.*

**Applicazione delle esigenze**

Il presente aiuto all'esecuzione concerne tutti i nuovi edifici.

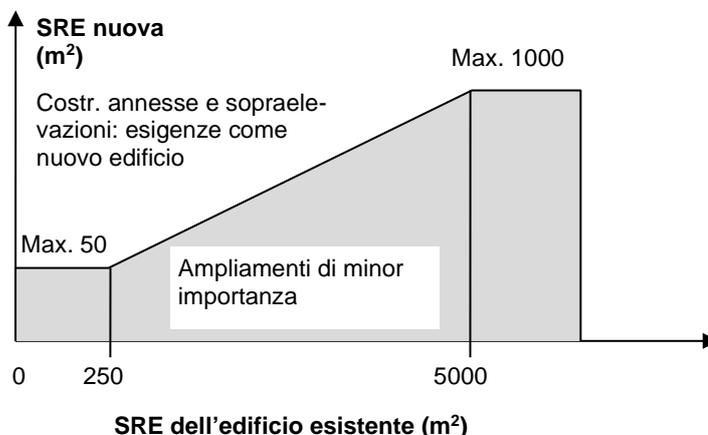
**Nuovi edifici**

Le sopraelevazioni e le costruzioni annesse di edifici esistenti vengono ugualmente trattate come nuovi edifici.

**- Costruzioni annesse e sopraelevazioni**

**- Esenzione- sullo stesso edificio**

I piccoli ampliamenti di edifici esistenti sono esentati dalle esigenze di cui sopra (ampliamenti di minor importanza)

**Esempi di delimitazione- sullo stesso edificio**

Esempi di delimitazione con relative spiegazioni sono consultabili nell'aiuto all'esecuzione EN-106 «Definizione delle superfici degli elementi costruttivi».

**Compensazione - sullo stesso edificio**

Nel caso di sopraelevazioni e/o di costruzioni annesse, le possibilità di soddisfare le esigenze sulla copertura del fabbisogno termico delle nuove zone possono risultare limitate. Pertanto, l'installazione di pompe di calore, pannelli solari, riscaldamenti a legna, ecc. può essere effettuata anche nella parte esistente dell'edificio.

**- su diversi edifici**

Lo stesso principio si può applicare nel caso in cui più edifici di uno stesso proprietario siano collegati tramite una rete di calore ad un'installazione di riscaldamento centralizzata.

**Temperatura interna < 10°C e edifici provvisori**

Per ambienti riscaldati a meno di 10°C, il metodo di calcolo della norma SIA 380/1 non è valido. Pertanto, tali ambienti sono esentati dalle esigenze sulla copertura del fabbisogno termico. Sarà quindi necessario, per ogni caso, verificare con le autorità competenti in che misura debbano essere osservati ulteriori requisiti. Lo stesso vale per gli edifici provvisori (vedi EN-102).

## 2. Esigenze sulla copertura del fabbisogno termico: principio e procedura

### 2.1 Principio

**Fabbisogno quasi zero**

Nuovi edifici e ampliamenti di edifici esistenti (sopraelevazioni, costruzioni annesse, ecc.) devono essere realizzati ed equipaggiati in modo che il fabbisogno energetico per il riscaldamento, la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione e il raffreddamento siano quasi zero. L'esigenza sulla copertura del fabbisogno termico è raggiunta da misure d'efficienza (per esempio: miglior isolamento termico, ventilazione controllata delle

abitazioni, ecc.), tramite lo sfruttamento di calore residuo, tramite lo sfruttamento di energie rinnovabili, oppure tramite l'impiego di impianti di cogenerazione forza calore (ICFC). Le misure enunciate di cui sotto descrivono le esigenze concernenti l'osservanza dell'obiettivo «fabbisogno quasi zero» e corrispondono quindi ad un livello di costo ottimale (costi d'investimento e costi d'esercizio – vedi rapporto su [www.endk.ch](http://www.endk.ch) → Documentazione → MoPEC)

