

## Regolamento di prodotto degli standard di costruzione MINERGIE®/MINERGIE-P®/MINERGIE-A®

Versione 2022.1

Adeguamenti rispetto versione 2021.1 sono indicati in blu.

Minergie Svizzera  
Segretariato  
Bäumleingasse 22  
4051 Basilea  
T 061 205 25 50  
[info@minergie.ch](mailto:info@minergie.ch)  
[www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

# Indice

1	Disposizioni generali	1
	1.1 Campo di applicazione	1
	1.2 Priorità e formulazioni	1
2	Procedura di certificazione per l'ottenimento del certificato Minergie	2
	2.1 Presentazione della richiesta	2
	2.2 Verifica della richiesta	2
	2.3 Certificato provvisorio	2
	2.4 Conferma di avvenuta costruzione	3
	2.5 Certificato definitivo	3
	2.6 Ricertificazione	3
	2.7 Controlli a campione, verifiche successive e verifiche supplementari	4
3	Emolumenti	5
	3.1 Disposizioni generali	5
	3.2 Emolumenti ordinari per standard di costruzione	5
	3.3 Certificazione per progetti con più edifici	6
	3.4 Riduzioni e supplementi degli emolumenti ordinari	6
4	Basi tecniche e requisiti generali	7
	4.1 Standard di costruzione e categorie di edificio certificabili	7
	4.2 Modello di prescrizione energetica dei Cantoni (MoPEC)	7
5	Bilancio energetico globale per l'esercizio dell'edificio	8
	5.1 L'indice Minergie (IM)	8
	5.2 Requisiti supplementari relativi al fabbisogno di energia annuo ponderato per il riscaldamento, l'acqua calda, l'aerazione e la climatizzazione	9
	5.3 Certificazioni speciali: edifici funzionali complessi risp. con utilizzi particolari, freddo industriale e locali affittati	9
6	Involucro dell'edificio	11
	6.1 Fabbisogno termico per il riscaldamento	11
7	Ermeticità all'aria dell'involucro	12
8	Benessere termico estivo	13
9	Produzione di calore e riscaldamento	14
	9.1 Impiego delle energie rinnovabili	14
	9.2 Sfruttamento calore residuo	14
	9.3 Riscaldamento ad aria	14
10	Acqua calda	15
11	Ricambio d'aria	16
	11.1 Principi	16
	11.2 Ammodernamenti	17

11.3	Comando e regolazione	17
11.4	Certificazioni per concetti di ventilazione speciali	17
12	Fabbisogno di elettricità per l'illuminazione, gli apparecchi e la tecnica in genere negli edifici funzionali	19
12.1	Edifici abitativi	19
12.2	Edifici funzionali	19
13	Produzione propria di elettricità	21
14	Mobilità elettrica	22
15	Monitoraggio	23
16	<b>Emissioni di gas serra durante la costruzione</b>	24
17	Ammodernamento di sistema	25
18	Disposizioni finali	26
18.1	Entrata in vigore	26
18.2	Ulteriori documenti	26
Allegato A: Disposizioni di riferimento del Modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni, edizione 2014 (MoPEC 2014)		27
Allegato B: calcolazioni e basi di calcolo		29
Allegato B1: Requisito supplementare relativo al fabbisogno di energia annuo ponderato per il riscaldamento, l'acqua calda, la ventilazione e la climatizzazione		29
Allegato B2: L'indice Minergie (IM) - Definizione e calcolo		31
Allegato B3: L'indice Minergie (IM) - Requisiti		37
Allegato B4: Grado di rendimento $\eta$ & Fattori di ponderazione g		41
Allegato C: Requisiti per il comfort termico estivo		43
<b>Allegato D: Requisiti per sistemi di ventilazione con flusso d'aria naturale di compensazione</b>		44
Allegato <b>E</b> : Produzione propria di elettricità - calcolo e computazione nell'indice Minergie IM		46
Allegato <b>F</b> : Requisiti sul monitoraggio		48
Allegato <b>G</b> : Requisiti per l'ammodernamento di sistema		50
Allegato <b>H</b> : Panoramica dei requisiti		52

# 1 Disposizioni generali

## 1.1 Campo di applicazione

Il presente Regolamento di prodotto si applica agli standard di costruzione Minergie®, Minergie-P® e Minergie-A® (di seguito “regolamento di prodotto”) si basa sul “Regolamento d’uso del marchio di qualità MINERGIE®” (di seguito “regolamento d’uso”). Le disposizioni in esso contenute, inclusa la terminologia, sono valide anche per il presente regolamento di prodotto e sono pertanto parte integrante dello stesso nella misura in cui non siano espressamente disciplinate in modo diverso.

Per l’ammodernamento di edifici residenziali secondo lo standard Minergie esiste una procedura di certificazione semplificata, che si differenzia in maniera importante dalla regolare procedura di certificazione. Questo cosiddetto “ammodernamento di sistema Minergie” è descritto al Capitolo 17, con tutti i relativi requisiti e differenze dalla regolare procedura di certificazione.

## 1.2 Priorità e formulazioni

In caso di norme contraddittorie o formulazioni discordanti, il regolamento di prodotto in lingua tedesca ha la precedenza sulle versioni in altre lingue. In caso di incongruenze, le disposizioni specifiche del presente regolamento di prodotto hanno la precedenza sulle disposizioni generali del regolamento d’uso.

Il termine “richiedente” include anche la forma femminile.

## 2 Procedura di certificazione per l'ottenimento del certificato Minergie

### 2.1 Presentazione della richiesta

Il momento di invio della richiesta sulla piattaforma online Minergie fa stato quale data di inoltro. In seguito il dossier cartaceo e la richiesta firmata sono da spedire al Centro di certificazione entro un mese. Se l'inoltro non avviene entro questo termine, la procedura di certificazione potrà essere interrotta. La documentazione necessaria da allegare alla richiesta deve essere completa e corretta.

La documentazione incompleta o non corretta potrà essere ritornata al richiedente per revisione. Se non viene rispettato il termine di tre mesi per l'invio della documentazione completa e corretta, la procedura di certificazione potrà essere interrotta.

Per la procedura di certificazione fanno stato il regolamento d'uso, il regolamento di prodotto e tutte le ulteriori disposizioni dell'Associazione Minergie in vigore al momento dell'inoltro della richiesta.

### 2.2 Verifica della richiesta

Il rispetto dei requisiti dei singoli standard Minergie viene verificato sulla base della documentazione inoltrata, attraverso dei controlli tecnici della plausibilità. **Il controllo si limita al contenuto dei regolamenti Minergie.** Il Centro di certificazione non è obbligato a eseguire una verifica completa e a ricalcolare tutti i dati forniti. Il Centro di certificazione non è responsabile del controllo della qualità dei lavori di progettazione e dei servizi di ingegneria.

In caso di necessità di chiarimento e indicazioni mancanti o errate, il Centro di certificazione contatterà la persona competente per richiedere informazioni supplementari. Per adempiere alle richieste supplementari è definito un termine. Il Centro di certificazione può richiedere ulteriori dati per la verifica della plausibilità tecnica.

Qualora le richieste supplementari non fossero soddisfatte entro tre mesi, la procedura di certificazione potrà essere interrotta.

### 2.3 Certificato provvisorio

In caso di esito positivo della verifica viene rilasciato un certificato provvisorio della durata di tre anni. In casi giustificati il Centro di certificazione competente può concedere un prolungamento del termine pari a due anni. La procedura di certificazione potrà essere interrotta dopo la scadenza del periodo di validità.

## 2.4 Conferma di avvenuta costruzione

Al termine della costruzione il richiedente inoltra la conferma di avvenuta costruzione con la documentazione necessaria. Tramite la firma il richiedente conferma in modo giuridicamente vincolante, che l'edificio è stato realizzato secondo quanto riportato nella richiesta e le eventuali indicazioni fornite successivamente. Il richiedente deve comunicare tempestivamente al Centro di certificazione eventuali divergenze di rilievo per Minergie rispetto alle informazioni fornite e applicare le necessarie modifiche nella verifica. Il Centro di certificazione può fatturare l'ulteriore onere dovuto alla nuova verifica come costo aggiuntivo. Il richiedente è consapevole che false dichiarazioni nell'ambito della procedura possono avere conseguenze penali, in particolare in base a falsa attestazione (Art. 253 del CP).

## 2.5 Certificato definitivo

Dopo la verifica della conferma di avvenuta costruzione con i relativi allegati il richiedente riceve il certificato definitivo e la targhetta. Questi riportano il numero di certificazione e i dati sullo standard di costruzione. Nel certificato è inoltre indicata la versione dello standard secondo la quale l'edificio è stato certificato.

Il richiedente è tenuto a inviare il certificato e la targhetta alla committenza / al proprietario dell'edificio. In casi giustificati, l'Associazione Minergie ha il diritto di consegnare il certificato e la targhetta direttamente alla committenza / al proprietario dell'edificio (con copia del certificato al richiedente), purché siano soddisfatte tutte le condizioni per il rilascio del certificato e siano state pagate tutti gli emolumenti.

Il certificato è valido limitatamente alla denominazione della rispettiva versione dello standard e a condizione che non siano state intraprese delle modifiche rilevanti dal punto di vista energetico e che l'edificio sia inserito nella lista degli edifici Minergie.

## 2.6 Ricertificazione

### **Mantenimento della validità nel caso di cambiamenti energetici rilevanti**

Qualora si volesse conservare la validità di un certificato Minergie nonostante successivi cambiamenti all'edificio, rilevanti dal profilo energetico (per esempio nuovi vettori energetici per la produzione di calore, ampliamenti, ecc.), va dimostrato che le esigenze dello standard di costruzione (in vigore al momento in cui è stata inoltrata la richiesta) sono ancora rispettate. I cambiamenti vanno notificati al Centro di certificazione competente tramite il formulario «Annuncio modifiche di edifici esistenti». Il Centro di certificazione esamina le modifiche apportate e, nel caso di esito positivo, invia una conferma al proprietario dell'edificio nella forma di una scheda dei dati di progetto aggiornati. Il riesame ha un costo che viene determinato dal Centro di certificazione in funzione del tempo impiegato. Possono essere fatturati costi fino a un massimo del 50% della tassa ordinaria secondo Capitolo 3.2.

### **Ricertificazione secondo una nuova versione dello standard dell'edificio**

Qualora il proprietario dell'edificio, in seguito all'inasprimento dello standard di costruzione o a un cambiamento energeticamente rilevante (per es. l'installazione di un impianto fotovoltaico, la conversione con energia rinnovabile), desiderasse certificare che il suo edificio è conforme alla più recente versione del Regolamento

di prodotto Minergie, può fare esplicita richiesta al Centro di certificazione competente. Per la ricertificazione è necessario compilare il formulario di verifica Minergie in vigore e documentare i cambiamenti apportati rispetto alla certificazione originale. La ricertificazione è a pagamento. Sarà fatturato un costo pari al 50% della tassa ordinaria secondo il Capitolo 3.2.

## 2.7 Controlli a campione, verifiche successive e verifiche supplementari

A partire dal momento del rilascio di un certificato provvisorio e sino a 5 anni dopo l'emissione del certificato definitivo, l'Associazione Minergie risp. i Centri di certificazione da questa incaricati possono svolgere in ogni momento dei controlli a campione in sito per verificare se l'edificio a livello esecutivo corrisponde allo standard Minergie.

L'Associazione Minergie risp. i Centri di certificazione incaricati effettuano controlli della qualità a campione su almeno il 20% di tutti i progetti certificati. Gli oggetti per il controllo a campione sono di regola scelti casualmente. La tempistica e la forma di tali controlli sono definiti a discrezione dell'Associazione Minergie risp. dei Centri di certificazione. Un preavviso non è necessario.

Gli utilizzatori del marchio Minergie sono tenuti a fornire supporto e collaborazione nel corso di questi controlli di qualità e sono tenuti a mettere a disposizione le informazioni ad essi correlati. Essi si impegnano in particolare a trasmettere agli incaricati dei controlli a titolo confidenziale le informazioni necessarie, nonché a garantire loro, se richiesto e previo accordo con i proprietari/committenti, l'accesso a edifici o impianti.

I costi dei controlli a campione sono di principio a carico dell'Associazione Minergie, risp. dei Centri di certificazione incaricati. Nel caso in cui nell'ambito del controllo risultassero delle irregolarità significative, i costi del controllo (in base all'onere effettivo e alle tariffe ordinarie) vanno a carico dell'utilizzatore. In particolare si ritengono "significative" le irregolarità che possono avere effetto sull'esito della procedura di certificazione e/o infrangono obblighi fondamentali dei regolamenti applicabili. In caso di dubbio la rilevanza dell'irregolarità deve essere presunta.

Verifiche successive e supplementari possono essere effettuate se circostanziate. Queste includono anche le verifiche per il controllo della veridicità di reclami. I costi per questa tipologia di onere aggiuntivo non sono inclusi negli emolumenti ordinari e vengono fatturati separatamente in funzione dell'onere effettivo.

Se nell'ambito dei controlli di qualità vengono rilevate irregolarità, ci si riserva espressamente il diritto di applicare ulteriori sanzioni come previsto dal regolamento d'uso (cifra 6).



## 3 Emolumenti

### 3.1 Disposizioni generali

Il certificato Minergie è soggetto a costi. Gli emolumenti vengono richiesti con il rilascio del certificato provvisorio, eventuali emolumenti aggiuntivi sono richiesti al momento della fornitura di prestazioni supplementari. Per altre prestazioni non incluse negli emolumenti si fa riferimento al regolamento d'uso (Capitolo 5).

Gli emolumenti includono la verifica di progetto entro i limiti normali, incluse due richieste di informazioni supplementari, un'eventuale verifica a campione, il rilascio del certificato provvisorio, di quello definitivo e della targhetta. Tutte le altre prestazioni del Centro di certificazione oltre a quelle usuali, come per esempio nel caso di più di due richieste di informazioni supplementari, di modifiche di progetto o di contestazioni, non sono incluse negli emolumenti. Previo avviso del Centro di certificazione quest'ultime vengono fatturate quali prestazioni supplementari in base all'onere effettivo. In base alla cifra 2.7, possono essere messi a carico del richiedente anche i costi generati da un riscontro negativo emerso nell'ambito del controllo a campione.

