

Guida all'uso MINERGIE® e MINERGIE-P®

(per quel che riguarda Minergie-P, complementi sono costantemente in elaborazione)

Stato: gennaio 2013

Introduzione

La guida all'uso è pensata per quei casi che, nel Regolamento d'uso Minergie, non sono definiti, o lo sono in modo insufficiente. Si tratta di uno strumento di lavoro destinato ai centri di certificazione e in generale a chi si occupa dell'informazione a riguardo, come pure ai progettisti. Questo documento promuove il controllo di qualità dello standard Minergie e ne permette un utilizzo unitario in tutta la Svizzera.

Nella prima parte le domande/problemi sono suddivisi per temi. Nella seconda parte i temi sono presentati in modo più esteso.

La presente "Guida all'uso" presuppone che siano rispettati regolamenti, normative e altre regole costruttive in vigore.

Aggiornamenti

1. versione gennaio 2005/ Agenzia costruzione Minergie
2. versione luglio 2005/ Agenzia costruzione Minergie
3. versione gennaio 2007/ Agenzia costruzione Minergie
Parte 2 – capitolo 2 Requisiti aggiuntivi per il freddo industriale
nella categoria V Negozi
4. versione gennaio 2009/ Agenzia costruzione Minergie
Parte 2 – capitolo 3 Reti energetiche
Parte 2 – capitolo 4 Comfort termico estivo
5. versione dicembre 2009/ Agenzia costruzione Minergie
6. versione aprile 2011/ Agenzia costruzione Minergie
7. versione gennaio 2012/ Agenzia costruzione Minergie
- 8. versione gennaio 2013/ Agenzia costruzione Minergie**

Le modifiche rispetto alla versione precedente di questo documento sono evidenziate in **giallo**.

MINERGIE®  MADE IN SWITZERLAND

MINERGIE® Svizzera, Agenzia costruzione
St. Jakobs-Strasse 84, 4132 Muttenz
Tel. 061 467 45 10, Fax 061 467 45 43, agentur@minergie.ch, www.minergie.ch

 **svizzera energia**

Indice

1	Domande/problemi	3
1.1	Requisiti generali	3
1.2	Involucro edificio	4
1.3	MINERGIE® e la norma SIA 380/1	5
1.4	Impianti d'aerazione e comfort	8
1.5	Climatizzazione	11
1.6	Produzione di calore: riscaldamento e acqua calda (grado di rendimento/ponderazione)	12
1.7	Esigenza supplementare illuminazione - SIA 380/4	17
2	Temi	18
2.1	Emolumenti MINERGIE® (valevole da gennaio 2012)	18
2.1.1	Esempio utilizzo semplice ≤ 500m ²	18
2.1.2	Definizioni	19
2.1.3	Dossier	20
2.1.4	Esempio utilizzo multiplo ≤ 2000m ²	21
2.2	Emolumenti MINERGIE-P® (valevole da gennaio 2012)	22
2.2.1	Esempio utilizzo semplice ≤ 500m ²	22
2.2.2	Definizioni	23
2.2.3	Esempio utilizzo multiplo ≤ 2000m ² in una lottizzazione/insediamento	24
2.3	Verifica dell'ermeticità all'aria (per MINERGIE-P®)	25
2.4	Requisiti supplementari per il freddo industriale nella categoria V negozi	27
2.4.1	Provvedimenti nel settore dei mobili frigoriferi	27
2.4.2	Provvedimenti nella produzione e regolazione del freddo	28
2.4.3	Celle frigorifere e di congelazione	29
2.4.4	Indice frigorifero prestazionale (KVZ - Kältevergleichszahl)	29
2.4.5	Dimensionamento e funzionamento dell'impianto di aereazione	30
2.4.6	Esecuzione	30
2.4.7	Conclusioni e durata di validità	30
2.5	Rete d'anergia e spostamento di calore nella verifica MINERGIE®	31
2.5.1	Sistema rete d'anergia	32
2.5.2	Sistema edificio	32
2.5.3	Verifica MINERGIE® per le reti d'anergia	32
2.6	Comfort termico estivo e raffreddamento	33
2.6.1	Aspetti generali	33
2.6.2	Terminologia	33
2.6.3	Capacità termica (SIA 382/1, cifra 2.1.4)	36
2.6.4	Carichi termici interni e aerazione attraverso le finestre (SIA 382/1, cifre 4.4.3)	37
2.6.5	Temperatura ambiente estiva elevata (SIA 382/1, cifre 4.4.4)	38
2.6.6	Comfort termico estivo e raffreddamento nella verifica MINERGIE®	39
2.6.7	Disposizioni speciali per superfici vetrate in locali abitativi (individuali e collettivi)	46
2.7	Definizione degli edifici certificabili: certificazione di edifici	49
2.7.1	Aspetti generali	49
2.8	Utilizzo misto nuova costruzione / ammodernamento nella verifica MINERGIE®	51
2.8.1	Situazione	51
2.8.2	Definizione	51

1 Domande/problemi

1.1 Requisiti generali

N°	Problema / domanda
1.1	Quali consumatori di energia elettrica devono essere inseriti nella verifica Minergie?
	Soluzione / decisione (novembre 2012)
	Nella verifica Minergie bisogna considerare l'energia necessaria al riscaldamento, all'aereazione/climatizzazione e alla produzione di acqua calda sanitaria.
	Questi includono fra l'altro:
	<ul style="list-style-type: none">▪ per le pompe di calore, dispositivi secondari necessari al trasporto di energia, per esempio pompe in impianti geotermici o per pescaggio di acqua di falda (prese in considerazione nel foglio di calcolo WPEsti);▪ pompe e dispositivi ausiliari per il recupero di calore, per es. pompe di circolazione per recupero di calore con circuito intermedio ad acqua glicolata, motori recuperatori rotativi;▪ fabbisogno di energia per il raffreddamento di locali: macchina del freddo, pompe di distribuzione del freddo, ventilatori per la dissipazione, umidificazione e deumidificazione in impianti di climatizzazione, per esempio umidificazione a vapore, pompe per umidificatori adiabatici, dispositivi per la disinfezione;▪ riscaldamento dell'aria e protezione antigelo del recuperatore di calore, per esempio preriscaldamento e pompe di circolazione in impianti a salamoia;▪ mantenimento dell'acqua calda, ad es. cavi riscaldanti elettrici*;▪ per Minergie-P e Minergie-A: energia ausiliaria necessaria alla produzione e distribuzione di calore, per es. pompe di circolazione, ventilatore del bruciatore, trasporto combustibili.
	Questo elenco non è esaustivo. In caso di dubbi va preso contatto con il centro di certificazione competente.
	* Indicazioni sul calcolo sono reperibili nel settore aereazione risp. acqua calda in questo documento.

1.2 Involucro edificio

N° Problema / domanda

1.2 In una casa o appartamento Minergie è permessa l'installazione di una gattaiola?

Soluzione / decisione

(settembre 2008)

Minergie non vieta l'installazione di una gattaiola, ma invita a riflettere sulla sua possibile ubicazione. Lo standard Minergie presuppone che l'involucro dell'edificio sia molto performante ed ermetico. Per far sì che durante il periodo di riscaldamento, il benessere e i vantaggi di questo efficiente involucro non siano compromessi a causa dell'apertura delle finestre a scopi igienici, un sistema d'aerazione assicura il comfort degli utenti grazie ad un continuo ricambio d'aria. Per far sì che questo involucro ermetico e di ottima qualità mantenga i suoi benefici, non bisognerebbe realizzare delle parti permeabili che vanno ad alterare le sue proprietà. Ciò nonostante, se indispensabile, è possibile prevedere delle gattaiole a condizione che esse siano realizzate in modo ermetico. Una gattaiola non sarà mai comunque totalmente ermetica, e con il passare del tempo lo diventa inoltre sempre meno. Questo potrebbe avere un riscontro negativo sul benessere poiché i punti deboli dell'involucro possono portare alla formazione di correnti d'aria all'interno dell'edificio. Si raccomanda quindi non collocare la gattaiola su pareti di locali riscaldati che danno verso esterno, ma di posarle in zone tampone, come per esempio, un locale non riscaldato. Quest'accorgimento permette di ridurre l'impatto di una ridotta ermeticità all'aria.