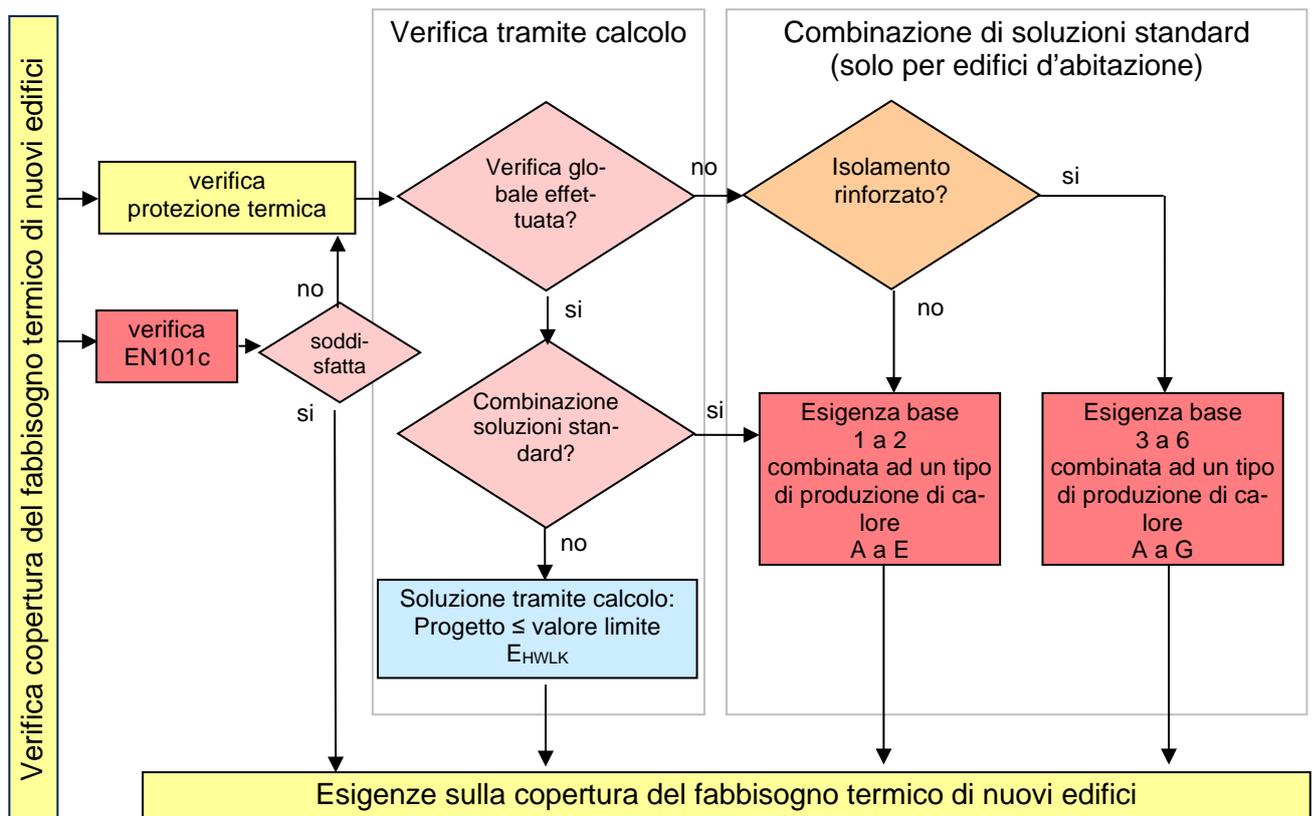
L'involucro termico dell'edificio deve soddisfare le esigenze in materia d'isolamento termico, indipendentemente dal tipo di verifica per la copertura del fabbisogno termico di nuovi edifici (vedi aiuto all'esecuzione EN-102 «Protezione termica degli edifici»). Per le combinazioni di soluzioni standard associate alle esigenze di base da 3 a 6, il potere isolante degli elementi puntuali dell'involucro termico deve rispondere a delle esigenze maggiorate.

**Esigenze concernenti l'involucro termico**

Il rispetto delle esigenze sulla copertura del fabbisogno termico nei nuovi edifici può essere ottenuto da una combinazione di soluzioni standard (formulario EN-101a), con una verifica tramite calcolo (formulario EN-101b) oppure semplificata (formulario EN-101c).

**Verifica**

## 2.2 Procedura



### 3. Combinazione di soluzioni standard

#### Verifica mediante combinazione di soluzioni standard

L'esigenza relativa alla copertura del fabbisogno termico nei nuovi edifici, secondo il capitolo 2.1 del presente documento, è considerata rispettata se una delle combinazioni di soluzioni standard elencate di seguito viene realizzata a regola d'arte. La procedura di verifica che utilizza una delle sei esigenze base per l'involucro abbinata una delle sette varianti di produzione di calore (da indicare nel formulario EN-101a) risulta essere più semplice rispetto all'elaborazione di una verifica tramite calcolo (formulario EN-101b).

#### Verifica tramite la verifica energetica per edifici semplici

Questa variante di verifica (formulario EN-101c) completa le possibilità di dimostrare il rispetto dell'esigenza per la copertura del fabbisogno termico nei nuovi edifici e la verifica dell'isolamento termico. Essa è consentita solo per edifici residenziali e può essere utilizzata solo nel caso in cui i requisiti semplificati siano pienamente rispettati. Vengono richiesti solo pochi dati, con i quali è possibile allestire una verifica in sostituzione dei formulari da EN-101 ad EN-105.

#### Campo d'applicazione

La verifica tramite combinazione di soluzioni standard può essere applicata agli edifici di categoria I (Abitazioni plurifamiliari) e II (Abitazioni monofamiliari). Per le altre categorie è necessario fare appello alla verifica tramite calcolo (secondo capitolo 4).

#### Qualità dell'involucro termico dell'edificio

Le esigenze base delle soluzioni standard 1 e 2 si basano sui requisiti in materia d'isolamento termico (conformemente all'aiuto all'esecuzione EN-102 «Protezione termica degli edifici»). Le esigenze base delle soluzioni standard da 3 a 6 richiedono inoltre un miglioramento dell'isolamento termico dell'involucro dell'edificio (elementi costruttivi opachi e trasparenti).