### 3.2 Emolumenti ordinari per standard di costruzione

#### MINERGIE®

Categoria edificio	A <sub>E</sub>	≤ 250m <sup>2</sup>	> 250m <sup>2</sup> ≤ 1'000m <sup>2</sup>	> 1'000m <sup>2</sup> ≤ 2'000m <sup>2</sup>	> 2'000m <sup>2</sup> ≤ 5'000m <sup>2</sup>	> 5'000m <sup>2</sup> ≤ 10'000m <sup>2</sup>	> 10'000m <sup>2</sup>
	I e II*		Fr. 1'200	Fr. 1'700	Fr. 2'500	Fr. 4'000	Fr. 8'5000
Da III a XI		Fr. 1'500	Fr. 2'100	Fr. 3'200	Fr. 5'200	Fr. 10'000	Specifico
XII		Fr. 2'500	su offerta	su offerta	su offerta	su offerta	su offerta

\*Gli emolumenti valgono anche per l'ammodernamento di sistema Minergie

#### MINERGIE-P®

Categoria edificio	A <sub>E</sub>	≤ 250m <sup>2</sup>	> 250m <sup>2</sup> ≤ 1'000m <sup>2</sup>	> 1'000m <sup>2</sup> ≤ 2'000m <sup>2</sup>	> 2'000m <sup>2</sup> ≤ 5'000m <sup>2</sup>	> 5'000m <sup>2</sup> ≤ 10'000m <sup>2</sup>	> 10'000m <sup>2</sup>
	I e II		Fr. 2'400	Fr. 3'000	Fr. 4'200	Fr. 6'000	Fr. 10'500
Da III a XI		Fr. 2'700	Fr. 3'500	Fr. 5'000	Fr. 7'200	Fr. 12'000	Specifico
XII		Fr. 3'700	su offerta	su offerta	su offerta	su offerta	su offerta

#### MINERGIE-A®

Categoria edificio	A <sub>E</sub>	≤ 250m <sup>2</sup>	> 250m <sup>2</sup> ≤ 1'000m <sup>2</sup>	> 1'000m <sup>2</sup> ≤ 2'000m <sup>2</sup>	> 2'000m <sup>2</sup> ≤ 5'000m <sup>2</sup>	> 5'000m <sup>2</sup> ≤ 10'000m <sup>2</sup>	> 10'000m <sup>2</sup>
	I e II		Fr. 2'600	Fr. 3'400	Fr. 4'900	Fr. 6'800	Fr. 11'500
Da III a XI		Fr. 3'000	Fr. 4'000	Fr. 5'500	Fr. 8'000	Fr. 13'000	Specifico

Gli emolumenti non comprendono l' IVA.

Per gli edifici con utilizzo misto, ad es. abitazione e amministrazione, valgono gli emolumenti delle categorie da III a XII (edifici non residenziali) per tutto l'edificio.

Per edifici con una  $A_E > 10'000 \text{ m}^2$  è sempre necessario prendere contatto in anticipo con il Centro di certificazione. L'emolumento viene calcolato in base al tempo necessario alla verifica e viene presentato al richiedente prima dell'avvio dei lavori di certificazione sotto forma di offerta. La formula per il calcolo è:  $\text{m}^2 A_E * \text{emolumento in base allo standard per m}^2 * \text{Fattore di complessità dell'edificio}$ .

Gli emolumenti per le certificazioni speciali vengono definiti tramite offerta.

### 3.3 Certificazione per progetti con più edifici

#### **Edifici con più numeri civici**

Gli emolumenti di un edificio con più numeri civici viene calcolato considerando l' $A_E$  dell'intero edificio. L'emolumento base include il certificato solo per il primo numero civico. Viene fatturato un forfait per ogni certificato successivo (si rilascia un certificato per ogni numero civico) di Fr. 600. – ciascuno.

#### **Progetti con più edifici**

Per il calcolo degli emolumenti di un progetto con più edifici della stessa tipologia (inseriti con un unico numero di progetto nella piattaforma online Minergie), fa stato la somma delle  $A_E$  di tutti gli edifici. L'emolumento include il certificato solo del primo edificio: per l'emissione dei successivi certificati (si rilascia un certificato per ogni edificio), si fattura un forfait di Fr. 600.- ciascuno.

### 3.4 Riduzioni e supplementi degli emolumenti ordinari

#### **Doppia certificazione secondo due standard**

Se un edificio viene certificato secondo due standard (ad es. Minergie-P e Minergie-A), viene applicato uno sconto del 75% all'emolumento ordinario dello standard meno costoso. Per questo le due domande devono essere inoltrate al massimo a 15 giorni lavorativi di distanza e la doppia certificazione deve essere segnalata in modo esplicito al Centro di certificazione.

#### **Ritiro, interruzione, rifiuto o sospensione della procedura di certificazione**

Si rimanda al Capitolo 5 del Regolamento d'uso.

## 4 Basi tecniche e requisiti generali

Gli edifici Minergie sono caratterizzati da una qualità superiore alla media, in particolare nei seguenti ambiti: comfort, benessere termico sia in inverno che in estate, basso fabbisogno di energia, utilizzo delle energie rinnovabili, produzione propria di elettricità e mantenimento del valore nel tempo.

### 4.1 Standard di costruzione e categorie di edificio certificabili

Con il marchio registrato Minergie, Minergie-P e Minergie-A, l'Associazione Minergie definisce e certifica standard di costruzione per nuovi edifici e gli ammodernamenti di edifici esistenti costruiti non dopo il 2000, per le seguenti categorie di edificio secondo la norma SIA 380/1:2016:

Minergie e Minergie-P: tutte le categorie di edificio (ossia da I a XII).

Minergie-A: tutte le categorie di edificio escluse le piscine coperte (ossia cat. da I a XI).

Procedura di certificazione "ammodernamento di sistema Minergie": categorie di edificio I e II.

In assenza di ulteriori specificazioni, il termine collettivo "edifici Minergie" indica tutte le nuove costruzioni e gli ammodernamenti certificati con uno degli standard sopra citati.

Il regolamento di prodotto contiene i requisiti tecnici che un edificio deve rispettare per poter essere certificato quale edificio Minergie. Questo regolamento vale per tutte le costruzioni Minergie, ossia per le nuove costruzioni e gli ammodernamenti dei tre standard Minergie, Minergie-P e Minergie-A di tutte le categorie di edificio certificabili.

Inasprimenti, deroghe, requisiti aggiuntivi e agevolazioni rispetto allo standard Minergie per nuovi edifici per gli standard Minergie-P e Minergie-A e gli ammodernamenti di tutti gli standard sono descritti separatamente. Ciò vale esplicitamente anche per l'ammodernamento di sistema Minergie (Capitolo 17).

### 4.2 Modello di prescrizione energetica dei Cantoni (MoPEC)

Le definizioni, le delimitazioni e le disposizioni principali del modulo base del MoPEC edizione 2014 sono valide per Minergie e sono vincolanti a prescindere dalle prescrizioni effettivamente applicate nel rispettivo Cantone (lista dettagliata dei requisiti da rispettare disponibile nell'allegato A). Al contempo il diritto cantonale in vigore non può essere infranto.

## 5 Bilancio energetico globale per l'esercizio dell'edificio

### 5.1 L'indice Minergie (IM)

L'indice Minergie rappresenta il fabbisogno di energia finale netto per l'esercizio globale dell'edificio, riferito alla superficie di riferimento energetico e ponderato in base ai fattori di ponderazione energetica nazionali. Il fabbisogno globale di energia per l'esercizio dell'edificio è costituito da sei elementi. I cinque elementi relativi al fabbisogno sono:

- Riscaldamento, aerazione, climatizzazione
- Acqua calda
- Illuminazione
- Apparecchi
- Impiantistica in genere

Dettratta:

- la produzione propria di elettricità (suddivisa in autoconsumo e immissione in rete con computabilità differente)

Il requisito principale per tutti gli standard per edifici Minergie è il rispetto dell'indice Minergie. A dipendenza dello standard di costruzione, della categoria di edificio e se si tratta di nuove costruzioni o ammodernamenti, sono definiti dei valori limite assoluti. Fa eccezione la categoria XII (piscine coperte), per la quale non è definito un valore limite Minergie. Questi valori sono elencati nell'Allegato B3, Tabella 6. Essi vengono adeguati nei seguenti casi, a dipendenza delle peculiarità del progetto (casi particolari anche nell'Allegato B3):

- Per gli edifici funzionali con una  $A_E$  superiore a  $250 \text{ m}^2$ , il valore limite Minergie per l'illuminazione da calcolare viene incluso nel valore limite globale. Il requisito dipende quindi dal progetto e non è un valore fisso.
- Edifici con tanti piccoli appartamenti hanno un fabbisogno di energia elettrica più alto rispetto a quelli con meno appartamenti grandi. Il fatto che il fabbisogno di corrente dipenda molto dalla grandezza dell'appartamento, deve ripercuotersi anche sui requisiti. Il requisito standard per l'IM in caso di edifici plurifamiliari ( $55 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ ) è riferito a una grandezza media per appartamento di  $100 \text{ m}^2$  (che corrisponde a una superficie di riferimento energetico di  $125 \text{ m}^2$ ). Il requisito sull'indice Minergie è quindi adattato a dipendenza della grandezza media degli appartamenti ( $A_E$ ), se essa è tra  $70 \text{ m}^2$  e  $125 \text{ m}^2$ .
- Nuove costruzioni Minergie e Minergie-P, con un'altezza superiore ai 10 metri (incluso il piano terra), beneficiano di una riduzione, in relazione alla propria altezza, del requisito sull'indice Minergie.
- In aggiunta, gli edifici Minergie-A devono soddisfare anche il requisito relativo alla produzione propria di energia annuale, che deve coprire l'intero fabbisogno di energia per l'esercizio dell'edificio (entrambi quale energia finale ponderata).

Oltre al **requisito principale**, a seconda dello standard e della categoria di edificio, Minergie fissa tre **requisiti supplementari** per garantire lo sfruttamento massimo del potenziale di ottimizzazione nei singoli ambiti.

I tre requisiti supplementari sono:

- 1 Requisiti relativi al fabbisogno di energia termica per il riscaldamento (Capitolo 6.1)
- 2 Valori limite per l'energia finale ponderata per il riscaldamento, l'acqua calda e l'aerazione/climatizzazione di nuovi edifici secondo il MoPEC 2014, completato con requisiti analoghi per gli ammodernamenti (Capitolo 4.2).
- 3 Conformità ai requisiti Minergie per la norma SIA 387/4 (illuminazione) per gli edifici funzionali, soggetti a calcolo secondo la norma SIA 387/4 (Capitolo 12.2).

Il calcolo dell'indice Minergie e ulteriori precisazioni sono illustrati negli allegati B2 e B3.

## 5.2 Requisiti supplementari relativi al fabbisogno di energia annuo ponderato per il riscaldamento, l'acqua calda, l'aerazione e la climatizzazione

Minergie riprende i requisiti relativi al fabbisogno di energia annuo ponderato per il riscaldamento, l'acqua calda, l'aerazione e la climatizzazione secondo il MoPEC 2014, Art. da 1.22 a 1.24, per le nuove costruzioni di tutti gli standard (Minergie, Minergie-P e Minergie-A). Minergie fissa inoltre requisiti analoghi anche per gli ammodernamenti.

Il calcolo e i requisiti sono illustrati nell'allegato B1.

## 5.3 Certificazioni speciali: edifici funzionali complessi risp. con utilizzi particolari, freddo industriale e locali affittati

Su richiesta, gli edifici funzionali e i locali di edifici funzionali (categorie di edificio da III a XII) che in base alla loro funzione necessitano di tecnologie con un fabbisogno di energia al di sopra della media oppure che presentano un elevato fabbisogno di energia di processo, possono essere certificati attraverso una procedura adattata allo specifico utilizzo (certificazione speciale).

Per i vari utilizzi l'Associazione Minergie definisce quali Centri di certificazione possono svolgere la certificazione ed elabora requisiti supplementari specifici all'utilizzo, volti a standardizzare le certificazioni speciali.

Le certificazioni speciali sono di regola costituite dai seguenti due elementi:

- a) I sistemi tecnici per l'adempimento dei requisiti accresciuti o speciali sono esclusi dal bilancio globale e, in accordo con il Centro di certificazione, bisogna dimostrare con una documentazione ad hoc che il sistema globale è ottimizzato dal profilo energetico. Il Centro di certificazione decide infine se la

qualità del sistema è sufficiente per i requisiti Minergie. Prima di procedere il Centro di certificazione presenta al richiedente un'offerta riguardo i costi aggiuntivi per la verifica dalla certificazione speciale. L'importo può superare il doppio dell'emolumento di certificazione ordinario unicamente in motivati casi eccezionali.

- b) Inoltre si verifica se l'edificio rispetta i requisiti Minergie con l'utilizzo standard e con altri possibili utilizzi similari. Per questa verifica vengono fatturati gli emolumenti ordinari.

Le certificazioni speciali sono obbligatorie per i seguenti edifici funzionali e le seguenti tipologie di utilizzo:

#### **Piscine**

Le piscine devono presentare un „processo ottimizzato”, ciò significa recupero di calore (RC) con pompe di calore sull'aerazione e RC per l'acqua della piscina (ricambio con acqua fresca). Verifica attraverso calcolo tecnico, concetto energetico e schema di principio. Si applicano i "Requisiti supplementari per le piscine coperte". La verifica supplementare con utilizzi standard decade.

Ammodernamenti di piscine devono soddisfare le esigenze riguardo il fabbisogno di riscaldamento per edifici nuovi.

#### **Piste di ghiaccio**

Le piste di ghiaccio devono presentare un'ottimizzazione energetica al di sopra della media. Si applicano i "Requisiti supplementari per le piste di ghiaccio". La verifica aggiuntiva con utilizzi standard decade.