1.3 MINERGIE® e la norma SIA 380/1

N°	Problema/domanda	
2.1	Come si applica il calcolo semplificato secondo SIA 380/1 – 2.3.3 per le diverse categorie di edificio (al massimo 10% della A_E e temperatura interna meno elevata) a Minergie?	
	Soluzione/decisione	(luglio 2005)
	Questa semplificazione può essere adottata anche per il calcolo del fabbisogno di riscaldamento a condizione che sia utilizzato lo stesso impianto di aereazione (ossia identici “ricambio d’aria termicamente determinante” e “fabbisogno di elettricità”).	
	Nella verifica Minergie bisogna comunque considerare gli specifici requisiti di tutte le categorie d’edificio (acqua calda sanitaria, esigenze supplementari). La superficie di riferimento energetico deve essere determinate per ogni categoria, mentre per A/A_E e Q_h sono da inserire sempre gli stessi valori.	
N°	Problema / domanda	
2.2	A quale categoria d’edificio appartengono gli appartamenti per anziani, le case di riposo per anziani e le case di cura per ottenere la certificazione Minergie? Quando può essere usata la categoria VIII ospedali?	
	Soluzione / decisione	(settembre 2008)
	La categoria VII ospedali si differenzia dalla categoria I abitazioni plurifamiliari per la temperatura dei locali più elevata, un maggior consumo d’acqua calda sanitaria e una maggiore portata volumetrica d’aria esterna. Per questi motivi si riscontra una differenza nel valore limite Minergie. Per la categoria I tale valore limite è pari a 38 kWh/m ² mentre per la categoria VIII è pari a 70 kWh/m ² .	
	Senza delle motivazioni plausibili, non è tuttavia sensato considerare le unità abitative di una casa per anziani alla stregua di un ospedale, anche se ciò è previsto dalla norma SIA 380/1.	
	Definizione:	
	Per far sì che edifici denominati case di riposo per anziani e case di cura medicalizzate siano completamente classificate conformemente alla categoria VIII ospedali, i locali in comune come soggiorni, i locali terapeutici, le sale mediche, la caffetteria, ecc., devono occupare una superficie maggiore al 50% della A_E . Se questo requisito non è raggiunto, l’edificio in questione va classificato sotto la categoria I case plurifamiliari. Nel formulario di verifica, le categorie possono essere inserite in più zone, così da poter calcolare un valore limite Minergie medio.	
	Si raccomanda di contattare il centro di certificazione competente prima di presentare la richiesta di certificazione.	
N°	Problema / domanda	
2.3	Quali locali situati in seminterrati sono da considerare nel calcolo delle esigenze globali secondo SIA 380/1 per la verifica Minergie?	
	Soluzione / decisione	(settembre 2008)
	Di principio la SIA 416/1 determina l’appartenenza di un locale alla superficie di riferimento energetica. Il capitolo 3.2.1 stabilisce che:	
	La superficie di riferimento energetica A_E è la somma di tutte le superfici di piano A_{SP} , (sopra e sotto il livello del suolo) che sono comprese nell’involucro termico e che per il proprio utilizzo necessitano di riscaldamento o di climatizzazione. In presenza di un utilizzo multiplo di un locale, la necessità di riscaldamento o climatizzazione di una delle destinazioni d’uso diventa determinante per decidere la l’attribuzione della superficie considerata alla superficie di riferimento energetico. I capitoli 3.2.2 e 3.2.3 definiscono esattamente quali superfici appartengono alla superficie di riferimento energetico in base alla classificazione della superficie tramite norma 416.	

Minergie fa riferimento a questa definizione e aggiunge altre condizioni per chiarire alcuni casi tipici negli edifici abitativi:

- i locali devono essere dotati di un sistema d'aerazione conforme a Minergie (per esempio collegati tramite un sistema d'aerazione controllata, un'aerazione manuale tramite le finestre non è possibile) e di un sistema di riscaldamento attivo;
- i locali tecnici utilizzati contemporaneamente anche come lavanderie, per essere inclusi nella A_E devono soddisfare le condizioni di comfort citate nel punto precedente.

Spiegazione:

Tutti gli ambiti Minergie sono definiti sulla base dei principi e delle definizioni della SIA. Unicamente il requisito sulla qualità dell'aria è un criterio di comfort supplementare stabilito da Minergie.

Per ragioni di comfort, i locali in cui le persone trascorrono molto tempo, devono essere riscaldati.

N° Problema / domanda

2.4 Quale sistema costruttivo si deve o si può scegliere per il calcolo delle esigenze globali secondo SIA 380/1 in un edificio di legno?

Soluzione / decisione

(giugno 2009)

Per un edificio di legno possiamo utilizzare un valore di capacità termica C/A_E di $0.3 \text{ MJ/m}^2\text{K}$ e quindi scegliere un sistema costruttivo "medio", a condizione che le seguenti esigenze siano soddisfatte: betoncino cementizio con uno spessore minimo di 6 cm o in anidrite di 5 cm e pareti interne rivestite con lastre in cartongesso di spessore $2 \times 12.5 \text{ mm}$ oppure di lastre in fibra di gesso di densità media e con uno spessore minimo di 18 mm.

N° Problema / domanda

2.5 Le esigenze MoPec 2008 vanno rispettate anche per Minergie?

Soluzione / decisione

(aprile 2009)

Per le costruzioni Minergie sono da rispettare le esigenze stabilite nel MoPec 2008 e nelle relative schede di aiuto all'applicazione, sia che il cantone abbia già introdotto il MoPec 2008 o meno. Il rispetto e il controllo delle esigenze spettano ai cantoni.

N° Problema / domanda

2.6 Nel calcolo dei fattori d'ombreggiamento F_{S_2} e F_{S_3} per Minergie, l'ombreggiamento dovuto alle rientranze deve essere preso in considerazione in tutti i casi?

Soluzione / decisione

(maggio 2011)

Minergie e Minergie-P fanno riferimento alle disposizioni della norma SIA 416/1, 2.3.4. Il fattore di ombreggiamento è da considerare nel calcolo quando la profondità delle rientranze supera i 30 cm (ci si riferisce anche ad aggetti e rientranze della facciata).

N° Problema / domanda

2.7 Qual è il requisito primario Minergie-P per grandi edifici di servizio (terziario)?

Soluzione / decisione

(dicembre 2011)

In caso di grandi edifici di servizio (nuovi) con una A_E principale $\geq 5'000 \text{ m}^2$ e con grossi apporti di calore interni il requisito d'isolamento dell'involucro termico (requisito primario) è ridotto: vale il valore di 90% del $Q_{h,li}$ (corrisponde al requisito primario Minergie) e non al 60% del $Q_{h,li}$ (corrisponde al requisito primario Minergie-P). Inizialmente questa riduzione era stata introdotta per gli stabili amministrativi ma si può applicare anche agli stabili di servizio (ristoranti, ospedali, ...) con carichi interni simili o superiori agli edifici amministrativi della categoria "uffici openspace" calcolati in ogni caso

conformemente alla SIA 2024.

Questa riduzione si basa sui risultati dello studio "Efficienza energetica globale di edifici amministrativi" (Gadola R., Menti U.-P., et al: „Gesamtenergieeffizienz von Büro-Bauten, Optimierung des Heizwärmebedarfs vs. Optimierung der Gesamtenergieeffizienz“, rapporto finale, Ufficio Federale dell'Energia, Berna, aprile 2010).

In casi fondati il centro di certificazione può richiedere per un oggetto specifico una verifica apposita corredata dai rispettivi giustificativi. Questo vale in particolare quando la tipologia dello specifico edificio si discosta significativamente dagli oggetti esaminati nello studio citato. Questo bonus sul requisito primario è applicato unicamente quando il calcolo del fabbisogno energetico globale secondo SIA 382/2 mostra che il fabbisogno stesso può essere ridotto grazie alla riduzione del requisito primario da 60% a 90% del $Q_{h,li}$.

1.4 Impianti d'aerazione e comfort

N°	Problema / domanda
3.1	In un edificio Minergie è ammessa l'esecuzione di un'aerazione automatica tramite le finestre?
	Soluzione / decisione (ottobre 2009) Di principio un'aerazione automatica attraverso le finestre è in grado di soddisfare le esigenze dello standard Minergie, questo purché l'aerazione esclusiva attraverso le finestre non sia sconsigliata dalla norma SIA 382/1. Una tale situazione si presenta in caso di livelli sonori esterni importanti (SIA 382/1, 3.2.2) o di forte contaminazione dell'aria da parte di polveri fini o NOx (SIA 382/1, 3.2.3). Per ragioni di comfort bisogna tenere conto delle caratteristiche del sistema previsto (regolazione e gestione). Esistono dei sistemi che funzionano unicamente in modo aperto o chiuso (o completamente chiuso o completamente aperto). A dipendenza dell'utilizzo del locale, si possono riscontrare sia dei disturbi acustici sia un comfort termico diminuito. Altri sistemi funzionano in modo continuo, e l'apertura delle finestre può essere regolata in qualsiasi momento al millimetro in funzione delle esigenze e dell'utilizzo del locale. Per ragioni di comfort i sistemi che funzionano in modo aperto/chiuso sono destinati a dei locali ausiliari (aree di passaggio, locale hobby, lavanderia, depositi, ecc.). Nei locali principali (camere da letto, soggiorno, uffici, sale riunioni, aule scolastiche), devono essere utilizzati unicamente sistemi regolabili in modo continuo (i.e. apertura variabile). Nelle abitazioni, i comandi automatici delle finestre sono a volte integrati in combinazione con cappe d'estrazione dell'aria. Quando la cappa si attiva, un comando automatico apre una finestra. In questo caso è ammesso un sistema aperto/chiuso.
N°	Problema / domanda
3.2	È obbligatorio realizzare un sistema d'aerazione nella categoria "Negozzi"?
	Soluzione / decisione (novembre 2009) Esperienze e ricerche eseguiti su negozi di alimentari hanno dimostrato che l'aerazione può rivelarsi controproducente dal punto di vista energetico. La ragione di ciò è da ricercarsi negli impianti di freddo industriale poiché un apporto di umidità nel sistema d'aerazione può aumentare notevolmente il consumo di energia. Anche un'aerazione automatica attraverso le finestre può causare un apporto di umidità non desiderato. L'elevato flusso di persone e merci (attraverso l'apertura di porte e portoni) in un negozio di alimentari convenzionale porta a un ricambio d'aria sufficiente dal punto di vista igienico. Non è quindi necessario ricorrere a un impianto di aerazione. Il ricorso a un'aerazione si giustifica per grandi esercizi commerciali alimentari (> 1'000 m ²). Per le ragioni sopra elencate si dovrebbe rinunciare a un rinnovo dell'aria automatico nei negozi alimentari di piccole e medie dimensioni. Se un sistema d'aerazione è comunque previsto in negozi di meno di 1'000 m ² , bisognerà giustificare che non vi sia un consumo di energia più elevato causato dalle installazioni di freddo industriale. Nei locali annessi (uffici, sala pausa, ecc.) è necessario un ricambio di aria automatico. Questo processo non deve comportare un'aspirazione o un'immissione dell'aria attraverso il negozio o nel negozio. Questa regola non si applica agli esercizi commerciali non alimentari.