Elementi verso:	Valori limite $U_{li}$ in $W/(m^2 \cdot K)$	
	Esterno o interrati a meno di 2 m	Locali non riscaldati o interrati a più di 2 m
Elementi opachi: Tetto, solaio, muro, pavimento	Valore → vedi combinazione di soluzioni standard	0,25
Finestre, portefinestre	Valore → vedi combinazione di soluzioni standard	1,3
Porte	1,2	1,5
Portoni (secondo SIA 343)	1,7	2,0
Cassonetti degli avvolgibili	0,50	0,50

Tabella 1: valori limite costanti per i coefficienti di trasmissione termica  $U$  in  $W/(m^2 \cdot K)$  per una temperatura ambiente di 20°C e le esigenze base da 1 a 6.

#### Ponti termici

Le esigenze concernenti i ponti termici devono essere ugualmente rispettate (vedi aiuto all'esecuzione EN-102).

### 3.1 Visione d'insieme delle combinazioni di soluzioni standard

Le seguenti combinazioni di soluzioni standard dell'involucro dell'edificio e della produzione di calore, realizzate a regola d'arte, permettono il soddisfacimento delle esigenze:

Combinazione di soluzioni standard		A	B	C	D	E	F	G
Esigenze base	Varianti di produzione di calore							
	Esigenze:	Pompa di calore elettrica sonda geotermica. / acqua	Riscaldamento a legna automatico	Teleriscaldamento da IIRU, IDA o energie rinnovabili	Pompe di calore elettrica aria esterna	Riscaldamento manuale a pezzi di legna	Pompa di calore a gas	Generatore termico a combustibili fossili
1	Elementi opachi verso esterno 0,17 W/(m <sup>2</sup> •K) Finestre 1,00 W/(m <sup>2</sup> •K) Ventilazione meccanica controllata	☒	☒	☒	☒	–	–	–
2	Elementi opachi verso esterno 0,17 W/(m <sup>2</sup> •K) Finestre 1,00 W/(m <sup>2</sup> •K) Collettori solari termici per la produzione di ACS, con una superficie pari ad almeno il 2% della SRE	☒	☒	☒	☒	☒	–	–
3	Elementi opachi verso esterno 0,15 W/(m <sup>2</sup> •K) Finestre 1,00 W/(m <sup>2</sup> •K)	☒	☒	☒	–	–	–	–
4	Elementi opachi verso esterno 0,15 W/(m <sup>2</sup> •K) Finestre 0,80 W/(m <sup>2</sup> •K)	☒	☒	☒	☒	–	–	–
5	Elementi opachi verso esterno 0,15 W/(m <sup>2</sup> •K) Finestre 1,00 W/(m <sup>2</sup> •K) Ventilazione meccanica controllata Collettori solari termici per la produzione di ACS, con una superficie pari ad almeno il 2% della SRE	☒	☒	☒	☒	☒	☒	–
6	Elementi opachi verso esterno 0,15 W/(m <sup>2</sup> •K) Finestre 0,80 W/(m <sup>2</sup> •K) Ventilazione meccanica controllata Collettori solari termici per riscaldamento e ACS, con una superficie pari ad almeno il 7% della SRE	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

☒ Una combinazione di soluzioni standard è possibile (ad esempio: «1A»)

Tabella 2: panoramica delle combinazioni di soluzioni standard a partire dalle esigenze base e dai tipi di produzione di calore.