#### **Locali di vendita con freddo industriale**

Per **edifici Minergie** della categoria V Negozi dotati di impianti per il freddo industriale (ossia locali di vendita di alimentari), valgono i "Requisiti aggiuntivi per il freddo industriale". **Sono esclusi i rinnovi in cui la tecnica (refrigerazione commerciale, illuminazione, ecc.) del negozio di alimentari non viene fundamentalmente rinnovata.**

#### **Sviluppo degli spazi da parte del locatario in edifici funzionali**

Gli spazi nei quali sono presenti consumatori di energia computabili all'edificio (illuminazione fissa, freddo industriale, ecc.) installati dai locatari sono da trattare come segue:

- a) Quando i locatari e il rispettivo tipo di utilizzo degli spazi sono noti prima del collaudo dell'edificio, questi devono essere integrati nel procedimento di progettazione e costruzione. Ciò significa che le differenti zone devono rispettare i requisiti dello standard Minergie richiesti e le loro caratteristiche devono essere documentate.
- b) Quando i locatari non sono noti prima del collaudo, per il calcolo dell'indice Minergie delle rispettive superfici di riferimento energetico, il valore standard definito dalle norme, risp. secondo Allegato B2 per l'illuminazione in kWh/(m<sup>2</sup>a), è da moltiplicare per il fattore 1.2.

## 6 Involucro dell'edificio

### 6.1 Fabbisogno termico per il riscaldamento

Il fabbisogno termico per il riscaldamento  $Q_h$  (standard) per tutte le categorie di edificio secondo la norma SIA 380/1:2016 non può superare i seguenti valori percentuali del valore limite per le nuove costruzioni  $Q_{h,li}$  del MoPEC 2014:

	Nuove costruzioni	Ammodernamenti
Minergie	100%	Nessun requisito*
Minergie-P	70%*	90%
Minergie-A	100%	Nessun requisito

\* Eccezioni per la categoria piscine coperte (vedi [allegato H: Panoramica dei requisiti](#))

La verifica deve essere allestita attraverso un programma informatico certificato dalla EnDK ([Lista dei programmi informatici certificati per la norma SIA 380/1, www.endk.ch](#)).

I requisiti sul fabbisogno termico per il riscaldamento sono limitati verso il basso a 15 kWh/(m<sup>2</sup>a), anche se il valore limite calcolato risultasse inferiore.

## 7 Ermeticità all'aria dell'involucro

### Requisiti

L'edificio deve rispettare i requisiti per l'ermeticità all'aria dell'involucro secondo la norma SIA 180:2014, risp. SN EN ISO 9972:2015 (Norma SIA 180.206) con i seguenti valori limite per  $q_{E50}$  espressi in  $m^3/(h \cdot m^2)$ :

	Nuove costruzioni	Ammodernamenti
Minergie	1.2	1.6
Minergie-P, Minergie-A	0.8	1.6

### Minergie: concetto di ermeticità all'aria

Tramite un semplice **concetto di ermeticità all'aria** vanno segnalati dove sono previsti gli interventi di sigillatura all'aria e con quali mezzi si intende ottenere l'ermeticità richiesta. Queste informazioni servono al Centro di certificazione per valutare se, previa un'esecuzione dei lavori a regola d'arte, i valori limite possono potenzialmente essere rispettati. Con l'eventuale controllo dell'esecuzione da parte del Centro di certificazione viene verificato se il concetto di ermeticità all'aria è stato effettivamente attuato a regola d'arte dal profilo della tecnica della costruzione. Il rispetto dei valori limite per Minergie base non devono essere verificato attraverso una misurazione.

### Minergie-P e Minergie-A: Misurazione dell'ermeticità all'aria

Per gli standard di costruzione Minergie-P e Minergie-A l'ermeticità all'aria dell'involucro dell'edificio è da verificare attraverso un test di ermeticità all'aria. La misurazione dell'ermeticità all'aria deve essere eseguita a regola d'arte secondo lo stato della tecnica. I documenti di riferimento sono la norma SIA 180:2014, capitolo 3.6, e le "Direttiva per la misurazione dell'ermeticità all'aria di edifici Minergie (RILUMI)", versione attuale (vedi [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)).

Di principio ogni unità d'uso è da misurare distintamente e il valore limite deve essere rispettato per ciascuna di esse. In funzione delle caratteristiche dell'edificio rispettivamente dell'ampiezza del progetto immobiliare residenziale, il numero di misurazioni può essere ridotto. Nel caso di edifici funzionali, delle misurazioni parziali possono costituire una verifica sufficiente, sempre che i valori limite siano rispettati. Va inoltrato obbligatoriamente un **concetto di misurazione** al Centro di certificazione per:

- edifici abitativi (plurifamiliari, case a schiera) con più di cinque unità
- edifici funzionali (non abitativi)

Nel caso che in un ammodernamento per alcune unità d'uso il valore limite fosse superato, bisognerà verificare il rispetto di tale limite sull'intero edificio. Se il valore limite sull'intero edificio è rispettato, allora è possibile rilasciare il certificato. In questo caso nella documentazione di certificazione (scheda dati di progetto), a dipendenza della situazione, sarà apposta una nota sulle eventuali problematiche che potrebbero verificarsi tra singole zone di utilizzo.



## 8 Benessere termico estivo

La protezione termica estiva degli edifici è da verificare; per questo sono a disposizione tre varianti:

- 1 Verifica tramite semplici criteri con il formulario di verifica Minergie.
- 2 Se i criteri della variante 1 non sono soddisfatti, è necessaria una verifica differenziata della protezione solare con lo strumento di aiuto Minergie per la protezione termica estiva.
- 3 Se anche i requisiti della variante 2 non sono soddisfatti è necessaria una verifica secondo la procedura 3 della Norma SIA 180:2014 e il quaderno tecnico SIA 2044, ossia attraverso una simulazione termica.

Ulteriori precisazioni e dettagli sulle tre varianti sono descritti in dettaglio nell'Allegato C: Requisiti per il comfort termico estivo e nella Guida all'applicazione.

Per i locali raffreddati attivamente<sup>1</sup>, devono essere soddisfatti i requisiti sulla protezione termica estiva secondo la procedura 3 della Norma SIA 180:2014.

---

<sup>1</sup> Con raffreddamento attivo si intendono i sistemi che apportano nei locali il freddo prodotto meccanicamente interamente o parzialmente.

## 9 Produzione di calore e riscaldamento

Il fabbisogno di energia per la produzione di calore per il riscaldamento degli edifici è da includere nell'indice Minergie. Il calcolo si basa sul fabbisogno termico per il riscaldamento, sul rendimento della produzione di calore e sulla ponderazione del vettore energetico. Il calcolo è descritto in dettaglio nell'allegato B2.

### 9.1 Impiego delle energie rinnovabili

Per gli edifici Minergie (tutti gli standard, nuove costruzioni e ammodernamenti) l'energia termica per il riscaldamento e l'acqua calda non può essere prodotta con vettori energetici fossili.

È tuttavia consentito coprire i picchi di carico nella misura di al massimo il 30% del fabbisogno di calore globale annuo, come pure utilizzare combustibili fossili in impianti di cogenerazione (per la parte termica) in cui il rapporto tra l'elettricità prodotta e il consumo di vettori fossili, entrambi espressi in energia finale non ponderata, sia almeno del 35%.

È consentito l'utilizzo di elettricità di rete per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria, anche se parzialmente prodotta da fonti fossili, come pure l'allacciamento a una rete di teleriscaldamento, a condizione che il calore distribuito dalla stessa durante l'anno non sia coperto per più del 50% da energia fossile.

### 9.2 Sfruttamento calore residuo

Per tutte le categorie di edificio vale il principio che il calore residuo deve essere sfruttato. L'esonero dallo sfruttamento è possibile quando:

- Il calore a disposizione non può essere sfruttato in modo razionale;
- Il periodo d'esercizio è troppo breve, affinché sia garantita un'economicità minima.

Il calore residuo viene computato all'indice Minergie, considerando i relativi fattori di ponderazione nazionali. Il fattore di ponderazione dipende dalla quota parte di energia fossile della produzione di calore considerata (rappresentato all'allegato F). Nel caso di utilizzo di calore residuo da un processo non computato nell'indice Minergie (p.es. la produzione di merci), l'impiego invariato di questi fattori di ponderazione è possibile solo quando l'efficienza energetica del processo non viene peggiorata, così da ottenere calore residuo in quantità superiore o di maggior valore energetico (calore o freddo). Altrimenti il fattore di ponderazione va corretto. È possibile che venga richiesta una verifica a dimostrazione di ciò.

### 9.3 Riscaldamento ad aria

Riguardo il riscaldamento ad aria sono da rispettare le rispettive raccomandazioni delle norme di riferimento (norma SIA 384/1:2008, quaderno tecnico SIA 2023:2008), solo così è infatti possibile soddisfare le aspettative relative al comfort interno di Minergie.

## 10 Acqua calda

Il fabbisogno energetico per la fornitura di acqua calda è incluso nell'indice Minergie.

Il calcolo dell'indice parziale Minergie per la fornitura di acqua calda si basa sui valori di fabbisogno termico per condizioni normali di utilizzo della SIA 380/1:2016.

I valori di fabbisogno termico per condizioni normali di utilizzo possono essere moltiplicati per un fattore 0.9 se almeno i due terzi delle rubinetterie (con acqua calda) sono in classe A.

Il fabbisogno di elettricità dei cavi riscaldanti per il mantenimento della temperatura è da computare. Senza un calcolo dettagliato, va considerata una quota del 20% del fabbisogno di acqua calda sanitaria con riscaldamento elettrico diretto (aiuto all'esecuzione EN-101 per il MoPEC 2014). In alternativa, è ammesso un calcolo separato in base alla Norma SIA 385/2:2015, Paragrafo 3.3.6. e all'Allegato C2.

Il calcolo del fabbisogno di calore per la fornitura di acqua calda secondo la norma SIA 385 è ammesso per il calcolo dell'indice parziale Minergie per l'acqua calda.

# 11 Ricambio d'aria

## 11.1 Principi

L'elevata ermeticità all'aria degli edifici Minergie impone per tutte le categorie di edificio, a garanzia del comfort e della salute degli utilizzatori, un apporto d'aria esterna automatico, con o senza recupero di calore. Per gli standard di costruzione Minergie un ricambio d'aria non controllato (manuale) attraverso l'apertura delle finestre è insufficiente. Minergie raccomanda che le finestre possano essere aperte dagli occupanti (ad esempio per il raffreddamento notturno), a meno che altri requisiti lo rendano impossibile.

Per rispondere alle esigenze di Minergie è di principio necessario progettare e realizzare installazioni e impianti tecnici per l'aerazione in base alle norme vigenti. Un ricambio d'aria adeguato dal profilo igienico consente di rispettare, ad esempio, le seguenti esigenze delle norme e direttive svizzere:

- rimozione dell'umidità in eccesso abitualmente generata nei locali;
- misure preventive grazie alle quali, con o senza l'intervento dell'utente dell'edificio, nell'ambito dell'umidità abitualmente generata nei locali è possibile evitare condizioni di umidità dell'aria interna inaccettabilmente basse (ad es. regolazione in base alla necessità, recupero dell'umidità);
- protezione contro i rumori degli impianti tecnici e delle installazioni fisse secondo la norma SIA 181:2020;
- protezione acustica contro le fonti di rumore esterne e interne all'edificio, così come per i rumori di trasmissione per via solida secondo norma SIA 181:2020;
- in condizioni normali (in particolare per temperatura dell'aria e abbigliamento) il rischio di correnti d'aria generate dall'aerazione è ridotto;
- le differenze di pressione non pregiudicano né il comfort né la salute delle persone, non interferiscono con il funzionamento di dispositivi o impianti (ad es. impianti a combustione) e non comportano rischi a livello di fisica della costruzione;
- adempimento dei principi legati all'igiene a livello di progettazione e installazione;
- requisiti puntuali a livello energetico secondo le norme SIA.

I requisiti devono essere soddisfatti per tutte le condizioni climatiche esterne comprese tra le temperature di dimensionamento in inverno e in estate. In questo contesto sono determinanti le condizioni locali di dimensionamento degli impianti di aerazione secondo il quaderno tecnico SIA 2028.

I ricambi d'aria richiesti secondo le norme vigenti devono essere raggiunti in tutti i locali utilizzati quando sono presenti gli occupanti dell'edificio. Si può pianificare una presenza parziale degli utenti durante il giorno. Qualsiasi inclusione di presenza attiva degli utenti è elencata nei documenti di certificazione (scheda tecnica del progetto). I requisiti aggiuntivi per i sistemi di ventilazione con flusso d'aria naturale

sono elencati nell'allegato D: Requisiti per sistemi di ventilazione con flusso d'aria naturale di compensazione.

Eccezioni all'obbligo generale di installazione dell'aerazione automatica:

- Per le nuove costruzioni delle categorie IX Industrie e X Magazzini, l'apporto controllato di aria fresca non è un requisito ma è raccomandato.
- Per edifici costruiti prima del 2000 delle categorie III Amministrazione, V Negozi, VII Locali pubblici, IX Industrie, X Magazzini e XI Impianti sportivi, l'apporto controllato di aria fresca non è un requisito ma è raccomandato.
- Per i negozi di alimentari con una superficie di vendita superiore a 2000 m<sup>2</sup>, l'apporto controllato di aria fresca non è richiesto in quanto di regola il flusso di persone e il movimento delle merci generano un ricambio d'aria sufficiente. È tuttavia necessario dimostrare in maniera adeguata che l'aerazione naturale è sufficiente (calcoli, esempi di riferimento).

## 11.2 Ammodernamenti

Negli ammodernamenti di edifici abitativi sono ammessi anche concetti di ventilazione, nei quali l'aria immessa viene distribuita nell'appartamento attraverso le porte interne aperte.

I punti di estrazione dell'aria sono da posizionare conformemente alle norme. Per bocchette d'immissione con portata superiore a 40 m<sup>3</sup>/h, l'aria immessa deve essere preriscaldata tramite recupero di calore. In alternativa sono da rispettare le esigenze relative al rischio di correnti d'aria secondo la Norma SIA 382/1:2014.