N°	Problema / domanda
3.3	Come calcolare la protezione antigelo del recuperatore di calore?
	Soluzione / decisione (novembre 2012)
	<p>Nella verifica Minergie deve essere inclusa tutta l'energia necessaria per riscaldamento, aereazione/climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria. Questo comprende pure la resistenza elettrica per la protezione antigelo del recuperatore di calore (il cosiddetto sbrinatori elettrico).</p> <p>Il tempo di funzionamento dello sbrinatori può essere determinato grazie alle curve di distribuzione della frequenza cumulata della temperatura, come da quaderno tecnico SIA 2028, allegato A. La temperatura di accensione/spegnimento dipende dalla regolazione/centralina e deve essere indicata dal fabbricante.</p> <p>Nella maggior parte dei casi il fabbisogno di energia si calcola nel modo seguente: fabbisogno di energia sbrinatori = ore di funzionamento x potenza installata</p> <p>Nel formulario di verifica Minergie questo fabbisogno di energia può essere inserito alla riga E25 (fabbisogno elettrico aereazione) oppure nel foglio „Produzione“ come generatore di calore supplementare.</p> <p>Secondo il quaderno tecnico SIA 2023 una protezione antigelo realizzata tramite la riduzione di giri o lo spegnimento del ventilatore d'immissione dovrebbe essere evitata. Se nell'abitazione è presente un impianto di combustione a legna (es. caminetto) è da osservare anche la SIA 384/1 e le misure di sicurezza da implementare onde evitare la messa in depressione dell'impianto (di regola max. 4 Pa). Se uno sbrinatori o una protezione antigelo causano una depressione che va a influire negativamente sul il comfort o causa rischi per la salute, il centro di certificazione può richiedere un miglioramento a posteriori.</p>
N°	Problema / domanda
3.4	Quali impianti di estrazione sono conformi a Minergie?
	Soluzione / decisione (novembre 2012)
	<p>Gli impianti di estrazione sono conformi a Minergie se sono attuati conformemente a quanto stabilito dal quaderno tecnico SIA 2023 (edizione 2008) e da altre norme. Questa tipologia di sistema d'aereazione richiede un'accurata pianificazione ed esecuzione. In un articolo specialistico pubblicato sulla rivista „HK Gebäudetechnik“, edizione giugno e agosto 2012, tali esigenze sono riassunte e illustrate tramite un esempio.</p> <p>I seguenti punti sono stati elaborati sulla base di osservazioni e problematiche riscontrate:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Tutti i locali devono possedere un dispositivo di compensazione dell'aria esterna (ALD).▪ La perdita di pressione della bocchetta di compensazione dell'aria esterna può essere al massimo di 4 Pa.▪ Le portate d'aria attraverso le bocchette devono essere stabilite conformemente alla norma SIA 2023 (valore indicativo Minergie per locale 30 m³/h).▪ La portata d'aria aspirata meccanicamente dovrà essere almeno del 30% maggiore rispetto al flusso d'aria fresca esterna che passa attraverso la bocchetta di compensazione dell'aria esterna. Questo a causa della presenza d'inevitabili punti deboli nell'involucro termico.▪ Le bocchette di compensazione dell'aria esterna devono essere equipaggiate di filtro. Secondo la norma SIA 2023, i filtri per polveri fini devono essere almeno di classe 7. Deroche sono concesse unicamente in caso di buona qualità dell'aria esterna (classificazione dell'aria esterna AES1 o AES3 secondo SIA 382/1). Se non è prevista la posa di un filtro F7, il richiedente deve

dimostrare che l'aria esterna equivalga alla classe richiesta. Ciò non può essere il caso lungo strade molto trafficate. Il richiedente deve inoltre dimostrare che le bocchette d'aria esterna rispettino gli altri requisiti stabiliti nel quaderno tecnico SIA 2023, cifra 6.7.3.

- La protezione acustica dal rumore esterno deve essere garantita anche in presenza di bocchette di compensazione dell'aria esterna. Determinante è la norma SIA 181. Poiché tale calcolo richiede un elevato livello di competenza in acustica, questa verifica deve essere eseguita da un ingegnere acustico. In zone rumorose è praticamente impossibile rispettare i requisiti richiesti dalla SIA 181 sulle le bocchette di compensazione dell'aria esterna.
- In presenza di un impianto di estrazione, nell'abitazione non può essere installato un impianto di combustione (ad es. caminetto).
- Se più di due piani sono collegati tra loro (collegamento aereo), l'impianto di estrazione non funziona più in modo ottimale e perciò non è più conforme a Minergie. Questo può per esempio capitare in una casa unifamiliare.
- La depressione causata dall'impianto di estrazione non deve portare a un aumento della concentrazione di gas radon. Nel caso di case unifamiliari esistenti questo aspetto deve essere approfondito in modo particolare.

Ai fini della richiesta di certificazione Minergie gli impianti di estrazione devono essere documentati nel modo seguente:

- schema di principio
- schede tecniche delle bocchette di compensazione dell'aria esterna con indicazioni specialistiche sulla perdita di pressione (con filtro), isolamento acustico e filtri;
- planimetria dello stabile con indicata l'ubicazione delle bocchette di compensazione dell'aria esterna, la portata d'aria per locale, la portata d'aria espulsa nei locali umidi. Questi dati devono essere elencati in una lista e sommati. Nel caso in cui vi siano più utilizzi, i dati devono essere elencati separatamente per tipo di utilizzo.
- verifica della salubrità dell'aria nel caso in cui non sia posato un filtro F7.

1.5 Climatizzazione

N° Problema / domanda

4.1 Il raffreddamento del locale server deve essere incluso nel calcolo dell'indice energetico (valore dell'oggetto)?

Soluzione / decisione

(luglio 2005)

Il fabbisogno d'energia per il funzionamento del server e per il raffreddamento (ed umidificazione) del rispettivo locale non viene computato nell'indice energetico. Il fabbisogno d'energia per l'aerazione è considerato nella misura in cui la stessa è necessaria per i posti di lavoro ubicati nel locale server.

Si raccomanda di dimensionare l'impianto secondo gli obiettivi mirati della SIA 380/4.

Sono da ritenere locali server quelli che contengono prevalentemente installazioni informatiche funzionanti 24 ore su 24.

1.6 Produzione di calore: riscaldamento e acqua calda (grado di rendimento/ponderazione)

N°	Problema / domanda
5.1	<p>Il fabbisogno di acqua calda è notevolmente inferiore a quello standard secondo la SIA 380/1 o è addirittura = 0, per esempio nelle scuole/asili nido (con tempi di occupazione ridotti) o in parte negli edifici amministrativi. Come sono trattati di principio questi casi nel formulario di verifica?</p>
	<p>Soluzione / decisione (settembre 2004)</p> <p>Quando in un edificio della categoria III Amministrazione, IV Scuole, V Negozi, VII Locali pubblici, IX Industrie, oppure X Magazzini, il fabbisogno di acqua calda è palesemente molto inferiore rispetto a quello standard, ossia non è previsto un sistema di distribuzione dell'acqua calda sanitaria (per esempio unicamente piccoli bollitori nei locali pulizie nelle scuole), l'indice energetico può essere calcolato senza acqua calda.</p> <p>Il valore standard per il fabbisogno di acqua calda secondo SIA 380/1 è quindi dedotto dal valore limite Minergie.</p> <p>Esempio categoria amministrazione = 40 kWh/m² valore limite Minergie Fabbisogno standard di acqua calda = 7 kWh/m² per ACS Risultante valore limite Minergie = 40 kWh/m² - 7 kWh/m² = 33 kWh/m² (vedi formulario di verifica, foglio "Dati", riga E5)</p>
N°	Problema / domanda
5.3	<p>Come ponderare il calore di gas combustibili e di condensazione provenienti da una centrale di riscaldamento esistente o da un impianto a cogenerazione?</p>
	<p>Soluzione / decisione (luglio 2005)</p> <p>Il calore da gas combustibili e da condensazione ulteriormente ricavato da una centrale di riscaldamento è ponderato conformemente al regolamento d'uso Minergie capitolo 2.3.2, in funzione del vettore energetico. Un grado di sfruttamento migliore deve essere dimostrato tramite un calcolo che va allegato al dossier.</p> <p>Il calore così guadagnato non può essere considerato quale <u>calore residuo</u> dal momento che questo calore sarà utilizzato per lo stesso processo di „riscaldamento“ (conformemente a quanto stabilito dalla Conferenza dei servizi cantonali dell'energia, "Aiuto all'applicazione delle prescrizioni per il riscaldamento e l'acqua calda", capitolo 4 Sfruttamento del calore residuo).</p>
N°	Problema / domanda
5.4	<p>Quale CLA bisogna utilizzare nella verifica per i bollitori a pompa di calore?</p>
	<p>Soluzione / decisione (luglio 2005)</p> <p>Lo stesso valore standard previsto per le pompe di calore ad aria monovalenti, ossia per l'acqua calda sanitaria CLA = 2.3.</p> <p>Possono essere accettati anche calcoli plausibili del CLA (incl. resistenze elettriche) adattati all'oggetto, che ad esempio tengano conto della temperatura effettiva del locale nel quale si trova il bollitore a pompa di calore (bilancio energetico delle zone tampone).</p>