## 3.2 Spiegazioni delle combinazioni di soluzioni standard

<b>Valori U ammissibili</b>	Esigenze sui singoli elementi costruttivi conformemente all'aiuto all'esecuzione EN-102 «Protezione termica degli edifici». Per le esigenze base delle soluzioni standard da 3 a 6 gli elementi edili opachi (tetto, soletta, muro, pavimento) in contatto con l'esterno o interrati a meno di 2 m, così come le finestre e le porte finestre, sono soggetti a delle esigenze di base maggiorate. Vedi tabelle 1 e 2 di cui sopra.
<b>Verifica delle esigenze globali</b>	Per le esigenze base delle soluzioni standard 1 e 2, si ritiene equivalente la verifica delle esigenze globali dell'involucro termico dell'edificio al posto della verifica delle esigenze puntuali. Gli altri requisiti (ventilazione meccanica controllata o impianto solare termico) devono in ogni caso essere soddisfatti.
<b>Ventilazione meccanica controllata</b>	Nel caso di una combinazione di soluzioni standard con impianto di ventilazione meccanica controllata, il tasso di recupero di calore deve essere almeno dell'80% ed i motori dei ventilatori devono essere a commutazione elettronica (EC) o a corrente continua.
<b>Superficie minima dell'assorbitore</b>	La superficie minima dei collettori solari termici è proporzionale alla superficie di riferimento energetico. Quale superficie si considera quella vetrata netta dell'assorbitore con rivestimento selettivo. In caso di collettori tubolari si applica la superficie d'apertura.
<b>Pompa di calore (elettrica) acqua-acqua o salamoia-acqua</b>	Le pompe di calore abbinata a delle sonde geotermiche o ad un prelievo di acque sotterranee o superficiali, devono essere dimensionate in modo tale da assicurare la copertura del fabbisogno di calore (riscaldamento e acqua calda sanitaria) durante tutto l'anno.
<b>Pompa di calore (elettrica) aria-acqua</b>	Le pompe di calore aria-acqua devono essere dimensionate in modo che la loro potenza termica possa assicurare la copertura del fabbisogno di calore (riscaldamento e acqua calda) per tutto l'edificio senza ulteriori appoggi elettrici.
<b>Riscaldamento elettrico di soccorso nel caso di una pompa di calore</b>	Per quanto concerne l'utilizzo di un riscaldamento di soccorso con resistenza elettrica abbinato a pompe di calore elettriche, vedere l'aiuto all'esecuzione EN-103 «Riscaldamento e acqua calda sanitaria», capitolo 3.
<b>Riscaldamento automatico a legna</b>	Un riscaldamento automatico a legna implica la carica automatizzata del cippato di legno o del pellets. È consigliato di utilizzare unicamente i sistemi certificati da Energia Legno Svizzera ( <a href="http://www.energia-legno.ch">www.energia-legno.ch</a> )
<b>Riscaldamento manuale a pezzi di legnapi)</b>	Gli impianti a legna a carica manuale sono accettati solo nel caso in cui sia possibile provare, tramite soluzioni tecniche, la plausibilità di un utilizzo continuo (accumulatore di calore; stoccaggio del legno vicino alla caldaia e di facile accesso). In assenza di occupanti, può essere utilizzato un riscaldamento di soccorso; vedi informazioni dettagliate nell'aiuto all'esecuzione EN-103. È consigliato di utilizzare unicamente i sistemi certificati da Energia Legno Svizzera ( <a href="http://www.energia-legno.ch">www.energia-legno.ch</a> )

Le stufe a legna quali stufe svedesi o a pellets, cucine economiche, stufe in maiolica, pigne ecc. possono essere considerate nelle soluzioni standard solo nel caso in cui non vi sia installato nessun altro sistema di riscaldamento ad energia fossile. Il fabbisogno di calore per il riscaldamento deve dunque essere coperto esclusivamente (cioè al 100%) dalle stufe a legna.

**Stufe a legna decentralizzate**

Nel caso di riscaldamenti a legna a carica automatica, il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria devono essere garantiti per tutto l'anno. Per impianti a pezzi di legna e stufe a legna decentralizzate, il fabbisogno di calore per il riscaldamento deve essere coperto da questi ultimi, completati da collettori solari termici per la preparazione dell'acqua calda sanitaria.

**Acqua calda tramite riscaldamento a legna**

Le esigenze relative al fabbisogno di calore per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria sono rispettate se l'edificio è collegato ad una rete di teleriscaldamento il cui calore proviene da un impianto per l'incenerimento di rifiuti urbani (IIRU), da un impianto di depurazione delle acque reflue (IDA) o da energie rinnovabili quali il legno, compreso il calore residuo non utilizzabile in altro modo. Può ugualmente essere utilizzato calore residuo direttamente valorizzabile (cioè senza l'uso di una pompa di calore supplementare) proveniente da impianti di raffreddamento o da processi industriali.

**Teleriscaldamento**

Nel caso di teleriscaldamento, la verifica semplificata sotto forma di combinazione di soluzioni standard è possibile unicamente se la quota parte di energie fossili non supera il 50%. In caso contrario, è richiesta la verifica tramite calcolo.

**Quota massima di energie fossili nel teleriscaldamento**

In linea di principio si applicano le definizioni per il riscaldamento di soccorso secondo EN-103. Nel caso del teleriscaldamento, la produzione decentralizzata di calore da combustibili fossili o energia elettrica può essere utilizzata unicamente come riscaldamento di soccorso (ad esempio nell'eventualità di spegnimento temporaneo della rete al di fuori della stagione di riscaldamento).

**Riscaldamento di soccorso in caso di teleriscaldamento**

Il CLA delle pompe di calore alimentate a gas deve essere di almeno 1.4. Tale valore viene calcolato secondo la raccomandazione G1005 (2015) della SSIGA, la quale rappresenta un complemento alla norma SIA 384/3.

**Pompe di calore a gas**

Le varianti di generazione di calore tramite combustibile fossile non sono escluse. Le esigenze possono essere rispettate grazie ad un isolamento termico maggiorato, all'installazione di un impianto solare per la preparazione dell'acqua calda ed in supporto al riscaldamento, nonché con una ventilazione meccanica controllata (impianto di ventilazione semplice, esigenza di base 6). Per considerare i vantaggi di un impianto di cogenerazione, si consiglia la verifica tramite calcolo.

**Generatori di calore da combustibile fossile**

### 3.3 Spiegazioni sullo strumento di verifica energetica per edifici semplici

**Esigenze soddisfatte con il formulario EN-101c**

*Le esigenze per la copertura del fabbisogno termico delle nuove costruzioni sono adempiute se i provvedimenti vengono correttamente applicati conformemente allo strumento di verifica energetica per edifici semplici.*

**Campo d'applicazione**

Lo strumento può essere utilizzato per le nuove costruzioni abitative senza raffreddamento attivo (climatizzazione). Esso sostituisce la verifica tramite formulari da EN-101 a EN-105.