L'incidenza di finestre lasciate ripetutamente aperte a ribalta in inverno deve essere considerata nel bilancio energetico. Questo comporta un supplemento del 50% del volume d'aria esterna termicamente determinante.

Gli utenti vanno istruiti sulla corretta gestione del concetto di ventilazione. I provvedimenti in caso di problemi legati alla fisica della costruzione in singoli locali (formazione di muffa) sono già da prevedere in fase di progettazione (per esempio prevedendo l'aggiunta di compensatori attivi).

## 11.3 Comando e regolazione

Nelle nuove costruzioni deve essere previsto un comando e / o una regolazione per ogni singola unità d'uso. L'utente deve avere la possibilità di influenzare la portata d'aria dell'unità abitativa e/o la regolazione avviene in modo automatico, per esempio tramite rilevamento della CO<sub>2</sub> sull'aria aspirata.

## 11.4 Certificazioni per concetti di ventilazione speciali

Nel caso di sistemi di ventilazione che non possono essere descritti tramite i formulari di verifica correnti, è possibile una certificazione tramite una descrizione del funzionamento. La verifica individuale delle esigenze di ventilazione viene valutata da un gruppo di esperti. La valutazione avviene sostanzialmente sulla base

dei valori mirati per l'efficienza energetica, la qualità dell'aria interna, la protezione acustica e la manutenzione. La tassa di certificazione viene stabilita sulla base di un'offerta specifica.

## 12 Fabbisogno di elettricità per l'illuminazione, gli apparecchi e la tecnica in genere negli edifici funzionali

### 12.1 Edifici abitativi

Il fabbisogno di elettricità per l'illuminazione, gli apparecchi e per l'impiantistica in genere è da includere, secondo il quaderno tecnico SIA 2056, nell'indice Minergie. Il fabbisogno di elettricità standard per gli edifici residenziali dipende principalmente dal numero di unità abitative presenti nell'edificio. Per questo motivo per ogni edificio è calcolato in funzione del numero e la grandezza delle unità abitative.

Singoli elementi (ascensori, cavi riscaldanti antigelo) possono causare un aumento del fabbisogno di elettricità, che può essere ridotto attraverso misure di efficienza.

La modalità di calcolo dettagliata è illustrata negli allegati B2 e B3.

### 12.2 Edifici funzionali

Il fabbisogno di elettricità per l'illuminazione, gli apparecchi e l'impiantistica in genere è da includere nell'indice Minergie. Il fabbisogno di elettricità per gli impianti di processo non è da prendere in considerazione.

#### **Illuminazione**

Verifica secondo la norma SIA 387/4:2017: va rispettato il valore medio tra il valore limite e il valore mirato. Questo requisito si applica alle categorie di edificio da III a XII. La verifica deve essere eseguita con un programma di calcolo riconosciuto.

Per gli edifici funzionali (categorie di edificio da III a XII), anche il fabbisogno di elettricità per l'illuminazione secondo la norma SIA 387/4 deve essere incluso nell'indice Minergie per tutti gli standard, nuove costruzioni e ammodernamenti.

La verifica deve essere allestita e soddisfatta attraverso un programma di calcolo riconosciuto.

Nei seguenti casi è possibile rinunciare alla verifica dell'illuminazione secondo la norma SIA 387/4:

- a) se la superficie di riferimento energetico che dovrebbe rispettare il requisito Minergie per l'illuminazione secondo la norma SIA 387/4 in tutto l'edificio è inferiore a 250 m<sup>2</sup>;
- b) se nell'ambito di un ammodernamento l'illuminazione principale non viene sostituita;
- c) se nell'ambito di un ammodernamento, degli edifici residenziali vengono trasformati in edifici funzionali, a condizione che non siano installati apparecchi principali di illuminazione fissi per le postazioni di lavoro.

In caso di rinuncia alla verifica dell'illuminazione secondo la norma SIA 387/4, il **fabbisogno standard per l'illuminazione della rispettiva categoria dell'edificio** deve essere incluso nell'indice Minergie. L'applicazione documentata di tecnologie efficienti (apparecchi di illuminazione o lampade particolarmente efficienti oppure dispositivi di regolazione idonei) riduce il fabbisogno standard.

La modalità di calcolo dettagliata e i valori di fabbisogno standard sono illustrati negli allegati B2 e B3.

### **Apparecchi**

Il fabbisogno standard degli apparecchi è da includere, secondo il quaderno tecnico SIA 2056, nell'indice Minergie per le nuove costruzioni e gli ammodernamenti delle categorie di edificio da III a XI di tutti gli standard di costruzione. Al momento non vi è la possibilità di applicare delle riduzioni per misure di ottimizzazione.

La modalità di calcolo dettagliata e i valori di fabbisogno standard sono illustrati negli allegati B2 e B3.

### **Tecnica edificio in genere**

Il fabbisogno standard per l'impiantistica in generale è da includere, secondo il quaderno tecnico SIA 2056, nell'indice Minergie per le nuove costruzioni e gli ammodernamenti delle categorie di edificio da III a XI di tutti gli standard di costruzione,. Al momento non vi è la possibilità di applicare delle riduzioni per misure di ottimizzazione. L'energia ausiliaria per l'impianto di aerazione, in ogni caso, continua a essere computata nel calcolo dell'energia termica.

La modalità di calcolo dettagliata e i valori di fabbisogno standard sono illustrati negli allegati B2 e B3.



## 13 Produzione propria di elettricità

Per tutte le nuove costruzioni Minergie vi è l'obbligo di installare un impianto per la produzione propria di elettricità, per esempio mediante un impianto fotovoltaico, degli impianti di cogenerazione o eolici.

Se per soddisfare questo requisito viene impiegato un impianto fotovoltaico, valgono le seguenti condizioni:

- a) L'impianto fotovoltaico è fissato in modo permanente all'edificio e/o alle costruzioni accessorie di pertinenza.
- b) Impianti fotovoltaici collettivi, ubicati in qualsiasi posizione sul fondo oggetto di un'operazione immobiliare costituita da più di un edificio (ossia anche con più di un certificato) sono consentiti se gli stessi sono parte del progetto di costruzione Minergie. Nei nuovi edifici non è consentito computare a posteriori gli impianti preesistenti. Per gli ammodernamenti è possibile computare esclusivamente gli impianti esistenti fissati all'edificio e/o alle costruzioni accessorie di pertinenza.
- c) Nelle nuove costruzioni l'impianto di produzione di elettricità applicato all'edificio deve avere almeno una potenza di 10 Wp per m<sup>2</sup> A<sub>E</sub>. Per edifici con superficie superiore a 3'000 m<sup>2</sup>, non devono essere installati più di 30 kWp per edificio o oggetto di certificazione, a meno che ciò non sia necessario per raggiungere l'indice Minergie.
- d) Sono esentati dall'esigenza del punto a) gli ampliamenti di edifici esistenti, se la nuova superficie di riferimento energetico è inferiore a 50 m<sup>2</sup> o se rappresenta meno del 20% della superficie di riferimento energetico dell'edificio esistente e non supera i 1000 m<sup>2</sup>.

Nell'ambito del calcolo dell'indice Minergie, l'elettricità immessa in rete proveniente dalla propria produzione fotovoltaica può essere computata nella misura del 40%. Il calcolo e la valutazione del consumo proprio e dell'immissione nella rete dell'energia prodotta è allestito secondo la procedura descritta nell'allegato D e utilizzando il tool di calcolo riconosciuto da Minergie.

Entità e tipologia di incentivazione, così come i rapporti di proprietà dell'impianto e le modalità di commercializzazione dell'elettricità fotovoltaica autoprodotta sono irrilevanti. Sono ammessi i Raggruppamenti ai fini del Consumo Proprio (RCP).

La modalità di misurazione e di fatturazione dell'elettricità da parte dell'azienda elettrica non incidono sul calcolo della quota di consumo proprio. Ciò significa ad esempio, che per la quota di consumo proprio dell'intero edificio non è necessario creare delle comunità di consumo proprio separate.

È possibile rinunciare all'installazione di un impianto fotovoltaico come al punto a) se i requisiti relativi all'indice Minergie sono soddisfatti rispettando un valore limite di almeno 5 kWh/(m<sup>2</sup>a) inferiore (salvo disposizioni cantonali).

## 14 Mobilità elettrica

Le costruzioni Minergie devono essere preparate per la mobilità elettrica, nell'ottica di un investimento duraturo.

Le nuove costruzioni di tutte le categorie, qualora dispongano di parcheggi, devono disporre di tubi vuoti, sufficientemente dimensionati, dalla centrale elettrica ai parcheggi (Livello di equipaggiamento A, secondo quaderno tecnico SIA 2060).

L'aumento dell'autoconsumo della produzione propria di elettricità, in funzione delle stazioni di ricarica installate (Livello di equipaggiamento A, secondo quaderno tecnico SIA 2060), può essere conteggiato dell'indice Minergie, mediante un tool di calcolo riconosciuto. Per gli ammodernamenti vale quanto sopra, a condizione che sia presente una produzione propria di elettricità.

Si raccomanda il collegamento in conformità al livello di equipaggiamento B, secondo quaderno tecnico SIA 2060. Nel caso d'installazione di più stazioni di ricarica, si raccomanda di installare stazioni di ricarica regolate.

# 15 Monitoraggio

## **Principio**

Gli edifici Minergie con più di 2'000 m<sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico (nuove costruzioni e ammodernamenti Minergie con interventi significativi a livello di impiantistica) e gli edifici Minergie-A di ogni dimensione devono disporre di un sistema di monitoraggio dell'energia. Questi edifici devono pertanto essere dotati di dispositivi che garantiscano la misurazione dei flussi di energia rilevanti dell'edificio.

Per monitoraggio si intende la misurazione continua dei flussi di energia e una loro rappresentazione grafica di facile comprensione.

Il monitoraggio richiesto da Minergie non è idoneo né come strumento di verifica per la certificazione né per il rilascio di certificati (raggiungimento del fabbisogno energetico in esercizio).

## **Scopo**

Il monitoraggio è finalizzato ai seguenti scopi:

- a) Gli utenti e i proprietari degli edifici devono poter conoscere il proprio consumo in relazione all'utilizzo dell'edificio e avere la possibilità di comprendere gli effetti del proprio comportamento sui flussi di energia principali.
- b) Il monitoraggio deve offrire le basi per l'ottimizzazione dell'esercizio e per la sostituzione delle installazioni impiantistiche alla fine della loro durata di vita.

I requisiti sulla configurazione del monitoraggio sono illustrati nell'Allegato E: Requisiti per il monitoraggio.

## 16 Emissioni di gas serra durante la costruzione

I nuovi edifici Minergie devono mostrare le emissioni di gas serra per la costruzione e la demolizione degli edifici.

A questo scopo, una semplice verifica basata su criteri prevalentemente qualitativi è disponibile nel formulario di verifica Minergie. Questo si basa sui dati della valutazione del ciclo di vita KBOB nel settore delle costruzioni, versione 2009/1:2016 e sul quaderno tecnico SIA 2032.

Oltre ai gas serra causati dalla costruzione di un edificio, viene mostrato anche l'effetto di stoccaggio CO<sub>2</sub> dell'edificio.

Attualmente, non sono definiti valori limite. La dichiarazione delle emissioni di gas serra per la costruzione e la demolizione è puramente informativa. I valori limite saranno introdotti in una data successiva.

Ulteriori specifiche sono definite nella guida all'uso.

## 17 Ammodernamento di sistema

Il nome “Ammodernamento di sistema Minergie“ è riferito a una procedura di verifica e certificazione Minergie semplificata, per l’ottenimento del certificato Minergie nel caso di ammodernamento di edifici residenziali esistenti.

I requisiti dei sistemi a disposizione sono definiti in modo tale da soddisfare i requisiti per un certificato Minergie calcolato per l’ammodernamento.

Per ottenere il certificato Minergie, l’edificio deve soddisfare una delle soluzioni di sistema elencate nell’Allegato F: Requisiti per l’ammodernamento di sistema (incluse le disposizioni aggiuntive). Salvo diversa definizione, si applicano i requisiti del Regolamento di prodotto e della Guida all’applicazione.

## 18 Disposizioni finali

### 18.1 Entrata in vigore

Il presente Regolamento di prodotto è stato approvato dal Comitato dell'Associazione Minergie il 27 ottobre 2021 ed entra in vigore il 01 gennaio 2022. Questo sostituisce in modo completo tutti i regolamenti precedentemente esistenti concernenti il suo ambito di applicazione.

Al momento della sua entrata in vigore, procedure di certificazione già in corso vengono tuttavia svolte in base al regolamento valido al momento dell'inoltro della domanda.

Le verifiche secondo il vecchio Regolamento (versione 2021.2) saranno accettate fino al 31.12.2022.

### 18.2 Ulteriori documenti

Gli Allegati A-H sono parte integrante del presente regolamento.

Si rimanda inoltre alla guida all'uso e alle altre disposizioni esplicative emanate dall'Associazione Minergie.

# Allegato A: Disposizioni di riferimento del Modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni, edizione 2014 (MoPEC 2014)

I requisiti degli standard Minergie si basano in molti ambiti sul Modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni, edizione 2014 (MoPEC 2014), essi vanno tuttavia al di là di questi risp. sono più restrittivi. Il rispetto dei requisiti del MoPEC 2014 non è pertanto sufficiente per Minergie. Non è quindi possibile applicare le procedure di verifica semplificate del MoPEC, come ad esempio le soluzioni standard (Art. 1.25). Il MoPEC 2014 e gli aiuti all'applicazione di riferimento sono scaricabili dal sito [www.endk.ch](http://www.endk.ch). Le disposizioni in materia di edilizia e di energia riferite al luogo di ubicazione dell'edificio sono sempre sovraordinate rispetto allo standard Minergie volontario. Il rispetto di tali prescrizioni è pertanto dato per scontato e non è verificato nell'ambito della certificazione di edifici Minergie.