N°	Problema / domanda	
5.5	Quale temperatura va inserita nel calcolo del fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria, in particolare se l'acqua calda è prodotta tramite una pompa di calore (per es. nello strumento di calcolo WPEsti)?	
	Soluzione / decisione	(luglio 2005)
	Per tutte le categorie d'edificio, la temperatura dell'acqua calda è da impostare conformemente a quanto stabilito dalla SIA 385/3. Nelle categorie d'edificio Abitazioni (mono e plurifamiliare) deve essere inserita una temperatura di almeno 50°C.	
N°	Problema / domanda	
5.6	In particolare nelle case monofamiliari con una grande A_E può sussistere una differenza di fabbisogno d'acqua calda calcolato utilizzando i valori standard secondo SIA 380/1 oppure eseguendo un calcolo più realistico (per esempio tramite "Polysun"). Nel caso d'impianti solari ciò può portare a differenze nel tasso di copertura solare. Quale tasso di copertura va utilizzato nella verifica Minergie?	
	Soluzione / decisione	(luglio 2005)
	Nel formulario Minergie, l'apporto solare (tasso di copertura) deve essere calcolato utilizzando i valori standard di consumo d'acqua calda stabiliti per le rispettive categorie d'edificio dalla norma SIA 380/1.	
N°	Problema / domanda	
5.7	In che modo è conteggiata l'elettricità prodotta da un impianto fotovoltaico posto su un edificio Minergie?	
	Soluzione / decisione	(luglio 2005)
	La corrente elettrica proveniente da un impianto fotovoltaico è computata nel calcolo a condizione che sia prodotta da un impianto posto su un edificio Minergie e che sia a beneficio dei fabbisogni energetici dello stesso o dei suoi proprietari. L'energia elettrica venduta a una borsa dell'elettricità verde non può essere computata nella verifica Minergie.	
N°	Problema / domanda	
5.8	Come devono o possono essere prese in considerazione le stufe a legna nella verifica Minergie? Quali sono i tassi di copertura massimi permessi?	
	Soluzione / decisione	(settembre 2008)
	Le stufe a legna possono essere prese in considerazione nel formulario di verifica Minergie unicamente se devono obbligatoriamente coprire una parte del fabbisogno termico dell'edificio, cioè qualora la potenza di tutti gli altri generatori di calore impiegati non coprisse la totalità del fabbisogno termico (secondo SIA 384.201).	
	Per le stufe a legna che sono impiegate come fonte di riscaldamento secondaria, i centri di certificazione possono accettare un tasso di copertura massimo del 5-10% per motivi di comfort. In questo caso gli utenti possono decidere quale sistema di riscaldamento utilizzare. Non è possibile utilizzare un tasso di copertura più alto.	
	Esigenze	
	Quando una stufa a legna è un componente indispensabile dell'impianto di riscaldamento, di principio per il suo utilizzo e funzionamento valgono le prescrizioni, le norme e le direttive attualmente in vigore. Per rispettare lo standard Minergie, devono inoltre essere osservati i seguenti criteri:	
	<ul style="list-style-type: none">▪ durante il funzionamento della stufa, in ogni locale deve essere raggiunta una temperatura minima di 20°C (o, in accordo con il committente, una temperatura più elevata);	

- le elevate esigenze di comfort richieste dallo standard Minergie, presuppongono che il soggiorno (o un altro locale che ospita la stufa a legna) non si surriscaldi. Di conseguenza, i focolari economici (per esempio caminetti o stufe svedesi) possono essere utilizzati unicamente come riscaldamento secondari;
- l'apporto d'aria per la combustione deve essere garantito. L'aria per la combustione deve pervenire direttamente nella camera di combustione;
- la condotta dell'aria di alimentazione è da dotare di una clappa di chiusura ermetica, possibilmente in prossimità dell'involucro termico così da minimizzare le perdite di calore. Per evitare la formazione di condensa, la condotta di alimentazione deve essere isolata.

Indicazioni per l'aerazione

Riferimento: esigenze pubblicate nel nuovo quaderno tecnico SIA 2023.

Generalmente l'aerazione controllata è da regolare in modo tale che le portate volumetriche d'aria d'espulsione e immissione nell'edificio siano uguali, in altri termini è da evitare la sovrappressione e la depressione.

Nessun sistema d'aerazione (semplice impianto d'espulsione d'aria, impianto aspirapolvere centralizzato, ecc.), in particolare l'impiego della cappa d'aspirazione della cucina, deve causare una depressione che andrebbe a interferire con la combustione del focolare. Se per le cappe aspiranti a ricircolo questo problema non sussiste, per le cappe d'espulsione dell'aria è invece raccomandabile prevedere un dispositivo di controllo della pressione. Quest'ultimo è possibile attraverso:

- il bloccaggio del sistema d'espulsione dell'aria tramite un interruttore di contatto della finestra;
- un sistema azionato elettricamente per un apporto supplementare d'aria (ad esempio attraverso una finestra);
- una cappa d'estrazione munita di un dispositivo di controllo della pressione integrato;
- un dispositivo elettronico di controllo della pressione integrato nel focolare.

Quale valore indicativo per il funzionamento di focolari dipendenti dall'aria ambiente, nel locale d'installazione è preso in considerazione un valore massimo di depressione pari a 4 Pa. Per focolari indipendenti dall'aria ambiente tale valore indicativo è pari a 8 Pa.

N° Problema / domanda

5.9 Teleriscaldamento e centrali termiche comunitarie.

Quali sono i fattori di ponderazione per il teleriscaldamento?

In che modo si differenzia il teleriscaldamento da centrale termica in comune?

Soluzione / decisione

(settembre 2008)

Definizione di teleriscaldamento

Con il termine teleriscaldamento è inteso l'approvvigionamento di calore la cui rete principale di trasporto e di distribuzione transiti su suolo pubblico e che sia venduto a terzi a tariffe preventivamente fissate tra le parti.

Per altre precisazioni, si rimanda al paragrafo "Ripartizione".

Caso A teleriscaldamento (minimo 50% da energie rinnovabili, calore residuo, cogenerazione)

Quando il 50% del calore distribuito tramite la rete di teleriscaldamento è prodotto tramite energie rinnovabili, da recupero di calore e/o da cogenerazione si utilizza un fattore di ponderazione di 0.6 (secondo il regolamento).

Commento: la maggior parte delle reti di teleriscaldamento soddisfano queste esigenze. Non è Minergie a dover stabilire una classificazione dei differenti fornitori di teleriscaldamento.

Caso B teleriscaldamento alimentato da caldaie principalmente a energie fossili.

In alcune città esistono ancora reti di teleriscaldamento alimentate principalmente da caldaie a energie fossili.

In questi casi, nella verifica, sono da inserire i valori di rendimento utilizzati per caldaie a olio o gas.

I centri di certificazione conoscono le reti di teleriscaldamento in questione e forniscono raggugli.

Caso C centrale comune di riscaldamento (riscaldamento di prossimità / centrali termiche comunitarie)

L'impianto di riscaldamento approvvigiona alcuni edifici o un complesso immobiliare.

Per ulteriori precisazioni, si rimanda al paragrafo "Ripartizione".

In questa categoria il fattore di ponderazione per il calore è calcolato in funzione del sistema di approvvigionamento di calore effettivamente installato o previsto. Nel calcolo del rendimento sono da considerare le perdite di distribuzione. I fabbisogni di energia per le pompe sono da includere nel calcolo fino alla consegna all'utente finale.

Il fattore di ponderazione definito è lo stesso per tutti gli utilizzatori.

Precisazione: si parte dal presupposto che i proprietari desiderosi di allacciarsi alla rete di distribuzione possono influenzare il genere di produzione del calore.

Ripartizione

La ripartizione tra le categorie A o C è da valutare in funzione dei criteri seguenti:

Appartengono alla categoria A le reti di teleriscaldamento esistenti o già pianificate che soddisfano contemporaneamente più criteri tra i seguenti:

- il calore è venduto ai consumatori attraverso contatori di calore calibrati a tariffe fissate in precedenza;
- la rete di teleriscaldamento è generalmente di proprietà pubblica;
- la rete di teleriscaldamento è inserita nei piani energetici comunali;
- i fornitori di calore si trovano sulla lista della Associazione Svizzera di Teleriscaldamento (<http://www.fernwaerme-schweiz.ch>) -> Fornitori di calore. La lista comprende i membri dell'associazione e non è esaustiva.

Rientrano nella categoria C gli approvvigionamento di calore che soddisfano una delle condizioni seguenti,

- la fatturazione si esegue per "conteggio individuale delle spese di riscaldamento e ACS" (CISR);
- l'impianto di riscaldamento approvvigiona unicamente una definita tipologia d'utilizzo, per esempio dei complessi immobiliari, un centro commerciale, un edificio commerciale, una fiera, un complesso industriale, una scuola o un centro residenziale.

Per ulteriori precisazioni si rimanda alle definizioni della Associazione Svizzera di Teleriscaldamento (VFS).

N° Problema / domanda

5.10 Come calcolare la copertura tramite energie rinnovabile del 20% della produzione d'acqua calda, quando i fabbisogni sono > 10 kWh/m²?

Soluzione / decisione

(novembre 2009)

Esempio 1:

Fabbisogno di calore per ACS:

$$Q_{ww} = 18 \text{ kWh/m}^2$$

Produzione di calore

$$100 \% \text{ Pompa di calore, CLA} = 4.0$$

Spiegazione: il fabbisogno di ACS sorpassa i 10 kWh/m², di conseguenza il 20% del fabbisogno deve essere coperto da energie rinnovabili. Il fabbisogno di 18 kWh/m² è coperto grazie ad una PdC. Tenendo conto delle perdite di distribuzione, di accumulazione e di produzione, energia ausiliaria compresa, il fabbisogno di energia finale per ACS si alza a 20 kWh/m². La PdC è in grado di utilizzare l'energia ambientale per produrre 15 kWh/m². Il fabbisogno di elettricità necessario alla pompa di calore per la produzione di ACS ammonta a 5 kWh/m².

In questo esempio l'esigenza supplementare è soddisfatta poiché il 75 % del fabbisogno per ACS è coperto da energia rinnovabile.