**Valori limite**

Lo strumento di calcolo attesta il rispetto delle esigenze per la copertura del fabbisogno di calore nei nuovi edifici come pure sulla protezione termica invernale ed estiva. Si basa sul valore limite di 35 kWh/m<sup>2</sup>. Per l'esigenza sull'involucro costruttivo possono essere scelti solo valori uguali o migliori delle esigenze per singoli elementi costruttivi. In questo modo anche l'esigenza sull'involucro costruttivo è soddisfatta. Inoltre la produzione propria di energia elettrica viene registrata direttamente come input.

## 4. Verifica tramite calcolo

### 4.1 Principio

Il fabbisogno energetico annuale ponderato per il riscaldamento, l'acqua calda sanitaria, la ventilazione e il raffreddamento nei nuovi edifici non può oltrepassare i seguenti valori:

**Fabbisogno energetico ponderato consentito**

Categorie d'edificio		Valori limite per nuovi edifici $E_{H,WL,K,i}$ in kWh/m <sup>2</sup>	$E_{H,WL,K,i}$ senza acqua calda	Acqua calda: min. 20% da energie rinnovabili	Uso del calore residuo dall'aria di espulsione, dall'acqua del bagno e dalle docce.
I	Abitazioni plurifamiliari	35			
II	Abitazioni monofamiliari	35			
III	Amministrazione	40			
IV	Scuole	35			
V	Negozi	40			
VI	Ristoranti	45	X	X	
VII	Locali pubblici	40			
VIII	Ospedali	70			
IX	Industrie	20			
X	Magazzini	20			
XI	Impianti sportivi	25	X	X	
XII	Piscine coperte	Nessuna esigenza per $E_{H,WL,K}$		X	X

Tabella 3: valori limite per il fabbisogno energetico ponderato delle categorie da I a XII

I Cantoni definiscono le maggiorazioni di  $E_{H,WL,K,i}$  per ogni stazione climatica. Tale pratica è stata applicata finora da Minergie:

**Correzione dell'altitudine secondo la stazione climatica**

Stazione climatica SIA 2028	Maggiorazione climatica in kWh/m <sup>2</sup>
Adelboden	0
Davos	4
Disentis	0
Engelberg	2
Grand-St-Bernard	8
La Chaux-de-Fonds	0
Montana	0
Robbia	0
Samedan	8
San Bernardino	2
Scuol	2
Zermatt	2

Tabella 4: maggiorazione climatica per le stazioni ad oltre 800m di altitudine (fonte: Minergie)

In determinate condizioni è possibile, per l'esigenza sull'isolamento termico (vedi aiuto all'esecuzione EN-102), scambiare tra loro le categorie d'edificio. Tuttavia nel definire le esigenze sulla copertura del fabbisogno termico nei nuovi edifici (EN-101), per quanto riguarda la domanda di acqua calda, si applicano i valori di utilizzo standard relativi alla categoria d'edificio della parte di edificio pertinente.

**Fattori di ponderazione**

I fattori di ponderazione nazionali da applicare ai differenti vettori energetici sono quelli definiti dall'EnDK:

Vettori energetici	Fattore di ponderazione nazionale
Elettricità	2,0
Olio, gas, carbone	1,0
Biomassa (legno, biogas, gas da digestore fanghi)	0,5
Teleriscaldamento: Quota di calore fossile	
≤ 25 %	0,4
≤ 50 %	0,6
≤ 75 %	0,8
> 75 %	1,0
Sole, calore ambiente, geotermia	0

(altre informazioni vedi [www.endk.ch](http://www.endk.ch))

Tabella 5: fattori nazionali di ponderazione.

**Provvedimenti sul posto**

Le esigenze devono essere soddisfatte tramite provvedimenti sul posto. Nella verifica del progetto un obbligo contrattuale per l'acquisto, per esempio di elettricità verde o di biogas, non può essere considerato nell'ambito di una domanda di costruzione.

**Fabbisogno termico per acqua calda sanitaria**

Conformemente alla norma SIA 380/1:2016, il fabbisogno termico per l'acqua calda sanitaria corrisponde a:

Categoria		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Utilizzo		Abitazioni plurifamiliari	Abitazioni monofamiliari	Amministrazione	Scuole	Commercio	Ristoranti	Locali pubblici	Ospedali	Industrie	Magazzini	Impianti sportivi	Piscine coperte
Fabbisogno termico per l'acqua calda sanitaria	$Q_w$ kWh/m <sup>2</sup>	21	14	7	7	7	56	14	28	7	1	83	83

Tabella 6: fabbisogno termico standard per l'acqua calda sanitaria

## 4.2 Metodo di calcolo

Il calcolo del fabbisogno energetico tiene conto unicamente dell'energia pregiata fornita all'edificio per il riscaldamento, la preparazione di acqua calda sanitaria, la ventilazione e il raffreddamento. Le energie di processo (es.: di produzione, di industrie, ecc.) non sono incluse nel fabbisogno energetico.