Il MoPEC 2014 sarà presumibilmente introdotto integralmente o in parte nei Cantoni tra il 2017 e il 2019. Nella Conferenza dei direttori cantonali dell'energia (EnDK) è stato concordato che in particolare i cosiddetti Moduli base, costituiti da 18 parti (da A a R), sarebbero da adottare integralmente. Gli edifici Minergie devono soddisfare i requisiti del MoPEC 2014. Alcuni di questi requisiti non hanno una rilevanza diretta per Minergie. Di conseguenza non tutti devono essere verificati risp. sono oggetto della certificazione Minergie. Ciò vale in particolare per le disposizioni facoltative ma anche per alcune parti del modulo base: conteggio individuale delle spese di riscaldamento e di acqua calda negli edifici nuovi e in caso di ammodernamenti sostanziali (Parte J), esigenze per i grandi consumatori (Parte L), funzione esemplare dell'ente pubblico (Parte M), obbligo CECE-Plus (Parte P). Nel regolamento di prodotto "Standard di costruzione MINERGIE®" sono ripresi esplicitamente, quali premesse, i seguenti requisiti del MoPEC 2014:

- Parte B: Isolamento termico degli edifici  
Esigenze sulla protezione termica invernale, esigenze globali (Art. 1.7 e allegato 3), protezione termica estiva (Art. 1.8).
- Parte C: Esigenze per le installazioni tecniche.
- Parte D: Esigenze concernenti la copertura del fabbisogno di calore negli edifici nuovi.  
Minergie completa questi requisiti per le nuove costruzioni con un requisito analogo per gli ammodernamenti. Le soluzioni standard secondo l'Art. 1.25 non sono sufficienti per Minergie.
- Parte E: Produzione autonoma negli edifici nuovi.  
L'applicazione di una tassa sostitutiva secondo l'Art 1.28 non è consentita.
- Parte F: Calore da fonti rinnovabili per la sostituzione del generatore di calore.  
In caso di una sostituzione del generatore di calore nell'ambito di un ammodernamento Minergie a utilizzo residenziale, la quota di energia non rinnovabile non deve superare il 90% del fabbisogno determinante.  
La verifica attraverso soluzioni standard secondo l'Art. 1.31 non è consentita per la certificazione Minergie.
- Modulo 3: Riscaldamenti all'aperto e piscine esterne.

Dalla documentazione della richiesta Minergie deve risultare il rispetto dei requisiti fondamentali del MoPEC 2014, rilevanti per il progetto Minergie in questione. Dove, a causa del carattere di modello del MoPEC, mancano dei dati concreti (ad es. stazioni climatiche di riferimento), si ricorre per analogia alle disposizioni in vigore nel rispettivo Cantone.



## Allegato B: calcolazioni e basi di calcolo

### Allegato B1: Requisito supplementare relativo al fabbisogno di energia annuo ponderato per il riscaldamento, l'acqua calda, la ventilazione e la climatizzazione

La produzione propria di elettricità non è inclusa nel calcolo del fabbisogno di energia ponderato. Fa eccezione l'elettricità prodotta in impianti a cogenerazione.

Il fabbisogno di energia annuo ponderato per il riscaldamento, l'aerazione, la climatizzazione e l'acqua calda nelle nuove costruzioni  $E_{rvac}$  corrisponde alla somma degli indici parziali Minergie  $IM_{RVC} + IM_{AC}$  senza le riduzioni e i supplementi inclusi nell'indice parziale  $IM_{AC}$ .

Per il calcolo del  $E_{rvac}$  di un progetto, il fabbisogno effettivo di calore per il riscaldamento  $Q_{h,eff}$  (considerando le effettive perdite di calore per ventilazione e nel caso di locali alti la correzione per l'altezza dei piani) e il fabbisogno di energia per l'acqua calda  $Q_{AC}$  vengono divisi con il grado di rendimento della produzione di calore scelta e moltiplicati con il fattore di ponderazione  $g$  corrispondente al vettore energetico scelto, oltre che sommati al fabbisogno elettrico per la ventilazione e climatizzazione  $E_{VC}$ , a sua volta moltiplicato per il fattore di ponderazione  $g$ . L'indice così ottenuto  $E_{rvac}$  deve essere inferiore o uguale al valore limite secondo la Tabella 1.

$$E_{rvac} = Q_{h,eff} \cdot g/\eta + Q_{ACS} \cdot g/\eta + E_{VC} \cdot g$$

$Q_{h,eff}$  Fabbisogno di calore per il riscaldamento con ricambio d'aria effettivo secondo la norma SIA 380/1:2016; per gli edifici funzionali può essere applicata una correzione per l'altezza dei piani.

$Q_{AC}$  Fabbisogno di calore per l'acqua calda secondo la norma SIA 380/1:2016 o la norma SIA 385/1 risp. 385/2.

$g$  Fattore di ponderazione nazionale del vettore energetico impiegato.

$\eta$  Grado di rendimento della produzione di calore.

$E_{VC}$  Energia elettrica ausiliaria (energia finale) per la ventilazione e la climatizzazione

I valori limite per  $E_{rvac}$  per le nuove costruzioni secondo il MoPEC 2014, Art. 1.23 sono validi anche per le nuove costruzioni Minergie (tutti gli standard). Nel corrispondente paragrafo del regolamento questi valori sono menzionati e completati con i valori limite validi per gli ammodernamenti Minergie (tutti gli standard).

**Tabella 1: Valori limite per il fabbisogno di energia ponderato per il riscaldamento, l'acqua calda, l'aerazione e la climatizzazione secondo MoPEC 2014, Art. 1.23, in kWh/(m<sup>2</sup>a)**  
**Per le categorie VI e XI il requisito non include il fabbisogno di acqua calda.**

		<b>Fabbisogno di energia annuo ponderato per il riscaldamento, l'acqua calda, l'aerazione e la climatizzazione</b>	
<b>Categoria edificio</b>		<b>Valori limite per le nuove costruzioni secondo MoPEC 2014, Art. 1.23</b>	<b>Valore limite Minergie per gli ammodernamenti</b>
		<b><math>E_{rvac,li}</math> in kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b><math>E_{rvac,li}</math> in kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>
I	Abitazioni PF	35	60
II	Abitazioni MF	35	60
III	Amministrazione	40	55
IV	Scuole	35	55
V	Negozi	40	55
VI	Ristoranti	45	65
VII	Locali pubblici	40	60
VIII	Ospedali	70	85
IX	Industrie	20	40
X	Magazzini	20	35
XI	Impianti sportivi	25	40
XII	Piscine	Nessun requisito su $E_{rvac}$	

## Allegato B2: L'indice Minergie (IM) - Definizione e calcolo

### Definizione e calcolo

L'indice Minergie IM corrisponde alla somma degli indici parziali "RVC" (riscaldamento, ventilazione e climatizzazione), "Acqua calda", "Illuminazione", "Apparecchi", "Impiantistica in genere" e "Produzione propria", quest'ultimo con valore negativo. L'indice Minergie rappresenta il fabbisogno globale ponderato di energia finale riferito alla superficie di riferimento energetico. Per gli edifici Minergie di tutti gli standard (nuove costruzioni e ammodernamenti) e di tutte le categorie di edificio certificabili (esclusi le piscine e gli edifici particolari come le piste di ghiaccio e simili) sono definiti dei valori limite da rispettare.

$$IM = IM_{RVC} + IM_{AC} + IM_{ill} + IM_{app} + IM_{imp} - IM_{prod} \text{ [kWh/(m}^2\text{a)]}$$

### L'indice parziale Minergie per il riscaldamento, l'aerazione e la climatizzazione:

$$IM_{RVC} = Q_{h,eff} \cdot g/\eta + E_{VC} \cdot g$$

$E_{VC}$  Energia elettrica ausiliaria (energia finale) per la ventilazione

L'indice parziale Minergie RVC è da calcolare con la formula soprastante. Essa è descritta a parole all'allegato B1, perché è parte integrante nell'indice  $E_{rvac}$ , lì descritto. Questo significa che valgono le stesse regole illustrate in precedenza secondo il MoPEC 2014 risp. finora utilizzate per la certificazione Minergie.

### L'indice parziale Minergie per l'acqua calda:

$$IM_{AC} = Q_{AC} \cdot f_A \cdot g/\eta$$

$f_A$  Fattore di riduzione rubinetti (valore = 0.9 o 1)

Per le categorie VI (Ristoranti) e XI (Impianti sportivi) l'indice Minergie può essere calcolato senza considerare il fabbisogno per l'acqua calda, ad eccezione di Minergie-A: per Minergie-A, il fabbisogno energetico per l'acqua calda (valore standard secondo Norma SIA 380/1:2016 o valore specifico secondo Norma SIA 385:2015) deve essere incluso nel calcolo per dimostrare il bilancio energetico positivo.

Aniché utilizzare il calcolo semplificato con il fattore di riduzione precedentemente elencato, è possibile effettuare una verifica differenziata secondo la norma SIA 385 (edizione attuale).

### Elettricità per l'illuminazione, gli apparecchi e l'impiantistica:

La parte di consumo di elettricità per la ventilazione e la climatizzazione, di fatto appartenente all'impiantistica in genere, è tuttora attribuita all'indice parziale Minergie "Riscaldamento, ventilazione, climatizzazione". In questo modo la modalità di calcolo finora applicata in questo ambito rimane invariata.

### Elettricità negli edifici residenziali

Negli edifici residenziali i tre ambiti di fabbisogno, illuminazione, apparecchi e tecnica in genere, vengono raggruppati:

$$IM_{el,resid} = IM_{ill} + IM_{app} + IM_{imp} = E_{resid} \cdot g/A_E$$

Il fabbisogno elettrico per edifici residenziali per l'illuminazione, gli apparecchi e impiantistica in genere, è definito secondo il quaderno tecnico SIA 2056, moltiplicato per il numero di appartamenti (A), che viene moltiplicato per un valore base (800 kWh/a), al quale vengono sommati 20 kWh/a per metro quadro di superficie abitativa. Per le unità abitative con una dimensione media degli alloggi inferiore a 70 m<sup>2</sup> di A<sub>E</sub>, il valore del progetto non sarà ulteriormente aumentato; per una dimensione media degli alloggi superiore a 125 m<sup>2</sup> di A<sub>E</sub>, il valore del progetto non sarà ulteriormente ridotto. Questo valore va moltiplicato con un fattore di efficienza energetica, differente per nuovi edifici e ammodernamenti, e con un risparmio secondo Tabella 2. In caso di presenza di ascensori, vanno aggiunte delle maggiorazioni.

$$E_{\text{resid}} = f_{\text{eff}} \cdot (A \cdot 800 \text{ kWh/a} + 20 \text{ kWh/(m}^2\text{a)} \cdot A_A) \cdot (100 - r)/100 + E_{\text{lift}} [\text{kWh/a}]$$

A Numero di appartamenti

f<sub>eff</sub> Fattore di efficienza energetica:

esistente/ammodernamento = 1

nuova costruzione = 0.85

Per progetti costruttivi misti il fattore di efficienza energetica viene ponderato in base all'A<sub>E</sub> nuova costruzione/ammodernamento

A<sub>A</sub> Superficie abitativa globale in m<sup>2</sup> (consentita l'ipotesi: A<sub>A</sub> = 0.8 · A<sub>E</sub>)

A<sub>E</sub> Superficie di riferimento energetico

$$E_{\text{lift}} = A \cdot 100 \text{ kWh/a}$$

r Risparmio % rispetto al fabbisogno di elettricità di base secondo la Tabella 2

Il fabbisogno standard di elettricità domestica E<sub>resid</sub> risp. E<sub>resid, esistente</sub> può essere ridotto utilizzando apparecchi e sistemi di illuminazione particolarmente efficienti secondo i valori riportati nella Tabella 2.

**Tabella 2: Riduzioni del fabbisogno standard di elettricità domestica consentite attraverso l'impiego di apparecchi e illuminazione efficiente.**

	Apparecchio	Misura	Risparmio (r) rispetto al fabbisogno di elettricità di base per nuovi edifici residenziali	Risparmio (r) rispetto al fabbisogno di elettricità di base per ammodernamenti
1	Lavastoviglie	Classe di efficienza min. C	2%	4%
2	Frigorifero <sup>1,2</sup>	Classe di efficienza min. D	2%	3%
3	Congelatore	Classe di efficienza min. E	1%	2%
4	Lavatrice	Classe di efficienza min. C	2%	4%
5	Asciugatrice	Classe di efficienza A+++	3%	7%
6	Piano cottura	A induzione	1%	2%
7	Illuminazione	LED classe di efficienza A++ e regolazione	3%	6%
8	Apparecchi per l'esercizio dell'edificio	Apparecchi efficienti per esercizio edificio	2%	4%
	Massimo		15%	30%

r = prodotto delle riduzioni realizzate in %

<sup>1</sup> Per frigoriferi con scomparto Eco-Fresh o congelatore interno, si richiede la classe di efficienza F.

<sup>2</sup> Anche per frigoriferi/congelatori combinati si richiede la classe di efficienza D.

Al fabbisogno standard (eventualmente ridotto) di elettricità domestica non ponderata deve essere aggiunto quanto segue:

- In presenza di ascensori per persone:

$$E_{\text{lift}} = \text{Nr. appartamenti} \times 100 \text{ (kWh/a)}$$

Sono consentiti calcoli differenziati e verifica dei supplementi.

#### **Elettricità edifici funzionali**

Per gli edifici funzionali gli ambiti illuminazione, apparecchi e impiantistica generale sono calcolati separatamente.