Esempio 2:

Fabbisogno di calore per ACS:

$$Q_{ww} = 18 \text{ kWh/m}^2$$

Produzione di calore 75 % riscaldamento a olio a condensazione
25 % impianto solare

Spiegazione: il fabbisogno di ACS sorpassa i 10 kWh/m^2 , di conseguenza il 20% del fabbisogno deve essere coperto da energie rinnovabili. Il riscaldamento a olio copre il 75% del fabbisogno, mentre l'impianto solare il restante 25%. Tenendo conto delle perdite di distribuzione, di accumulazione e di produzione, energia ausiliaria compresa, il fabbisogno di energia finale per ACS si alza a 20 kWh/m^2 . Per l'utilizzo dell'impianto solare è necessaria una quota quasi trascurabile di energia per il pompaggio, circa 0.5 kWh/m^2 .

In questo esempio l'esigenza supplementare è soddisfatta poiché l'energia solare fornisce circa 4.5 kWh/m^2 di energia rinnovabile, poco più del 20% del fabbisogno per l'acqua calda richiesto.

Tale valutazione si esegue tramite calcoli tecnici e schemi di principio, che devono essere allegati al formulario di verifica Minergie.

N° Problema / domanda

5.11 Computo di sistemi di mantenimento della temperatura per ACS (cavi riscaldanti)

Soluzione / decisione

(novembre 2012)

Di principio l'energia elettrica deve essere computata. Fino a nuovo avviso sono applicati i seguenti requisiti. È inoltre necessario allegare il calcolo del fabbisogno elettrico.

- assorbimento delle bande riscaldanti da 5 W/m (di regola il caso più favorevole) a 8 W/m (caso più sfavorevole, per es. con basse temperature ambiente);
- funzionamento continuo (6570 h/a);
- il fabbisogno d'elettricità annuo (potenza * lunghezza * tempo di funzionamento) deve essere calcolato separatamente e distribuito sulla A_E (unità $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{a}$).

Registrazione nel formulario di verifica

1. riporto del fabbisogno d'elettricità calcolato in $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ nella casella P18
2. adattare il grado di copertura della banda riscaldante finché il valore $P18 = P19$
3. Coerenza percentuale degli altri tassi di copertura per ACS (per es. 80% solare e 20% pellet, banda riscaldante 15% -> solare: nuovo grado di copertura = $80 \cdot 85 / 100 = 68\%$, pellet: nuovo grado di copertura = $20 \cdot 85 / 100 = 17\%$, somma grado di copertura = $15 + 68 + 17 = 100\%$)

Con questa modalità di calcolo il fabbisogno di elettricità per ACS non viene aumentato ma si considera che il fabbisogno termico è in parte coperto elettricamente in modo diretto.

1.7 Esigenza supplementare illuminazione - SIA 380/4

N° Problema / domanda

6.1 Quali possibilità e strumenti sono a disposizione per eseguire il giustificativo sull'illuminazione?

Soluzione / decisione

(giugno 2009)

Lo strumento SIA Illuminazione può essere utilizzato per tutte le categorie di edifici che è necessario certificare.

Grazie ai molti anni di esperienza nell'utilizzo del giustificativo Illuminazione (SIA 380/4) e al nuovo modulo Minergie illuminazione, è possibile utilizzare un giustificativo per l'illuminazione semplificato per le categorie "Amministrazione" e "Scuole". Questo giustificativo semplificato è in una fase sperimentale. In seguito si deciderà se e come questo giustificativo potrà continuare a essere utilizzato. Lo strumento per il calcolo, con un breve manuale di utilizzo, può essere scaricato dal sito internet Minergie.

2 Temi

2.1 Emolumenti MINERGIE® (valevole da gennaio 2012)

Estratto dal "Regolamento d'uso" Allegato A

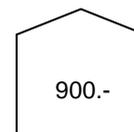
	Certificazione Minergie					
	Utilizzo semplice				Utilizzo multiplo	
A _E	≤ 500m ²	> 500m ² ≤ 2'000m ²	> 2'000m ² ≤ 5'000m ²	> 5'000m ²	≤ 2'000m ²	> 2'000m ²
Categoria di edificio						
da I a II	Fr. 900.-	Fr. 1'300.-	Fr. 2'900.-	Fr. 8'500.-	Fr. 2'900.-	Fr. 8'500.-
da III a XII	Fr. 1'100.-	Fr. 1'600.-	Fr. 3'500.-	Fr. 10'000.-	Fr. 3'500.-	Fr. 10'000.-
Supplemento Minergie-Eco	Fr. 2'300.- da III a XII Fr. 6'000.-	Fr. 6'000.-	Fr. 9'100.-	variabile da Fr. 9'100.-	Fr. 9'100.-	variabile da Fr. 9'100.-

Gli emolumenti sono da considerare IVA esclusa.

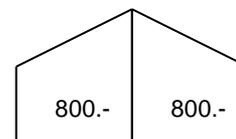
Per edifici con più utilizzi (categorie), per es. residenziale e amministrativo, valgono per l'intero edificio gli emolumenti in vigore per le categorie III fino a XII (non residenziali).

2.1.1 Esempio utilizzo semplice ≤ 500m²

Casa monofamiliare e bifamiliare 1 x Fr. 900.- +IVA. 1 richiesta
1 numero di certificazione 1 verifica
1 certificato
1 targhetta



Casa gemella 2 x (Fr. 800.-) +IVA 2 richieste
2 numeri di certificazione 1 verifica
2 certificati
2 targhette



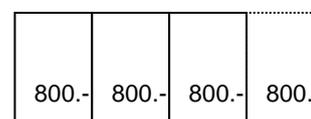
=> se viene certificata unicamente un'unità abitativa vale l'emolumento stabilito per abitazioni monofamiliari. Fr. 900.- +IVA

Condizioni casa gemella (2 unità abitative):

- 1 verifica + 2 formulari di richiesta firmati
- le due unità abitative devono essere identiche (m² A_E + impiantistica) e certificate contemporaneamente
- la verifica va eseguita sull'unità con l'orientamento più sfavorevole o su tutto l'edificio

Per **case a schiera con 3 o 4 unità abitative** può essere applicata la procedura stabilita per le case gemelle, ossia:

3 risp. 4 x (Fr. 800.- + IVA) 3 risp. 4 richieste
3 risp. 4 numeri di certificazione 1 verifica
3 risp. 4 certificati
3 risp. 4 targhette

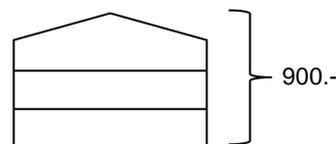


=> se viene certificata unicamente una parte dell'edificio vale l'emolumento stabilito per abitazioni monofamiliari. Fr. 900.- +IVA.

È parimenti possibile l'utilizzo multiplo.

Una singola unità abitativa di un'abitazione bifamiliare, di case a schiera o di un edificio terrazzato è ugualmente trattata come una casa monofamiliare, Fr. 900.- +IVA.

Casa plurifam. 1 x Fr. 900.- +IVA. (idem come monofamiliare)
1 numero di certificazione
1 certificato
1 targhetta



Per ogni utilizzo semplice è necessario eseguire una verifica tecnica della domanda di certificazione.

2.1.2 Definizioni

Utilizzo semplice

Edificio costruito un'unica volta, ottiene il certificato Minergie per utilizzo semplice.

Utilizzo multiplo

Un edificio costruito più volte (p.es. casa tipo o casa di sistema o edificio unico edificato più volte in un determinato comparto) ottiene il certificato Minergie per utilizzo multiplo.

Prima certificazione

Un edificio certificato per la prima volta come utilizzo multiplo richiede una verifica tecnica.

Ulteriore costruzione

Un nuovo edificio edificato sulla base della prima certificazione quale casa tipo o sistema o come edificio singolo in un lotto, non richiede una verifica tecnica.

Casa tipo:

Richiesta Minergie per una casa tipo:

1. Verifica Minergie
2. Calcolo SIA 380/1 con orientamento e stazione climatica "più sfavorevoli":
"Peggior" orientamento: il richiedente definisce la sezione di orientamento (per es. est-sud-ovest).
"Peggior" stazione climatica: regione nella quale un simile edificio tipo può essere costruito.
3. Il richiedente definisce a quale altitudine e in quale regione il suo edificio tipo soddisfa lo standard Minergie e lo segnala nel formulario di richiesta.
4. Dati sull'impiantistica e piani della costruzione.

Se all'interno di una casa tipo cambiano gli impianti, per es. gas al posto di una PdC, aggiunta di un collettore solare, oppure viene modificata la A_E e l'involucro (per es. aggiunta di finestre) è necessario definire un nuovo edificio tipo, di conseguenza va allestito un nuovo incarto Minergie per utilizzo multiplo.

Di conseguenza un edificio tipo può avere orientamenti differenti ma non una tecnica impiantistica diversa.

Gli edifici tipo sono analizzati nel cantone in cui si trova il fornitore di queste case (**prima certificazione**) e vengono certificati provvisoriamente anche se non esiste ancora un progetto di costruzione concreto. Il fornitore ottiene così il diritto di pubblicizzare il proprio progetto con il marchio Minergie.

Per ogni **ulteriore costruzione** (nuova costruzione di una casa tipo o sistema conforme alla prima certificazione) nello stesso o in un altro cantone, i costruttori hanno il compito di chiedere al competente centro di certificazione un nuovo certificato. Quale base serve un formulario di richiesta firmato dai promotori immobiliari, una copia del certificato o del precertificato e, se del caso, una copia dell'incarto della prima certificazione. Il centro di certificazione rilascia **senza esame** e con un costo di Fr. 500.- + IVA il nuovo certificato con il nuovo numero di registrazione e rispettiva sigla cantonale. La targhetta è compresa nel costo.