**Principio di base**

Il calcolo si effettua conformemente al formulario EN-101b.

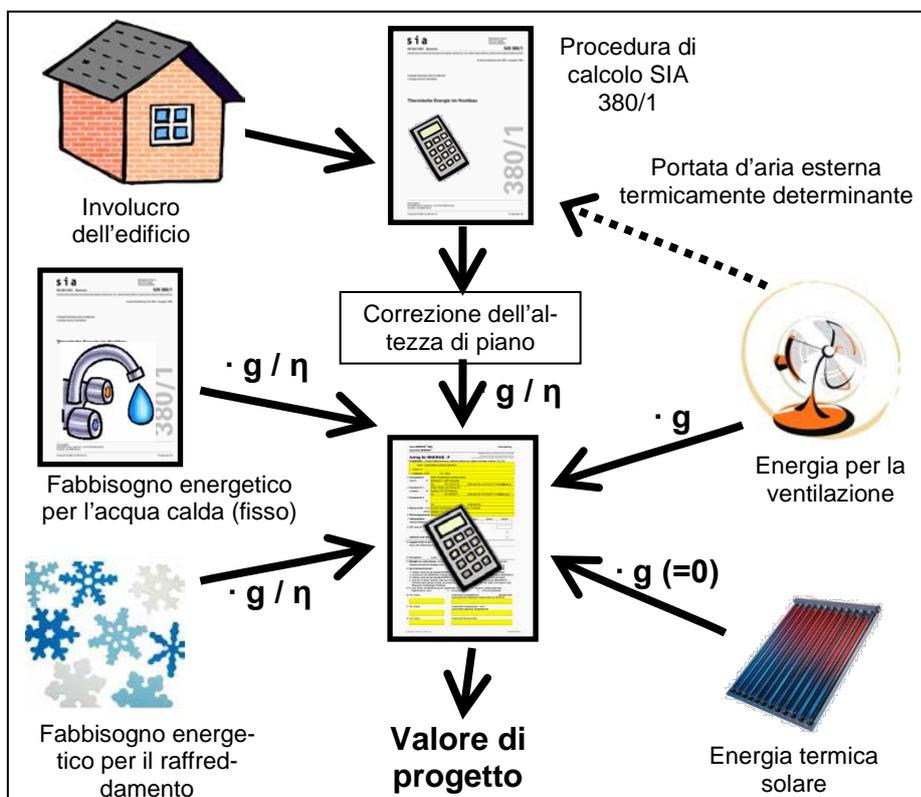
**Strumento di calcolo**

Al fine di calcolare il fabbisogno energetico annuale ponderato per il riscaldamento, la preparazione di acqua calda sanitaria, la ventilazione ed il raffreddamento, il fabbisogno termico per il riscaldamento  $Q_{H,eff,korr}$  (corretto in base alle perdite effettive di calore dovute alla ventilazione e, nel caso di locali alti, applicando una correzione di altezza del piano) e quello per l'acqua calda sanitaria  $Q_W$  vengono divisi per i rendimenti  $\eta$  dei generatori scelti. Il risultato è dunque moltiplicato per il fattore di ponderazione  $g$  del vettore energetico utilizzato. Alla somma dei due fabbisogni va aggiunto ancora il fabbisogno di elettricità per la ventilazione  $E_L$  e per il raffreddamento  $E_K$ , ugualmente moltiplicati per il fattore di ponderazione  $g$  corrispondente.

**Calcolo**

$$Q_{H,eff,korr} \cdot \frac{g}{\eta} + Q_W \cdot \frac{g}{\eta} + E_K \cdot \frac{g}{\eta} + E_L \cdot g = E_{HWKL} \leq E_{HWLK,li}$$

L'indice ponderato di fabbisogno energetico così ottenuto deve essere inferiore o uguale al valore limite.



**Fabbisogno di calore per il riscaldamento con correzione di altezza del piano**

Nel caso di grandi altezze del piano ( $h_{A_E}$ ), per le categorie d'edificio da III a XII, la correzione del fabbisogno termico effettivo per il riscaldamento necessaria a determinare il fabbisogno energetico ponderato è riferita un'altezza del piano  $h_V = 3$  m. La correzione prende in considerazione la parte di superficie di riferimento energetico in cui l'altezza del piano supera i 3 m ( $A_{E,h>h_V}$ ). Essa non si applica alle superfici in cui l'altezza del piano è inferiore a 3 m ( $A_{E,h\leq h_V}$ ). La correzione di altezza del piano applicata da MINERGIE è piuttosto complessa. Per questo motivo, è ammessa la seguente semplificazione:

$$Q_{h, \text{eff}, \text{korr}} = Q_{h, \text{eff}} \cdot \frac{\sum A_{E,h>h_V} \frac{h_V}{h_{A_E}} + \sum A_{E,h\leq h_V}}{\sum A_E}$$

**Calcolo esterno**

Il fabbisogno energetico degli impianti di ventilazione e di raffreddamento deve essere calcolato, sulla base dei valori di progetto, tramite un programma esterno. Vanno considerati i valori per tutto l'anno.