### Indice parziale Minergie illuminazione:

Per gli edifici funzionali con una  $A_E > 250 \text{ m}^2$ , sia per nuove costruzioni che ammodernamenti, se l'illuminazione viene risanata in ampia misura vale:

$$IM_{\text{ill}} = E_{\text{SIA387/4}} \cdot g$$

$E_{\text{SIA387/4}}$  Valore di progetto illuminazione secondo la norma SIA 387/4

Se non è richiesta una verifica secondo norma SIA 387/4, è possibile effettuare una verifica attraverso i valori di fabbisogno standard.

$$IM_{\text{ill}} = E_{\text{ill,st}} \cdot g \cdot r_{\text{ill}}$$

$E_{\text{ill,st}}$  Fabbisogno di elettricità non ponderato per l'illuminazione per  $\text{m}^2$  di superficie di riferimento energetico per anno secondo la Tabella 3

$r_{\text{ill}}$  Fattore di riduzione attraverso l'applicazione di tecnologie efficienti

**Tabella 3: Fabbisogno standard di elettricità (ponderato) per l'illuminazione di edifici funzionali in base alla categoria dell'edificio, in kWh/(m<sup>2</sup>a)**

Categoria edificio		Fabbisogno standard in kWh/(m <sup>2</sup> a)	Categoria edificio		Fabbisogno standard in kWh/(m <sup>2</sup> a)
III	Amministrazione	20	VIII	Ospedali	27
IV	Scuole	17	IX	Industrie	27
V	Negozi	61	X	Magazzini	37
VI	Ristoranti	21	XI	Impianti sportivi	28
VII	Locali pubblici	33	XII	Piscine	Nessun valore standard

I valori standard si riferiscono ai valori limite della norma SIA 387/4:2017, in relazione alla categoria di edificio e ricalcolo in base alla superficie di riferimento energetico.

Il fabbisogno standard può essere ridotto con i seguenti fattori  $r_{\text{ill}}$ :

- 0.8 per un impiego coerente di moduli Minergie per gli apparecchi di illuminazione oppure di lampade della classe di efficienza A+ o migliore.
- 0.8 per l'impiego opportuno di dispositivi di regolazione (impiego in base alla situazione di sensori di movimento, regolazione della luce naturale, temporizzatori) risp. di un effettivo sistema di gestione della luce.

### Indice parziale Minergie apparecchi:

$$IM_{app} = E_{app,st} \cdot g$$

$E_{app,st}$  Fabbisogno di elettricità non ponderato per gli apparecchi per anno e per m<sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico secondo la Tabella 4

Il fabbisogno energetico per gli apparecchi e l'impiantistica in genere è incluso nel bilancio energetico complessivo come valore standard non influenzabile secondo il quaderno tecnico SIA 2056. I valori della tabella per il fabbisogno standard corrispondono agli apparecchi ottimizzati dal punto di vista energetico, come si può ipotizzare per un edificio Minergie

**Tabella 4: Fabbisogno di elettricità standard (ponderato) per gli apparecchi di edifici funzionali in base alla categoria dell'edificio, in kWh/(m<sup>2</sup>a)**

\* senza freddo industriale, \*\*senza produzione

Categoria edificio		Fabbisogno standard in kWh/(m <sup>2</sup> a)	Categoria edificio		Fabbisogno standard in kWh/(m <sup>2</sup> a)
III	Amministrazione	33	VIII	Ospedali	17
IV	Scuole	10	IX	Industrie	14**
V	Negozi	10*	X	Magazzini	8
VI	Ristoranti	9	XI	Impianti sportivi	4
VII	Locali pubblici	8	XII	Piscine	Nessun valore standard

### Indice parziale Minergie impiantistica in genere:

$$IM_{ill} = E_{imp,st} \cdot g$$

$E_{imp,st}$  Fabbisogno di elettricità non ponderato per l'impiantistica in genere per anno e per m<sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico

Il fabbisogno di elettricità per la ventilazione e la climatizzazione è calcolato nell'indice parziale Minergie "Riscaldamento, ventilazione, climatizzazione" ( $IM_{RVC}$ ). Per gli ammodernamenti tutti i valori della Tabella 5 sono da moltiplicare per un fattore 1.3.

**Tabella 5: Fabbisogno standard di elettricità (ponderato) per la tecnica dell'edificio in genere di nuovi edifici funzionali in base alla categoria dell'edificio, in kWh/(m<sup>2</sup>a)**

\* senza freddo industriale, \*\* senza produzione

Categoria edificio		Fabbisogno standard in kWh/(m <sup>2</sup> a)	Categoria edificio		Fabbisogno standard in kWh/(m <sup>2</sup> a)
III	Amministrazione	7	VIII	Ospedali	16
IV	Scuole	6	IX	Industrie	13**
V	Negozi	15*	X	Magazzini	3
VI	Ristoranti	17	XI	Impianti sportivi	6
VII	Locali pubblici	8	XII	Piscine	Nessun valore standard

### Indice parziale Minergie produzione propria di elettricità:

$$IM_{\text{prod}} = E_{\text{CP}} \cdot g + E_{\text{rete}} \cdot 0.4 \cdot g$$

$E_{\text{CP}}$  Consumo della produzione propria di elettricità fotovoltaica

$E_{\text{rete}}$  Elettricità fotovoltaica del proprio impianto immessa in rete

$g$  fattore di ponderazione nazionale per l'elettricità (2)

### Casi speciali: piscine e processi relativi all'utilizzo

Le piscine non devono soddisfare nessun requisito riguardo l'indice energetico e l'indice Minergie non deve essere calcolato.

L'energia di processo relativa all'utilizzo dell'impiantistica, che supera in maniera marcata e inevitabile il fabbisogno per l'impiego originale, come ad esempio il raffreddamento di locali server o celle frigorifere, non deve essere computata nell'indice Minergie.



## Allegato B3: L'indice Minergie (IM) - Requisiti

I requisiti relativi all'indice Minergie per gli standard Minergie, Minergie-P e Minergie-A sono rappresentati nella Tabella 6 sottostante. Per tutti gli edifici funzionali valgono i valori fissi della Tabella 6, esclusivamente se il calcolo dell'indice parziale Minergie è effettuato utilizzando il fabbisogno standard per l'illuminazione, ossia per edifici funzionali con una superficie di riferimento energetico < 250 m<sup>2</sup> e per ammodernamenti senza l'installazione di apparecchi di illuminazioni fissi per le postazioni di lavoro quale illuminazione principale, se non viene effettuata una verifica volontaria sulla base della norma SIA 387/4 (vedi anche Par. 11.1).

**Tabella 6: Valori limite dell'indice Minergie sul fabbisogno globale di energia finale ponderato, in kWh/(m<sup>2</sup>a).**

<sup>1</sup> Valore fisso esclusivamente per gli edifici funzionali con una A<sub>E</sub> inferiore a 250 m<sup>2</sup> e per ammodernamenti senza sostituzione dell'illuminazione. Altrimenti calcolo con i valori limite Minergie specifici per il progetto secondo la SIA 387/4 (risp. per il momento SIA 380/4).

<sup>2</sup> senza freddo industriale, il quale è regolato attraverso requisiti specifici.

Categoria edificio secondo la SIA 380/1:2016		Minergie		Minergie-P		Minergie-A
		Nuova costruzione	Ammodernamento	Nuova costruzione	Ammodernamento	Nuova costruzione/ ammodernamento
I	Abitazioni PF <sup>1</sup>	55	90	50	80	35
II	Abitazioni MF	55	90	50	80	35
III	Amministrazione <sup>2</sup>	80	120	75	115	35
IV	Scuole <sup>2</sup>	45	85	40	75	20
V	Negozi <sup>2,3</sup>	85	110	75	100	40
VI	Ristoranti <sup>2</sup>	70	100	60	90	40
VII	Locali pubblici <sup>2</sup>	60	95	50	85	25
VIII	Ospedali <sup>2</sup>	100	125	90	120	50
IX	Industrie <sup>2</sup>	55	105	45	95	30
X	Magazzini <sup>2</sup>	45	65	35	55	25
XI	Impianti sportivi <sup>1</sup>	45	65	40	55	25

<sup>1</sup> Riferito a mediamente 125m<sup>2</sup> AE per unità abitativa

<sup>2</sup> Valori fissi per edifici funzionali con meno di 250 m<sup>2</sup> AE e ammodernamenti senza sostituzione dell'illuminazione. Altrimenti calcolo con valore limite Minergie specifico al progetto, secondo norma SIA 387/4.

<sup>3</sup> Senza freddo industriale, regolato invece con requisiti specifici.

### Esigenze riguardo l'indice Minergie IM per edifici funzionali con la verifica dell'illuminazione obbligatoria secondo norma SIA 387/4.

Negli edifici funzionali, per i quali il fabbisogno di energia per l'illuminazione deve essere considerato con la norma SIA 387/4 (ovvero edifici funzionali con oltre 250 m<sup>2</sup> A<sub>E</sub>, salvo eccezioni secondo Capitolo 13.2) bisogna soddisfare due esigenze:

Prima l'esigenza supplementare:

Il valore del progetto calcolato secondo la norma 387/4 non deve essere superiore al valore medio tra il valore limite e il valore mirato.

Seconda l'esigenza riguardo l'indice Minergie:

Nelle esigenze riguardo l'indice Minergie secondo Tabella 6 è contenuto il fabbisogno standard per l'elettricità (ponderato) per l'illuminazione di edifici funzionali, secondo Tabella 3. Questo viene sostituito dal valore mirato (dipendente dal progetto) Minergie secondo la norma SIA 387/4.

$$IM_{li,vm} \leq IM_{li} - E_{ill,st} + E_{SIA387/4,ta} \cdot g$$

$IM_{li,vm}$  Esigenza riguardo l'indice Minergie per edifici funzionali con obbligo verifica illuminazione secondo la norma SIA 387/4

$IM_{li}$  Valore limite per l'indice Minergie secondo Tabella 6

$E_{ill,st}$  Fabbisogno standard di elettricità (ponderato) per l'illuminazione di edifici funzionali secondo Tabella 3.

$g$  Fattore di ponderazione nazionale per l'elettricità (2)

### **Esigenze riguardo l'indice Minergie per edifici alti**

Per edifici nuovi con oltre 10 metri di altezza (incluso il piano terra), lo spazio per la produzione propria di elettricità sul tetto può risultare ridotto, al fine di soddisfare i requisiti riguardo l'indice Minergie.

Le esigenze riguardo l'IM per edifici nuovi in standard Minergie e Minergie-P, per le categorie di edificio da I a VIII sono perciò ridotte a partire da una determinata altezza (quindi il valore limite viene aumentato). Ciò comporta un requisito specifico, relazionato all'altezza dell'edificio, per l'IM ( $IM_{li}$ ).

$$IM_{li} = IM + C_{aled}$$

$C_{aled}$  correttivo dell'altezza dell'edificio (solo valori positivi)

Il correttivo dell'altezza dell'edificio viene calcolato con la seguente formula:

$$C_{aled} = 17 - 196/h$$

$h$  altezza dell'edificio [m]

### Adeguamento dell'esigenza riguardo l'indice Minergie per nuovi edifici sulla base della grandezza media degli appartamenti di un edificio plurifamiliare

L'esigenza standard riguardo l'indice Minergie secondo la Tabella 6 (55 kWh/(m<sup>2</sup>a)) è riferito a una grandezza per appartamento di 125m<sup>2</sup> A<sub>E</sub> (corrisponde a 100m<sup>2</sup> di superficie abitativa). L'esigenza riguardo l'indice Minergie per PF viene adeguato in relazione alla grandezza media effettiva degli appartamenti (A<sub>E</sub>) per singolo oggetto, se quest'ultima è tra 70m<sup>2</sup> e 125m<sup>2</sup>. Per dimensioni di appartamenti al di fuori di questo intervallo, i requisiti rimangono costanti all'ultimo valore. L'adeguamento dei requisiti per edifici plurifamiliari (categoria di edificio I) risulta dal seguente calcolo:

$$IM_{li,resid} = IM_{EI,resid,standard} + S \text{ [kWh/(m}^2\text{a)]}$$

**IM<sub>li,resid</sub>** Valore limite indice Minergie per residenziali in considerazione della grandezza degli appartamenti.

**IM<sub>EI,resid,standard</sub>** Valore limite Minergie standard per edifici residenziali, calcolato secondo la formula per IM<sub>EI,resid</sub> dell'Allegato B2, con supplemento per ascensore, senza supplemento per cavo riscaldante e senza deduzioni per misure di efficientamento; adeguamento IM<sub>EI,resid,standard</sub> per Ø A<sub>E</sub> per appartamento tra 70 e 125 m<sup>2</sup>.

**S** Supplemento standard per riscaldamento e acqua calda, dedotta la produzione propria di elettricità.

Per S vanno considerati i seguenti valori (kWh/(m<sup>2</sup>a)):

Minergie		Minergie-P		Minergie-A
Nuova costruzione	Ammodernamento	Nuova costruzione	Ammodernamento	Nuova costr. e ammodernamento
15	50	10	40	-5

### Maggiorazione climatica (applicabile a tutti gli standard)

Negli edifici la cui verifica Minergie prevede il calcolo con una stazione climatica situata **oltre gli 800 m s.l.m.**, valgono le seguenti maggiorazioni del valore limite dell'indice Minergie.

**Tabella 7: Maggiorazioni del valore limite dell'indice Minergie per la considerazione di condizioni climatiche particolari in altitudine, in energia finale ponderata (kWh/(m<sup>2</sup>a))**

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

Per edifici anteriori al 2000 (ammodernamenti) il valore della maggiorazione climatica è raddoppiato.

### **Requisiti per gli edifici Minergie-A**

Per Minergie-A è necessario rispettare i seguenti due valori limite:

- 1 Sono da rispettare le esigenze riguardo l'indice Minergie secondo la Tabella 6.
- 2 L'intera produzione propria di elettricità (consumo proprio + immissione in rete) riferita alla superficie di riferimento energetico  $A_E$ , ponderata con un fattore 2, deve essere maggiore del fabbisogno di energia finale globale ponderato per tutti gli elementi:

$$E_{\text{spec,PV,a}} \cdot g \geq IM_{\text{RVC}} + IM_{\text{AC}} + IM_{\text{ill}} + IM_{\text{app}} + IM_{\text{imp}} \text{ [kWh/(m}^2\text{a)]}$$

$E_{\text{spec,PV,a}}$  = Produzione annua dell'impianto fotovoltaico in kWh per m<sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico

$g_{EI}$  = 2 ; fattore di ponderazione nazionale per l'elettricità

## Allegato B4: Grado di rendimento $\eta$ & Fattori di ponderazione $g$

### Grado di rendimento $\eta$

La tabella seguente indica i valori standard che possono essere utilizzati per le verifiche Minergie. Se si utilizzano valori migliori, questi dovranno essere documentari da un calcolo allegato.