2.1.3 Dossier

In caso di utilizzo multiplo (casa tipo o casa di sistema) devono essere consegnati i seguenti documenti:

Incarto Minergie:

Prima certificazione con o senza domanda di costruzione

- Formulario di verifica Minergie compreso il formulario di richiesta di certificazione
- Verifica di sistema SIA 380/1 con ricambio d'aria effettivo (copia integrale della verifica)
- Verifica di sistema SIA 380/1 con ricambio d'aria standard (unicamente la copia del riepilogo del bilancio energetico)
- Lista degli elementi costruttivi e computo del coefficiente U
- Calcolo della A_E e delle superfici dell'involucro
- Elaborati grafici 1:100 con rimandi agli elementi costruttivi, piano di situazione
- Dati tecnici impianto di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda, ev. con schema di principio
- Dati tecnici dell'impianto d'aerazione, ev. con schema di principio.

Ulteriore costruzione in un altro cantone, con o senza domanda di costruzione

- Formulario di verifica Minergie
- Copia del certificato della prima certificazione
Attenzione: il certificato è ancora valido? Validità 5 anni
- Copia completo dell'incarto consegnato per la prima certificazione

La copia dell'incarto della prima certificazione deve essere presentata solo per la prima ulteriore costruzione. Per le successive costruzioni è sufficiente presentare il formulario di richiesta di certificazione e una copia del certificato.

I costi ammontano a Fr. 500.- + IVA.

Ulteriore costruzione nello stesso cantone

- Formulario di richiesta di certificazione Minergie
- Copia del certificato della prima certificazione
Attenzione: il certificato è ancora valido? Validità 5 anni.

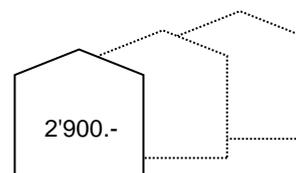
I costi ammontano a Fr. 500.- + IVA.

2.1.4 Esempio utilizzo multiplo $\leq 2000m^2$

Quale casa tipo o sistema - prima certificazione

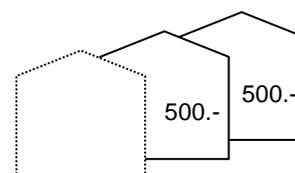
Casa monofamiliare, gemella, a schiera o plurifamiliare:

- 1 x Fr. 2'900.- + IVA.
- 1 numero di certificazione
- 1 certificato
- 1 targhetta
- => comporta una verifica tecnica della richiesta



Per ogni **ulteriore costruzione** di case tipo/sistema ne conseguono i seguenti costi:

- 1 x Fr. 500.- + IVA.
- 1 numero di certificazione
- 1 certificato
- 1 targhetta
- 1 richiesta
- copia del certificato (prima certificazione)



=> non comporta una verifica tecnica della richiesta.

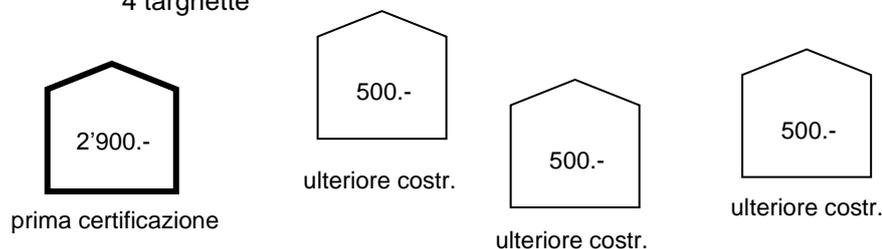
La tassa di 500.- è valida anche per edifici delle categorie da III a XI.

Utilizzo multiplo in una lottizzazione

Es. 4 case unifamiliari in un lotto:

(idem case gemelle, a schiera o plurifamiliari)

- 1 x Fr. 2'900.- + IVA.
- + 3 x Fr. 500.- + IVA.
- 4 numeri di certificazione
- 4 certificati
- 4 targhette



Es. 3 case a schiera in una lottizzazione:



Se un **edificio con utilizzo multiplo** costruito di nuovo in un'altra lottizzazione per x-volte, ne derivano i seguenti costi:

- x-volte x Fr. 500.- + IVA.
- x-volte numero di certificazione
- x-volte certificato
- x-volte targhetta
- => non comporta una verifica tecnica della richiesta e neppure la definizione casa tipo

2.2 Emolumenti MINERGIE-P® (valevole da gennaio 2012)

Estratto dal "Regolamento d'uso" Allegato A

	Certificazione Minergie-P					
	Utilizzo semplice				Utilizzo multiplo	
A _E	≤ 500m ²	> 500m ² ≤ 2000m ²	> 2000m ² ≤ 5000m ²	> 5000m ²	≤ 2000m ²	> 2000m ²
Categoria di edificio						
I e II	Fr. 2'300.-	Fr. 2'500.-	Fr. 4'800.-	da Fr. 8500.-***	Fr. 3'500.-	da Fr. 8'500.- ***
III fino a XI	Fr. 2'500.-	Fr. 2'700.-	Fr. 5'400.-	da Fr. 10'000.-***	Fr. 3'900.-	da Fr. 10'000.-***

Supplemento Minergie-Eco	Fr. 2'300.- Per cat. da III a XII Fr. 6'000.-	Fr. 6'000.-	Fr. 9'100.-	variabile da Fr. 9'100.-	Fr. 9'100.-	variabile da Fr. 9'100.-
--------------------------	---	-------------	-------------	--------------------------	-------------	--------------------------

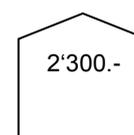
*** per costruzioni con A_E > 5000 m² è sempre necessario contattare preventivamente il Centro di certificazione Minergie-P. Il costo minimo è di Fr. 8'500.- (categorie da III a XI Fr. 10'000.-). Il Centro di certificazione Minergie-P si riserva di stabilire emolumenti più elevati nel caso siano prevedibili procedure più onerose e di comunicarli al richiedente prima dell'inizio della procedura di certificazione.

Gli emolumenti sono da considerare IVA esclusa e senza i costi di rilievo dell'ermeticità all'aria dell'involucro.

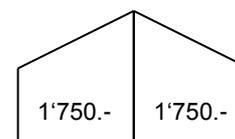
Per edifici con più utilizzazioni (categorie), per es. residenziale e amministrativo, valgono per l'intero edificio gli emolumenti in vigore per la categoria di edifici III fino a XI (non residenziale).

2.2.1 Esempio utilizzo semplice ≤ 500m²

Casa monofamiliare 1 x Fr. 2'300.- + IVA. 1 richiesta
 1 numero di certificazione 1 verifica
 1 certificato
 1 targhetta



Casa gemella 2 x (Fr. 1'750.-) + IVA 2 richieste
 2 numeri di certificazione 1 verifica
 2 certificati
 2 targhette



=> se viene certificata unicamente un'unità abitativa vale l'emolumento stabilito per abitazioni monofamiliari. Fr. 900.- + IVA

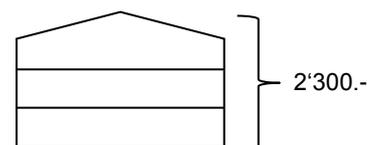
Condizioni casa gemella (2 unità abitative):

- 1 verifica + 2 formulari di richiesta con firma
- le due unità abitative devono essere identiche (m² A_E + impiantistica) e certificate contemporaneamente
- la verifica va eseguita sull'unità con l'orientamento più sfavorevole o su tutto l'edificio

Un utilizzo multiplo è ugualmente possibile (vedi note sull'utilizzo multiplo).

Una singola unità abitativa di un'abitazione bifamiliare, di una serie di 3 o 4 case a schiera o di un edificio terrazzato è ugualmente trattata come una casa monofamiliare, Fr. 2'300.- + IVA.

Casa plurifamiliare	1 x Fr. 2'300.- + IVA. 1 numero di certificazione 1 certificato 1 targhetta	1 richiesta 1 verifica
----------------------------	--	---------------------------



Per ogni utilizzo semplice è necessario eseguire una verifica tecnica della domanda di certificazione.

2.2.2 Definizioni

Utilizzo semplice

Edificio costruito un'unica volta, ottiene il certificato Minergie per utilizzo semplice.

Utilizzo multiplo

Un edificio costruito più volte (p.es. casa tipo o casa di sistema o edificio unico edificato più volte in un determinato comparto) ottiene il certificato Minergie per utilizzo multiplo.

Prima certificazione

Un edificio certificato per la prima volta come utilizzo multiplo richiede una verifica tecnica.

Ulteriore costruzione

Un nuovo edificio edificato sulla base della prima certificazione quale casa tipo o sistema o come edificio singolo in un lotto, non richiede una verifica tecnica.

Unità certificabili

Non è possibile certificare un unico appartamento di un immobile plurifamiliare.

È possibile certificare secondo Minergie-P una singola unità abitativa di un'abitazione bifamiliare, di una casa gemella, di una casa a schiera o di un edificio terrazzato se sono rispettate le seguenti condizioni supplementari:

- coefficiente U (elementi costruttivi opachi verso l'esterno e verso locali non riscaldati) ≤ 0.15 W/m²K (per gli elementi costruttivi verso locali non riscaldati, è necessario considerare il fattore b corrispondente conformemente a quanto stabilito dalla norma SIA 380/1 per la determinazione del coefficiente U).
- Coefficiente U per le finestre ≤ 0.9 W/m²K.