**Delimitazione tra teleriscaldamento e riscaldamento collettivo**

Vengono considerate come teleriscaldamento le reti che soddisfano contemporaneamente la maggioranza delle seguenti condizioni:

- il calore viene misurato con contatori calibrati ed è venduto ai consumatori finali su base di tariffe stabilite in anticipo;
- vi sono diversi edifici allacciati alla rete;
- la rete di teleriscaldamento appartiene a delle autorità pubbliche;
- la rete di teleriscaldamento si trova su suolo pubblico, rispettivamente conduce a diverse particelle;
- la rete di teleriscaldamento è menzionata nei piani energetici o simili.

Non sono considerate come reti teleriscaldamento le reti che soddisfano tipicamente una delle seguenti condizioni:

- l'esercizio avviene nel senso di un riscaldamento collettivo, ad esempio laddove i proprietari hanno la facoltà di scegliere il tipo di produzione di calore («comunità di riscaldamento»). Esempio: 5 case monofamiliari con un unico riscaldamento condiviso;
- la fatturazione avviene tramite conteggio individuale dei costi di riscaldamento (CISE);
- l'impianto di produzione di calore alimenta una sola zona che include dei consumatori definiti, come ad esempio complessi immobiliari, centri, complessi industriali, centri per esposizioni o fiere, complessi scolastici o un complesso residenziale.

In caso di dubbio, rivolgersi all'autorità competente per informazioni.

**Edifici con ventilazione meccanica controllata**

Negli edifici dotati di ventilazione meccanica controllata, il calcolo del fabbisogno termico considera il fabbisogno energetico effettivo per la ventilazione, compreso quello per la circolazione dell'aria. La portata d'aria esterna necessaria per l'igiene deve essere garantita (vedi ad es. norma SIA 382/1 e quaderno tecnico SIA 2023). Per i grandi impianti di ventilazione, vedere l'aiuto all'esecuzione EN-105 «Impianti di ventilazione».

Nelle verifiche dove il raffreddamento è assente l'energia ausiliaria può essere tralasciata. L'utilizzo d'un nastro riscaldante per il mantenimento della temperatura è preso in considerazione nella verifica per l'acqua calda tramite una quota di energia diretta (vedi in seguito parola chiave «nastro riscaldante»). I dispositivi al servizio delle pompe di calore dal lato fonte termica, come ad esempio le pompe di circolazione dell'acqua di falda o di circolazione della salamoia nelle sonde geotermiche, devono essere ugualmente presi in considerazione (sono considerati nel tool di calcolo WPesti).

**Considerazione del fabbisogno energetico ausiliario per il riscaldamento/acqua calda**

Il giustificativo relativo al raffreddamento deve includere tutte le energie rilevanti, comprese quelle ausiliarie. Il fabbisogno energetico per il raffreddamento degli ambienti comprende: macchine frigorifere, pompe per di circolazione e di distribuzione del freddo, pompe e ventilatori per la dissipazione, umidificazione e deumidificazione degli impianti di ventilazione e raffreddamento, pompe per la depurazione, dispositivi di sterilizzazione.

**Considerazione del fabbisogno energetico ausiliario per il raffrescamento/ climatizzazione**

Negli ambienti con usi speciali i cui carichi interni risultano essere particolarmente elevati e che differiscono in modo sostanziale dagli utilizzi standard definiti dalla SIA, l'energia supplementare richiesta (rispetto all'uso standard) è energia di processo e quindi non deve essere presa in considerazione (per esempio: sale server, laboratori, cucine, sale operatorie, ecc.).

**Energia di processo**

L'energia per il funzionamento e il raffreddamento, così come per l'umidificazione, dei server non rientra nel calcolo dell'indice energetico. Per quanto riguarda invece il fabbisogno energetico per la ventilazione, viene inclusa unicamente la quota necessaria per l'apporto di aria fresca alle postazioni di lavoro che si trovano all'interno delle sale server. Il termine "sale server" si riferisce a locali che contengono prevalentemente installazioni informatiche che richiedono un funzionamento 24h / 24h.

**Sale server**

Negli edifici delle categorie III Amministrazione, IV Scuole, V Negozi, VII Locali pubblici, IX Industrie o X Magazzini per i quali è dimostrato che il fabbisogno di acqua calda sanitaria è molto ridotto, vale a dire in assenza di un sistema di distribuzione dell'acqua calda sanitaria (ad esempio unicamente dei piccoli bollitori individuali nei locali di pulizia della scuola), l'indice energetico può essere calcolato escludendo l'acqua calda.

**Eccezioni per l'acqua calda**

Viene quindi dedotto dal valore limite il fabbisogno standard di acqua calda sanitaria, secondo la norma SIA380/1.

Esempio categoria Amministrazione: valore limite = 40 kWh/m<sup>2</sup>

Fabbisogno standard acqua calda sanitaria = 7 kWh/m<sup>2</sup>

Valore limite risultante = 40 kWh/m<sup>2</sup> - 7 kWh/m<sup>2</sup> = 33 kWh/m<sup>2</sup>

Per tutte le categorie di edificio la temperatura dell'acqua calda deve essere conforme alla norma SIA 385/1. Per le categorie di edifici residenziali (plurifamiliari/monofamiliari), come valore di calcolo deve essere adottata una temperatura dell'acqua calda di almeno 50°C.