Oggetto	Grado di rendimento $\eta$ risp. CLA della produzione di calore <sup>1</sup>	
	Riscaldamento	Acqua calda
Riscaldamento a olio, con o senza teleriscaldamento	0.85	0.85
Riscaldamento a 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 pellet	0.85	0.85
Teleriscaldamento (incl. riscaldamento a distanza da IIR, IDA), industria <sup>2</sup>	1.00	1.00
Riscaldamento centrale elettrico ad accumulazione	0.93	--
Riscaldamento elettrico diretto	1.00	--
Scaldacqua elettrico	--	0.90
Scaldacqua a gas	--	0.70
Impianto a cogenerazione, parte termica	dipende dall'impianto <sup>3</sup>	dipende dall'impianto <sup>3</sup>
Impianto a cogenerazione, parte elettrica	dipende dall'impianto <sup>3</sup>	dipende dall'impianto <sup>3</sup>
CLA delle pompe di calore (PdC)	$T_{mandata} \leq 45^{\circ}\text{C}$	
Aria esterna, monovalente	2.30	2.30
Sonde geotermiche	3.10	2.70
Scambiatore geotermico (registro nel terreno)	2.90	2.70
Acque di scarico, indiretto	dipende dall'impianto <sup>3</sup>	dipende dall'impianto <sup>3</sup>
Acque superficiali, indiretto	2.70	2.80
Acque sotterranee, indiretto	2.70	2.70
Acque sotterranee, diretto	3.20	2.90
Apparecchio di aerazione con PdC aspirazione/immissione con RC	2.30	
Apparecchio di aerazione con PdC aspirazione/immissione senza RC	2.70	
Apparecchio di aerazione con PdC sull'aspirazione per l'acqua calda (senza immissione)	2.50	2.50
Apparecchio compatto con riscaldamento dell'aria immessa e dell'acqua calda, con RC	2.30	2.30
Apparecchio compatto con riscaldamento dell'aria immessa e dell'acqua calda, senza RC	2.70	2.50
Impianto solare termico (riscaldamento+ AC) <sup>4</sup>	4	4

<sup>1</sup> Il grado di rendimento della combustione si riferisce al potere calorifico inferiore  $H_u$ .

<sup>2</sup> Calore a distanza da IDA

<sup>3</sup> Nessuna prescrizione di valori standard da parte di Minergie

<sup>4</sup> Per impianti solari termici non sono utilizzati i gradi di rendimento effettivi dei collettori, ma un fattore 1, in quanto ai fini della verifica viene determinata direttamente la produzione netta. Nel formulario di verifica Minergie i valori standard per la produzione dei collettori solari sono calcolati secondo una procedura semplificata.

## Fattori di ponderazione g

Vettore energetico/ Fonte energetica	Fattore di ponderazione g
Elettricità	2.0
Vettori energetici fossili (olio, gas)	1.0
Biomassa (legna, biogas, gas impianto depurazione)	0.5
Calore a distanza (incl. calore residuo da IIR, IDA, industria) *	
≤ 25%	0.4
≤ 50%	0.6
≤ 75%	0.8
> 75%	1.0
Sole, calore ambiente, geotermia	0

\* Il calore residuo di processo il cui dispendio di energia è già stato considerato nell'indice energetico viene ponderato con un fattore 0 (ad es. il calore residuo di un impianto del freddo per la climatizzazione di locali, il calore residuo dalle acque di scarico dello stesso edificio Minergie).

Una rete di approvvigionamento energetico (rete elettrica, rete di teleriscaldamento di prossimità, rete del gas) può avere solamente una ponderazione: rete elettrica  $g = 2$ , rete del gas  $g = 1$ , rete di teleriscaldamento di prossimità (vedi guida all'uso)  $g =$  ponderazione proporzionale dei vettori energetici utilizzati. Ciò significa che se si acquista elettricità da un impianto fotovoltaico oppure gas da un impianto a biogas tramite la rete locale di distribuzione, l'elettricità sarà comunque ponderata con un fattore  $g = 2$  e il gas con un fattore  $g = 1$ .

# Allegato C: Requisiti per il comfort termico estivo

## **Procedure di verifica**

Sono disponibili tre varianti per la verifica dell'isolamento termico estivo secondo Minergie. In tutte le varianti, le specifiche sono adattate alla stazione climatica della posizione dell'oggetto. I requisiti sono soddisfatti se:

Variante 1: ... in una valutazione globale dei casi standard si dichiara che determinati criteri sono soddisfatti. In questo caso non è necessaria una verifica dettagliata e non è consentito il raffreddamento attivo.

Variante 2: ... è dimostrato che i requisiti strutturali e i criteri di comfort sono soddisfatti. L'apporto termico massimo viene calcolato tenendo conto di variabili che influenzano il clima, la massa termica, le dimensioni delle finestre e l'ombreggiamento costruttivo. Il comfort estivo di max. 100 h/a > 26.5°C deve essere indicato sulla base della strategia estiva di dissipazione del calore. Il raffreddamento attivo non è consentito.

Variante 3: ... nella verifica dei requisiti di costruzione di base è dimostrato da una simulazione che la temperatura percepita non supera o scende al di sotto della zona comfort secondo la Fig. 3 della Norma SIA 180:2014 nelle condizioni limite di verifica della Norma SIA 180:2014 (Allegato C.1, completato per la verifica Minergie). Al fine di dimostrare che non è necessario il raffreddamento, deve anche essere dimostrato mediante simulazione che la Fig. 4 della Norma SIA 180:2014 non viene superata di più di 100 ore all'anno, tenendo conto delle condizioni standard di utilizzo e degli allestimenti tecnici previsti. Per i locali raffreddati, il calcolo mostra il fabbisogno energetico per il raffreddamento, che deve essere trasferito al certificato Minergie.

## **Requisiti di comfort secondo Minergie per Variante 2 e 3**

Secondo la norma SIA 382/1:2014, il raffreddamento è necessario se si supera la Fig. 4 per più di 100 ore all'anno. Nel caso di edifici esistenti e residenziali con ventilazione meccanica, sono ammesse 400 ore di surriscaldamento secondo la norma.

Minergie fissa il valore limite per la necessità di raffreddamento per tutti gli utilizzi, indipendentemente dal concetto di ventilazione o dall'anno di costruzione, a 100 ore sopra la Fig. 4 della Norma SIA 180:2014.

## Allegato D: Requisiti per sistemi di ventilazione con flusso d'aria naturale di compensazione

I seguenti requisiti si applicano ai sistemi di ventilazione con compensazione d'aria naturale (sistemi di aspirazione con compensazione d'aria esterna (ALD), ventilazione automatica tramite finestre) e integrano i requisiti del capitolo 11.

### **Inquinamento acustico in loco**

Per le nuove costruzioni di case monofamiliari, bifamiliari e a schiera nonché appartamenti costituiti in proprietà per piano, si applicano i requisiti maggiorati (norma SIA 181:2020, cifra 2.2.2). Questi sono 3 dB più alti per la protezione dal rumore aereo contro le fonti di rumore esterne rispetto ai valori secondo la norma SIA 181:2020, tabella 2. Si raccomanda di implementare i valori aumentati anche per gli immobili in affitto. I requisiti si applicano all'intero involucro dell'edificio, comprese eventuali apparecchiature (ad esempio ALD) alla condizione d'uso.

I requisiti minimi sono giuridicamente vincolanti; nel caso di rumore degli aerei devono essere rispettati i requisiti maggiorati (Ordinanza contro l'inquinamento fonico OIF art. 32). Le aree con  $L_r, \text{giorno} \leq 60 \text{ dB}$ ,  $L_r, \text{notte} \leq 52 \text{ dB}$  sono considerate zone residenziali tranquille, lontane dal traffico, imprese o installazioni che causano disturbi.

Sono disponibili tre varianti per la verifica in zone a basso inquinamento acustico (zone residenziali tranquille):

1. Verifica del fonoisolamento ( $D_{n,e,w} + C_{tr}$ ) dell'ALD  $\geq 38 \text{ dB}$ , alla condizione che vengano utilizzate finestre con buone proprietà di isolamento acustico (indice di fonoisolamento in opera  $R'_{w} + C_{tr} \geq 27 \text{ dB}$ ).
2. Verifica del fonoisolamento dell'ALD in relazione alla superficie della finestra nella stanza, con la condizione che vengano utilizzate finestre con buone proprietà di isolamento acustico.
3. Verifica con un semplice calcolo matematico secondo la guida all'uso.

Nelle zone con un maggiore inquinamento acustico, i requisiti di isolamento acustico del sistema di ventilazione devono essere aumentati di conseguenza, e la prova deve essere fornita tramite un certificato di isolamento acustico.

### **Carichi inquinanti in loco**

Nelle zone con un carico inquinante, qualità dell'aria esterna AE 2 o AE 3 secondo la norma SIA 382/1:2014 o la norma SIA 382/5:2021, devono essere utilizzati filtri secondo la norma SIA 382/5:2021 di classe ISO ePM2.5 65% o ISO ePM1 50%. Si deve anche tener conto dei rapporti di pressione specificati nella norma.



## **Compensazione delle infiltrazioni nei sistemi ad estrazione**

Per compensare le infiltrazioni, si deve applicare un supplemento secondo la norma SIA 382/5:2014.

Con la prova di una migliore ermeticità d'aria dell'involucro dell'edificio secondo la norma SIA 180:2014 (cifra 3.6), il supplemento può essere ridotto di conseguenza. Con la prova dell'ermeticità secondo i requisiti di Minergie-P/Minergie-A, il supplemento del flusso di volume d'aria di estrazione può essere ridotto al 10%.

## **Evitare le correnti d'aria**

Il rispetto dei requisiti di comfort, in particolare per quanto riguarda le correnti d'aria, deve essere garantito secondo la norma SIA 382/1:2014 cifra 2.2. La verifica per le aree occupate deve essere considerata secondo la norma SIA 180:2014 cifra 2.1.2.

Si deve prestare particolare attenzione alle questioni delle correnti d'aria dovute alla caduta di aria fredda secondo norma SIA 382/1:2014 cifra 2.2.5 e alla valutazione della velocità dell'aria interna secondo norma SIA 382/1:2014 cifra 2.2.4.

## **Accessibilità e pulizia delle attrezzature di ventilazione**

I dispositivi di ventilazione come gli ALD devono essere disposti in modo da essere accessibili e pulibili. Questo vale anche per i componenti che sono accessibili solo dall'esterno, per esempio le zanzariere. Definizione secondo la norma SIA 382/5:2021 cifra 5.3.6.3.1.

## **Regolazione/controllo**

I requisiti di regolazione/controllo secondo il capitolo 11.3 si applicano anche ai sistemi di ventilazione con flusso d'aria naturale. Il sistema di ventilazione deve garantire il ricambio d'aria minimo necessario e assicurare il controllo/regolazione del volume d'aria totale nell'interazione dei componenti (ad esempio, ventilatore di estrazione dell'aria e ALD a umidità controllata).

# Allegato E: Produzione propria di elettricità - calcolo e computazione nell'indice Minergie IM

Dell'apporto di elettricità dall'impianto fotovoltaico può essere computato nell'indice Minergie tutto l'autoconsumo e il 40% dell'energia immessa in rete.

Per il calcolo dell'autoconsumo e dell'immissione in rete, Minergie mette a disposizione un programma di calcolo (PVopti). In alternativa, sono permessi altri strumenti per calcolare l'autoconsumo; questi sono elencati nella guida all'uso.

Se non si effettua un calcolo dettagliato dell'autoconsumo, per la verifica Minergie si può richiedere un tasso di autoconsumo del 20%.

## Metodo di calcolo del tool PVopti

Il tool PVopti calcola per ogni ora il fabbisogno termico ed elettrico e lo copre con la produzione propria o il prelievo dalla rete.

## Riscaldamento e acqua calda

Il fabbisogno termico per il riscaldamento e l'acqua calda è da computare conformemente alle indicazioni del formulario Minergie, così come sono da riportare i gradi di copertura e di rendimento risp. i coefficienti di lavoro annuo di ogni produttore di calore.

L'acqua calda viene computata quale fabbisogno annuo e in funzione della presenza di persone distribuita in ore, mentre il fabbisogno di riscaldamento viene registrato quale fabbisogno mensile e distribuito sulle ore in base ai gradi di differenza tra aria esterna e limite di riscaldamento.

Se è presente un impianto solare termico, viene dapprima computato il suo apporto a copertura del fabbisogno termico. Se rimane un fabbisogno termico residuo, questo viene coperto dagli ulteriori produttori di calore. Per i produttori di calore determinanti per i consumi elettrici, i tempi di esercizio vengono adattati con i profili di regolazione. Con i gradi di copertura e rendimento viene calcolato il fabbisogno di energia finale per ogni ora.

## Energia solare

Sulla base dei dati climatici preinseriti viene calcolato l'apporto fotovoltaico per ogni ora. Sono considerati l'orientamento e l'inclinazione dell'impianto, mentre l'ombreggiamento viene considerato in base a un orizzonte fisso. L'apporto del solare termico viene distribuito in maniera analoga, sebbene si consideri un orientamento e inclinazione fissi.

## Fabbisogno elettrico

Il fabbisogno elettrico per l'illuminazione, gli apparecchi e la tecnica in genere viene computato quale valore standard o riportato da una verifica Minergie. Il fabbisogno elettrico della ventilazione e climatizzazione è sempre da riportare.

La distribuzione sulle ore dell'anno avviene nel modo seguente:

- Illuminazione: sulla base di profili (secondo quaderno tecnico SIA 2024 senza regolazione della luce) e un criterio complementare per la considerazione delle condizioni di luce esterna.
- Apparecchi: secondo i profili del quaderno tecnico SIA 2024.
- Tecnica edificio in genere: quale carico di banda.
- Ventilazione: per residenziali quale carico di banda; per tutte le altre categorie sulla base dei profili di presenza delle persone.
- Climatizzazione: sulla base dei gradi di differenza tra limite di raffreddamento e temperatura esterna.