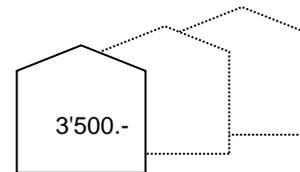
Casa tipo o sistema e utilizzi multipli:

È possibile depositare una richiesta di certificazione per utilizzo multiplo per le case tipo o sistema. Il "sistema" si riferisce a edifici identici (involucro, finestre e porte, installazioni tecniche), situate nel medesimo luogo o nella medesima lottizzazione o insediamento contiguo. Il certificato per l'utilizzo multiplo Minergie-P è legato alla posizione, contrariamente a quanto visto per un utilizzo multiplo Minergie (per Minergie-P l'influenza degli apporti solari è decisiva). Prima di depositare la domanda, il progettista fornisce un piano situazione con tutte le lottizzazioni. Il centro di certificazione decide per quale edificio dovranno essere effettuati i calcoli (per quel che concerne l'ombreggiamento sono da considerare tutti gli edifici in progettazione, compresi quelli che saranno realizzati in seguito). Il progetto dovrà essere realizzato nell'arco di 5 anni.

2.2.3 Esempio utilizzo multiplo ≤ 2000m² in una lottizzazione/insediamento

quale casa tipo o sistema - **prima certificazione**

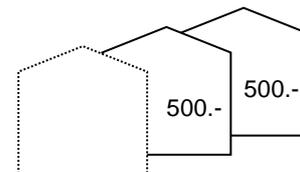
Casa monofamiliare, gemella, a schiera o casa plurifamiliare
 1 x Fr. 3'500.- + IVA. 1 richiesta
 1 numero di certificazione 1 verifica
 1 certificato
 1 targhetta



=> comporta una verifica tecnica della richiesta

Per ogni **ulteriore costruzione** di case tipo o sistema ne seguono i seguenti costi:

1 x Fr. 500.- + IVA. 1 richiesta
 1 numero di certificazione copia certificato
 1 certificato (prima certificazione)
 1 targhetta



=> non comporta una verifica tecnica della richiesta.

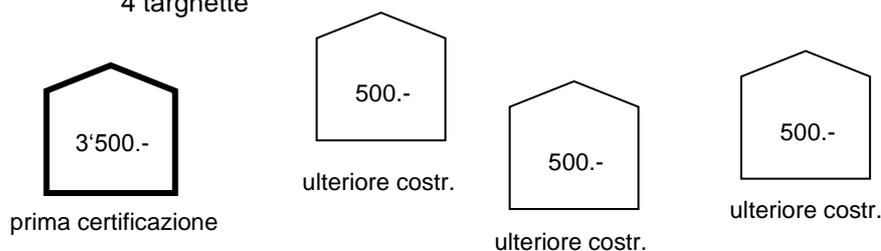
La tassa di 500.- è valida anche per edifici delle categorie da III a XI.

Per ciascun utilizzo multiplo la verifica della domanda di certificazione è eseguita **almeno per un edificio** (casa mono e bifamiliare, a schiera o plurifamiliare), così come il controllo dell'ermeticità all'aria dell'involucro. Gli altri edifici sono soggetti unicamente al controllo dell'**ermeticità all'aria** (vedi spiegazioni relative all'ermeticità all'aria).

Utilizzo multiplo in una lottizzazione/insediamento

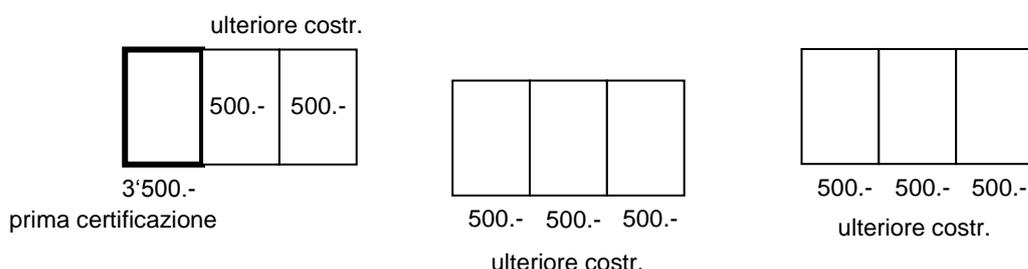
Es. 4 case unifamiliari in un a lottizzazione (idem case gemelle, a schiera o plurifamiliari)

+ 1 x Fr. 3'500.- + IVA
 + 3 x Fr. 500.- + IVA
 4 numeri di certificazione
 4 certificati
 4 targhette



Es. 3 case a schiera in una lottizzazione:

+ 1 x Fr. 3'500.- + IVA.
 + 8 x Fr. 500.- + IVA.
 8 numeri di certificazione
 8 certificati
 8 targhette

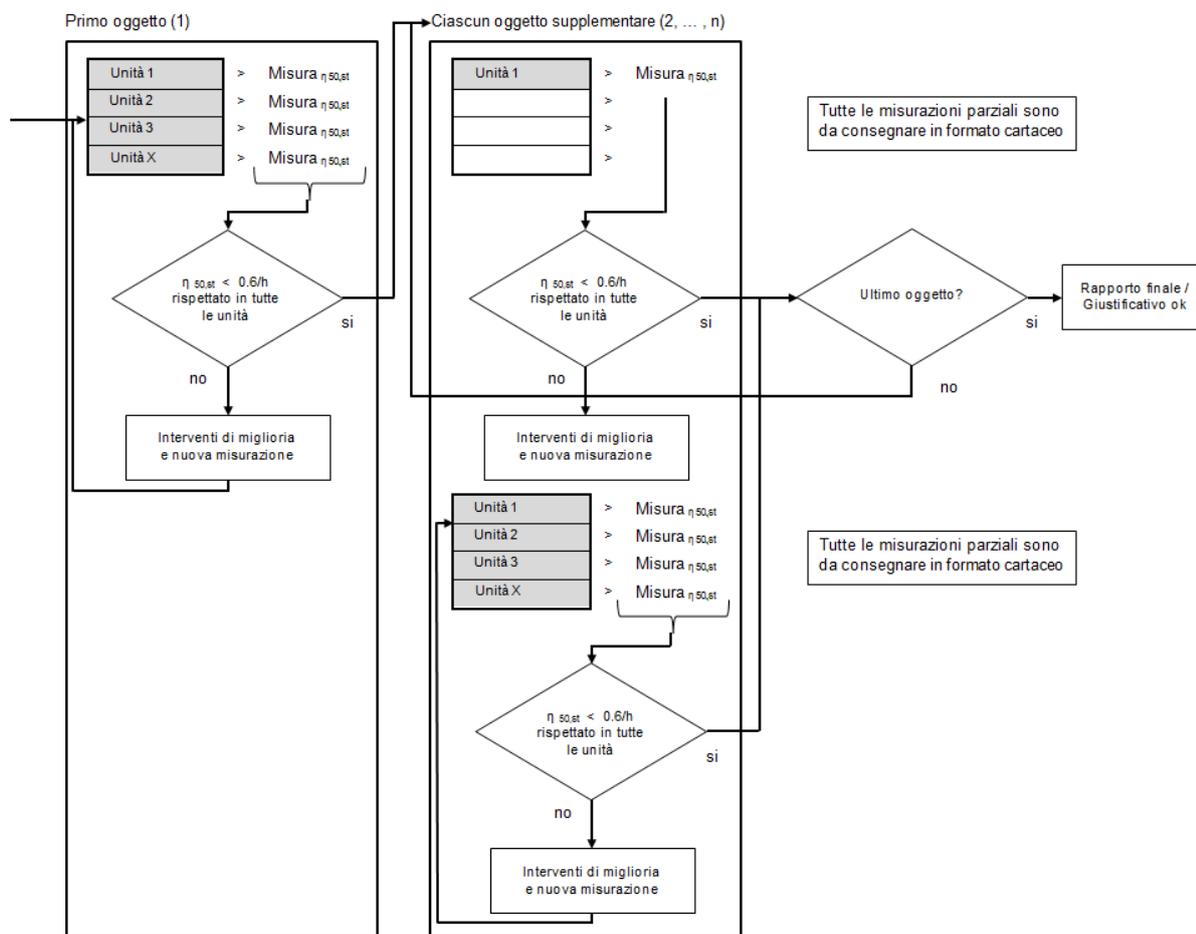


2.3 Verifica dell'ermeticità all'aria (per MINERGIE-P®)

In caso di utilizzo multiplo per case monofamiliari in un insediamento, la verifica dell'ermeticità all'aria sarà effettuato per ciascuna abitazione monofamiliare. Per informazioni più dettagliate si rimanda alla "Direttiva per la misura della permeabilità all'aria MINERGIE (RILUMI)".

In caso di utilizzo multiplo per case plurifamiliari in un insediamento, il numero di verifiche dell'ermeticità all'aria è definito secondo il principio seguente (idem per case bifamiliari e a schiera).

Controllo dell'ermeticità all'aria nel caso di utilizzo multiplo in case plurifamiliari:



Per limitare ragionevolmente i costi generati dalle misurazioni dell'ermeticità all'aria, ai fini della certificazione è sufficiente effettuare le misurazioni in tutte le unità di un primo oggetto, e di controllare unicamente l'unità più critica (tipicamente situazione d'angolo all'ultimo piano) per l'ermeticità all'aria in tutti gli altri oggetti identici.

Con la misura di una sola unità esposta e il rispetto dell'esigenza $n_{50,st} < 0.6 / h$ in ciascun oggetto supplementare (2, ..., n) il richiedente, risp. il mandante della misurazione dell'ermeticità si fa garante che le unità non misurate dello stesso oggetto sono eseguite con lo stesso standard di qualità.

In casi giustificati, il centro di certificazione Minergie-P ha il diritto di esigere delle misurazioni supplementari.

Per edifici a più zone, con il dossier di domanda di certificazione, il richiedente deve fornire un concetto di misurazione dell'ermeticità all'aria.

I concetti di misurazione dell'ermeticità devono essere discussi prima con il centro di certificazione Minergie-P. I risultati di misurazioni effettuate in zone definite unilateralmente e senza concertazione possono essere rifiutati.