**Temperatura dell'acqua calda sanitaria**

<b>Nastro riscaldante</b>	Il fabbisogno di elettricità per il funzionamento dei nastri riscaldanti deve essere considerato. Ciò non comporta un aumento del fabbisogno termico totale per l'acqua calda sanitaria, ma è necessario considerare che il calore viene coperto da energia elettrica diretta. In mancanza di calcoli dettagliati va considerato che il 20% del fabbisogno di acqua calda venga prodotto dall'elettrico diretto. Queste impostazioni possono essere inserite direttamente nella produzione di calore del foglio di calcolo EN-101b.
<b>Impiego del recupero di calore dalla doccia</b>	Negli edifici residenziali, l'uso di un impianto di recupero di calore dall'acqua della doccia può essere considerato, in modo semplificato, con una copertura fino al 10% della produzione di acqua calda.
<b>Considerazione delle energie rinnovabili</b>	L'energia proveniente da installazioni che sfruttano energia rinnovabile (pompe di calore, impianti solari termici, riscaldamento a legna, ecc.) può essere considerata nel calcolo. Attenzione: nei nuovi edifici, nel caso di messa fuori esercizio di tali installazioni bisogna dimostrare che la copertura del fabbisogno termico è comunque garantita.
<b>Produzione propria di elettricità</b>	L'energia elettrica proveniente da produzione propria non viene compresa nel calcolo del fabbisogno energetico ponderato ad eccezione dell'elettricità prodotta da impianti a cogenerazione. Quest'ultima può essere integrata nel calcolo a condizione che non venga considerata per soddisfare le esigenze di produzione propria di energia elettrica (vedi aiuto all'esecuzione EN-104).

La tabella seguente contiene i valori standard che possono essere utilizzati nel calcolo. In caso vengano utilizzati dei valori migliori, quest'ultimi dovranno essere giustificati da un calcolo esterno.

**Rendimenti**

Oggetto	Rendimento $\eta$ o CLA della produzione di calore	
	Riscaldamento	Acqua calda
Riscaldamento ad olio, con o senza teleriscaldamento	0,85	0,85
Riscaldamento ad olio, a condensazione	0,91	0,88
Riscaldamento a gas, con o senza teleriscaldamento	0,85	0,85
Riscaldamento a gas, a condensazione	0,95	0,92
Riscaldamento a legna, con o senza teleriscaldamento	0,75	0,75
Riscaldamento a pellets	0,85	0,85
Calore residuo (compreso teleriscaldamento proveniente da IIRU, IDA o processi industriali)	1,00	1,00
Riscaldamento elettrico centralizzato	0,93	--
Riscaldamento elettrico diretto	1,00	--
Bollitore elettrico	--	0,90
Bollitore a gas	--	0,70
Cogenerazione, parte termica	in base all'impianto <sup>1)</sup>	in base all'impianto <sup>1)</sup>
Cogenerazione, parte elettrica	in base all'impianto <sup>1)</sup>	in base all'impianto <sup>1)</sup>
CLA pompe di calore	$T_{mandata} \leq 45^{\circ}\text{C}$	
Aria esterna, sistema monovalente	2,30	2,30
Sonde geotermiche	3,10	2,70
Scambiatore geotermico (registro nel terreno)	2,90	2,70
Acque di scarico, sistema indiretto	in base all'impianto <sup>1)</sup>	in base all'impianto <sup>1)</sup>
Acque superficiali, sistema indiretto	2,70	2,80
Acque sotterranee, sistema indiretto	2,70	2,70
Acque sotterranee, sistema diretto	3,20	2,90
Unità di ventilazione con PdC aspirazione/immissione con RC	2,30	
Unità di ventilazione con PdC aspirazione/immissione senza RC	2,70	
Unità di ventilazione con PdC sull'aspirazione (senza immissione), per produzione di acqua calda	2,50	2,50
Unità compatta con riscaldamento dell'aria di immissione e dell'acqua calda, con RC	2,30	2,30
Unità compatta con riscaldamento dell'aria di immissione e dell'acqua calda, senza RC	2,70	2,50
Impianto solare termico (riscaldamento + acqua calda) *	*	*
<sup>1)</sup> nessuna prescrizione per i valori standard Rendimento globale (colonna H nello strumento di calcolo EN-101b): $(Q_{calore} + Q_{elettrico}) / Q_{combustibile}$ Rendimento elettrico (colonna G nello strumento di calcolo EN-101b): $Q_{elettrico} / Q_{combustibile}$ (Q = quantità di energia incluse le perdite di calore di avvio e standby) Le indicazioni concernenti il rendimento degli impianti a combustione si riferiscono al potere calorifico inferiore $H_i$ (denominazione precedente $H_u$ )		
* Nel caso di impianti solari termici, non viene applicato il rendimento effettivo dei collettori, bensì il fattore 1, poiché vengono determinati direttamente i rendimenti netti per la verifica.		

Tabella 7: grado di rendimento secondo il vettore energetico