### **Accumulo elettrico**

Gli accumulatori elettrici vengono considerati: l'offerta di elettricità fotovoltaica viene confrontata con il fabbisogno elettrico. In caso di esubero l'accumulatore viene caricato (se vi è ancora capacità di carico), altrimenti l'elettricità viene inserita in rete. Nel caso di produzione troppo bassa viene dapprima svuotato l'accumulatore e solo in seguito viene prelevata elettricità dalla rete. Le perdite d'accumulo (perdite di carico e scarico, perdite in stand-by) vengono bilanciate quale autoconsumo.

### **Ottimizzazione dell'autoconsumo**

Attraverso i profili di gestione del produttore di calore è possibile conseguire un'ottimizzazione dell'autoconsumo. Se è presente un'ottimizzazione dell'autoconsumo (on/off o simile), questo viene considerato dato che una parte di energia elettrica passa dall'immissione in rete all'autoconsumo. Con l'utilizzo di accumulatori elettrici l'autoconsumo può essere ulteriormente incrementato.

## Allegato **F**: Requisiti sul monitoraggio

I dispositivi per il monitoraggio degli edifici Minergie, che secondo il Capitolo 15 devono essere muniti di tali sistemi, devono soddisfare le seguenti posizioni:

### **Flussi di energia**

Devono essere misurati separatamente almeno i seguenti flussi di energia:

1. Consumo di energia finale per il riscaldamento dei locali e dell'acqua calda per ogni sistema di riscaldamento;
2. Elettricità senza produzione di calore: elettricità generale, zona residenziale, utilizzi commerciali (negozi, uffici, ecc.)
3. Produzione propria di energia dell'edificio (fotovoltaico, solare termico, cogenerazione).
4. Raffrescamento / climatizzazione per gli edifici funzionali;

Inoltre, per edifici con  $A_E > 2000\text{m}^2$ , un punto di misura centrale per ogni edificio:

5. Energia utile dal calore di riscaldamento
6. Energia utile dall'acqua calda

Si raccomanda, di misurare il consumo energetico con un contatore separato, se si utilizza uno scaldacqua elettrico.

### **Misurazioni ed elaborazione dei dati delle misurazioni**

I requisiti sui flussi di energia da misurare e sulle misurazioni sono dei requisiti minimi. Sono consentite e auspicate delle differenziazioni.

Il monitoraggio deve permettere un confronto con i valori di misurazione degli anni precedenti e il calcolo di valori medi pluriennali.

### **Visualizzazione**

I dati delle misurazioni devono essere documentati almeno come dati mensili o annuali e rappresentati in una forma grafica facilmente comprensibile.

La visualizzazione deve essere automatica oppure facilmente generabile.

### **Modulo Minergie Monitoraggio**

I requisiti (misurazione, memorizzazione e visualizzazione) possono essere soddisfatti utilizzando un modulo di monitoraggio Minergie certificato.

Dal 2020, Minergie offre ai proprietari di edifici Minergie un servizio di valutazione dei dati di monitoraggio degli edifici residenziali riscaldati con una pompa di calore. Questa offerta si applica agli edifici dotati di un modulo di monitoraggio certificato Minergie e della relativa interfaccia. Le valutazioni sono effettuate nel rispetto delle norme sulla protezione dei dati personali e dei dati. Ai fornitori dei dati saranno ritornati dei valori di confronto e di riferimento significativi.

## **Agevolazioni**

- a) I consumi di legna da energia non devono essere integrati nel monitoraggio automatico. Un rilevamento manuale è raccomandato.
- b) Per gli ammodernamenti senza importanti interventi a livello di impiantistica non devono essere eseguite misurazioni automatiche. Queste ultime possono essere sostituite da una contabilità energetica basata sulla fornitura di energia e sulla lettura dei dispositivi di misurazione esistenti.
- c) Per singoli scaldacqua decentralizzati non è necessaria alcuna misurazione calorica. Il loro consumo di elettricità è incluso nella misurazione globale dell'elettricità, che viene accettata come sufficiente.

# Allegato G: Requisiti per l'ammmodernamento di sistema

## Campo di applicazione

L'ammmodernamento di sistema può essere applicato se:

- si tratta di un progetto di modernizzazione. Ulteriori disposizioni sono elencate nella Guida all'uso, Capitolo 6.1.1.1.
- l'80% dell'edificio appartiene alla categoria "Residenziale".

## Requisiti minimi per l'ammmodernamento di sistema Minergie

Sono disponibili i seguenti cinque sistemi. I requisiti elencati devono essere almeno soddisfatti.

		Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5*
Classe CECE dell'involucro		B	C	C	C	C
Oppure valore U	Tetto	$\leq 0.17$	$\leq 0.30$	$\leq 0.25$	$\leq 0.17$	$\leq 0.17$
	Parete est.	$\leq 0.25$	$\leq 0.40$	$\leq 0.50$	$\leq 0.70$	$\leq 1.1$
	Finestra	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$
	Pavimento	$\leq 0.25$	$\leq 0.25$	$\leq 0.25$	$\leq 0.25$	$\leq 0.25$
Protezione termica estiva		Deve essere fornita la verifica della protezione termica estiva				
Produzione di calore		Rinnovabile: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Pompa di calore geotermica o acqua (Riscaldamento, fino a mandata di 50°C),</li> <li>— Pompa di calore aria-acqua (Riscaldamento, fino a mandata di 35°C)</li> <li>— Teleriscaldamento (meno del 50% del calore prodotto da fonti fossili),</li> <li>— Legno</li> </ul> Sono ammesse altre tecnologie rinnovabili.				
Ricambio dell'aria		Ventilazione di base consentita, recupero di calore (RC) obbligatorio per il Sistema 4. RC consigliato per tutti gli altri Sistemi.				
Elettricità		Nessun requisito	40% dell'eventuale risparmio o produzione propria di energia elettrica di almeno 5Wp per m <sup>2</sup> A <sub>E</sub>			

\* Requisiti aggiuntivi per il Sistema 5: la scelta del Sistema 5 significa che un edificio è collegato direttamente agli edifici vicini su due lati o ha un indice di involucro massimo (A/A<sub>E</sub>) di 1 (Ath/A<sub>E</sub> dal 2009). Se solamente un lato è collegato direttamente ad un edificio adiacente (edificio di testa), un'ulteriore facciata deve avere un valore U di 0.25.

## Interventi sull'involucro dell'edificio

Le esigenze riguardo l'involucro dell'edificio possono essere soddisfatte sia mediante la verifica dell'efficienza dell'involucro secondo la classe B del CECE (Soluzione di sistema 1) risp. C (Soluzioni di sistema 2-5) che dai singoli valori U.

Le condizioni nel caso di uno scostamento dai requisiti richiesti, così come cosa fare nel caso di ponti termici con superficie contenuta, sono definite nella Guida all'uso.

## Interventi in ambito elettrico

Il Sistema 1 non definisce requisiti riguardanti l'elettricità.

Per i Sistemi 2-5, il fabbisogno di energia elettrica può essere soddisfatto sia mediante l'uso di applicazioni elettriche efficienti (ad es. elettrodomestici, lampade) che attraverso la produzione propria di energia elettrica.

Per soddisfare l'esigenza mediante l'impiego di utilizzatori di elettricità efficienti, il 40% del potenziale risparmio è da realizzare o confermare mediante l'impiego dei più efficienti utilizzatori di corrente disponibili sul mercato. Quali utilizzatori più efficienti valgono quelli delle due migliori categorie al momento dell'inoltro della richiesta di certificazione.

L'adempimento dell'esigenza mediante produzione propria di elettricità richiede una superficie minima di PV pari a 5 Wp per m<sup>2</sup> A<sub>E</sub>.

#### **Altri impianti tecnici**

Un raffreddamento attivo dei locali non è permesso. Un raffrescamento tramite rigenerazione di sonde geotermiche (free cooling) è da documentare.

#### **Classe energetica CECE globale (nessun requisito)**

Dopo l'ammodernamento mediante il rinnovo di sistema, tutti i sistemi raggiungono matematicamente la classe CECE B per l'energia totale. I documenti richiesti dal Cantone devono essere presentati per poter ottenere un finanziamento nell'ambito delle classi di efficienza energetica CECE.

# Allegato H: Panoramica dei requisiti

Categoria edificio			Nuova costruzione				Ammodernamento			
			IM <sup>1</sup> kWh/(m <sup>2</sup> a)	E <sub>rvac</sub> kWh/(m <sup>2</sup> a)	Q <sub>h</sub> In % Q <sub>h,li</sub> MoPEC 14	Ermeticità involucro edificio	IM* kWh/(m <sup>2</sup> a)	E <sub>rvac</sub> kWh/(m <sup>2</sup> a)	Q <sub>h</sub> In % Q <sub>h,li</sub> MuKE <sub>n</sub> 14	Ermeticità à involucro edificio
I	Abitazioni PF <sup>2</sup>	ME	55		100	C	90		-	C
		ME-P	50	35	70	M	80	60	90	M
		ME-A	35		100	M	35		-	M
II	Abitazioni MF	ME	55		100	C	90		-	C
		ME-P	50	35	70	M	80	60	90	M
		ME-A	35		100	M	35		-	M
III	Amministrazione	ME	80		100	C	120		-	C
		ME-P	75	40	70	M	115	55	90	M
		ME-A	35		100	M	35		-	M
IV	Scuole	ME	45		100	C	85		-	C
		ME-P	40	35	70	M	75	55	90	M
		ME-A	20		100	M	20		-	M
V	Negozi	ME	85		100	C	110		-	C
		ME-P	75	40	70	M	100	55	90	M
		ME-A	40		100	M	40		-	M
VI	Ristoranti	ME	70		100	C	100		-	C
		ME-P	60	45	70	M	90	65	90	M
		ME-A	40		100	M	40		-	M
VII	Locali pubblici	ME	60		100	C	95		-	C
		ME-P	50	40	70	M	85	60	90	M
		ME-A	25		100	M	25		-	M
VII I	Ospedali	ME	100		100	C	125		-	C
		ME-P	90	70	70	M	120	85	90	M
		ME-A	50		100	M	50		-	M
IX	Industrie	ME	55		100	C	105		-	C
		ME-P	45	20	70	M	95	40	90	M
		ME-A	30		100	M	30		-	M
X	Magazzini	ME	45		100	C	65		-	C
		ME-P	35	20	70	M	55	35	90	M
		ME-A	25		100	M	25		-	M
XI	Impianti sportivi	ME	45		100	C	65		-	C
		ME-P	40	25	70	M	55	40	90	M
		ME-A	25		100	M	25		-	M
XII	Piscine <sup>3</sup>	ME	-	-	100	C	-	-	100	C
		ME-P	-	-	90	M	-	-	90	M

<sup>1</sup> Gli indici Minergie per edifici funzionali (categorie di edificio III – XI) valgono per oggetti con A<sub>E</sub> ≤ 250 m<sup>2</sup>. Per edifici funzionali più grandi, i requisiti dipendono dall'oggetto.

<sup>2</sup> Riferito a mediamente 125 m<sup>2</sup> A<sub>E</sub> per unità abitativa

<sup>3</sup> Requisiti supplementari per le piscine coperte al Capitolo 5.3



## Definizioni, abbreviazioni

ME, ME-P, ME-A	Minergie, Minergie-P, Minergie-A
IM	Indice Minergie (fabbisogno energetico globale per l'esercizio dell'edificio)
E <sub>rv,cac</sub>	Esigenza riguardo il fabbisogno di energia ponderato per riscaldamento, acqua calda, ventilazione e climatizzazione
C, M	Ermeticità involucro; C = concetto ermeticità, M = misura ermeticità/concetto di misurazione
Q <sub>h,li</sub>	Valore limite fabbisogno di energia per nuovi edifici

## Esigenze riguardo la ventilazione, il monitoraggio e la verifica dell'illuminazione

Categoria edificio	Nuove costruzioni			Ammodernamento		
	Areazione automatica necessaria	Monitoraggio	Verifica illuminazione SIA 387/4	Areazione automatica necessaria	Monitoraggio	Verifica illuminazione SIA 387/4
I Abitazioni PF	Sì	Sì,	No	Sì	Sì,	No
II Abitazioni MF	Sì	per tutti gli edifici ME-A, altrimenti	Sì,	Sì	se impiantistica nuova:	Sì,
III Amministrazione	Sì	solo se A <sub>E</sub>	se A <sub>E</sub>	raccomandata	per tutti gli	se A <sub>E</sub>
IV Scuole	Sì	>2'000 m <sup>2</sup>	>250 m <sup>2</sup>	Sì	edifici ME-A,	>250 m <sup>2</sup>
V Negozi	Sì			raccomandata	altrimenti solo	
VI Ristoranti	Sì			Sì	se A <sub>E</sub>	
VII Locali pubblici	Sì			raccomandata	>2'000 m <sup>2</sup>	
VIII Ospedali	Sì			Sì		
IX Industrie	raccomandata			raccomandata		
X Magazzini	raccomandata			raccomandata		
XI Impianti sportivi	Sì			raccomandata		
XII Piscine	Sì			Sì		

## Esigenze riguardo l'energia rinnovabile e la protezione termica estiva:

	Nuove costruzioni		Ammodernamento	
	Nessuna produzione con energia fossile	Verifica benessere termico estivo	Nessuna produzione con energia fossile	Verifica benessere termico estivo
<b>Tutte le categorie di edificio (I – XII)</b>	Sì, tranne che per copertura picchi, teleriscaldamento <50%, cogenerazione	Sì	Sì, tranne che per copertura picchi, teleriscaldamento <50%, cogenerazione	Sì

## Requisiti relativi alla produzione propria di energia elettrica e alla mobilità elettrica:

	Nuove costruzioni		Ammodernamento	
	Obbligo di produzione propria di elettricità	Elettromobilità: Obbligo di disporre di condotti vuoti	Obbligo di produzione propria di elettricità	Elettromobilità: Obbligo di disporre di condotti vuoti
<b>Tutte le categorie di edificio (I – XII)</b>	Sì	Sì	No	No