In accordo con il centro di certificazione, per grandi oggetti può essere ridotto il numero di misurazioni necessarie.

Valgono inoltre i seguenti criteri:

- misurare almeno una volta ciascun tipo di unità abitativa;
- misurare almeno una volta ciascuna esposizione di unità abitativa;
- misurare circa il 15% degli appartamenti.

Misurazione dell'ermeticità all'aria per un annesso (ampliamento/nuova costruzione)

Se una porta separa l'ampliamento dell'edificio esistente, ciascuna parte è da misurare: i valori da rispettare sono di 1.5 h^{-1} per la parte di risanata e di 0.6 h^{-1} per la parte di nuova costruzione. La superficie divisoria comune è sommata ad A_{inf} . Le due parti di edificio sono considerate come unità d'utilizzo autonome.

Se nessuna porta separa l'ampliamento dall'edificio esistente (grandi aperture), la misurazione dell'ermeticità all'aria deve essere eseguita per tutto l'edificio. Il requisito è una media ponderata considerando la superficie dell'involucro A_{inf} (A_{inf} edificio esistente * 1.5 + A_{inf} nuova costruzione * 0.6) / A_{inf} totale. La superficie divisoria comune non può essere sommata ad A_{inf} perché "l'insieme dell'edificio" è considerato come una sola unità.

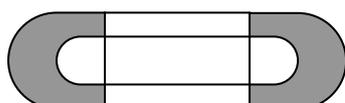
2.4 Requisiti supplementari per il freddo industriale nella categoria V negozi

2.4.1 Provvedimenti nel settore dei mobili frigoriferi

I seguenti requisiti valgono per l'intero negozio, eccetto il punto 2.1 C.

- A. Non è consentito l'utilizzo di mobili frigoriferi "Shoparound".
Con la tipologia "Shoparound" s'intendono mobili frigoriferi con almeno un'estremità semi-circolare. Apparecchi aventi basi rettangolari non sono da classificare come "Shoparound".

Pianta:



- B. Pannello anteriore e copertura
- B1. Ogni mobile ha una vasca d'aria fredda, il cui fondo si trova ad almeno 15 cm sotto il bordo superiore (per i mobili "Roll'in" 40 cm) Ciò si può ottenere con vetri isolanti o con una chiusura frontale.
- B2. Tutte le vetrine "self-service" con temperature comprese tra 0°C e 2°C (ad esempio per il pesce fresco) devono essere chiuse.
- C. Tutti i mobili congelatori (inclusi mobili a isola e vetrine per surgelati) devono essere muniti di una copertura anteriore trasparente. Questo requisito concerne almeno il 90% dei mobili congelatori (in funzione della potenza frigorifera). Il restante 10% può differire da tale esigenza, ma solo se si tratta di mobili autonomi plug-in con una produzione del freddo integrata.
- D. Temperature prescritte e normative
- D1. Le temperature di evaporazione e del fluido refrigerante non devono scendere al di sotto dei valori indicati nella seguente tabella:

Temperature minime di evaporazione risp. del fluido refrigerante	Mobile frigorifero $t^a)$	Entrata compressore $t^b)$
Mobili frigoriferi con fluido secondario	-7°C	-10°C
Mobili frigoriferi a espansione diretta	-10°C	-12°C
Mobili congelatori a espansione diretta	-34°C	-36°C

- a) Temperatura di evaporazione t misurata al punto di raffreddamento, risp. temperatura del refrigerante all'entrata della batteria di raffreddamento ad aria del mobile.
- b) Temperatura di evaporazione t_0 del fluido frigorifero relativa alla pressione del fluido all'entrata del compressore.

Nei mobili frigoriferi con fluido refrigerante, la temperatura di mandata può essere del 5% inferiore rispetto ai valori in tabella (in funzione della potenza frigorifera), per esempio nei Roll'in frontali e nei banchi di vendita con refrigerazione separata.

- D2. Le resistenze di sbrinamento sul telaio e sui vetri devono essere regolate secondo l'entalpia dell'aria ambiente. L'entalpia serve come variabile per il riscaldamento dei vetri.
- E. I mobili che non sono chiusi in modo permanente devono essere dotati di una copertura da utilizzare al di fuori dell'orario di apertura del negozio (tende o coperture notturne per le isole, tende notturne per scaffali).
- F. Illuminazione nei mobili frigoriferi e congelatori (potenza allacciata incluso l'alimentatore):
- F1. Tutti i mobili frigoriferi sono illuminati esclusivamente con lampade a fluorescenza (internamente o esternamente dal soffitto del negozio).
- F2. Potenza massima d'allacciamento:
- nelle vetrine, nelle isole frigorifere e nei congelatori: max. 40 W/metro lineare;
 - negli armadi frigoriferi, nei mobili congelatori e nei mobili congelatori combinati: max. 120 W/metro lineare.
- Definizione di metro lineare: la misura si riferisce al lato più lungo del mobile. Per i mobili con una separazione orizzontale o verticale, la lunghezza si raddoppia.
- F3. Tutti gli alimentatori con classe di efficienza energetica A (EEI A1 - A3)
- F4. Per i mobili frigoriferi a temperatura positiva aperti, le luci devono trovarsi al di fuori dell'area refrigerata. Le lampade possono essere fissate a soffitto oppure su una mensola del mobile stesso (ad eccezione della parete posteriore delle vetrine Take Away e degli stand di preparazione di pesce, carne e formaggio).
- F5. Tutta l'illuminazione esterna che non rientra nel punto F4 (che non è applicata ai mobili) rientra nel calcolo dell'illuminazione per spazi commerciali secondo la norma SIA 380/4.
- G. Tutti i ventilatori nei mobili frigoriferi e congelatori:
rendimento elettromeccanico (potenza meccanica / potenza elettrica assorbita) $\geq 55 \%$.

2.4.2 Provvedimenti nella produzione e regolazione del freddo

- H. Il calore residuo deve essere utilizzato conformemente alle norme cantonali sull'energia (MoPEC).
- I. Temperatura d'evaporazione e del fluido refrigerante per le installazioni a temperatura positiva.
- I1 La temperatura d'evaporazione o la temperatura del fluido refrigerante deve essere regolata in funzione dell'entalpia dell'aria ambiente o della temperatura di riferimento dei mobili frigoriferi.
- I2 Il valore di consegna deve essere maggiorato di $> 2K$ rispetto alle temperature di dimensionamento (v. tabella D1). È inteso il funzionamento a copertura chiusa e con impianto d'illuminazione spento.
- J. Temperature di evaporazione per le installazioni a temperature negativa.

- J1 La temperatura di evaporazione deve essere regolata in funzione della temperatura di riferimento dei mobili congelatori.
- K. Temperatura di condensazione varia a dipendenza della temperatura esterna:
- K1 Quando l'impianto funziona senza recupero di calore, la temperatura di condensazione deve essere abbassata al di sotto dei 20°C al compressore.
Dimensionamento dell'impianto: differenza tra la temperatura di condensazione al compressore e la temperatura dell'aria esterna (in ingresso al condensatore) ≤ 13 K.
- K2 Il recupero di calore deve avvenire a bassa temperatura, di modo che la temperatura di condensazione sia mantenuta a valori non elevati il più a lungo possibile.
- K3 Sono ammesse temperature di condensazione fino ad un massimo di 45°C, a condizione che venga utilizzata la totalità del calore residuo recuperato.
- L. Potenza assorbita per pompe e ventilatori (nelle condizioni di progetto).
- L1. Circuito del fluido refrigerante: la potenza assorbita dalle pompe è $\leq 1.5\%$ della potenza di raffreddamento fornita
- L2. Circuito di dissipazione: la potenza delle pompe di dissipazione è $\leq 1.1\%$ della potenza termica da smaltire
- L3. Dissipatori raffreddati ad aria o condensatori: la potenza dei ventilatori è $\leq 3.5\%$ della potenza dissipata

2.4.3 Celle frigorifere e di congelazione

Le porte delle celle frigorifere e di congelazione possono avere un'apertura massima di 120 cm x 220 cm (larghezza x altezza).

Le porte a battente delle celle frigorifere e di congelazione devono essere a chiusura automatica. Se la cella di congelazione è collegata strutturalmente con una o più celle frigorifere, l'accesso alla cella di congelazione deve avvenire attraverso quella frigorifera (principio di chiusa).

Se l'accesso alla cella di congelazione è diretto (senza anticamera raffreddata), è necessario prevedere una tenda ad aria sulla porta d'ingresso.

In caso di ristrutturazione o ampliamento dei punti vendita, la coibentazione delle nuove celle frigorifere e di congelazione deve essere eseguita in maniera che il flusso medio di calore in ogni cella (nuova o esistente), non superi i 5 W/m².

2.4.4 Indice frigorifero prestazionale (KVZ - Kältevergleichszahl)

Per un uso corretto della struttura è necessaria un'ottimizzazione operativa. Per determinare l'efficienza energetica di un impianto del freddo industriale in un supermercato, si è imposto l'indice frigorifero prestazionale KVZ¹. Questo indica il consumo specifico annuale di energia elettrica di tutto l'impianto, in funzione dei metri lineari di mobili frigoriferi e di congelazione installati ed è calcolato sulla base dei consumi effettivi.

¹ Riferimento: "Kältevergleichszahl, spiegazioni per il rilevamento e l'interpretazione", Migros-Genossenschafts-Bund, Logistik-TA, Energie + Haustechnik, Zürich, 26.8.2003

Il documento e il foglio di calcolo possono essere richiesti alla Minergie Agenzia Costruzione.

Il valore di riferimento (metri lineari di mobili frigoriferi e congelatori) deve essere determinato e documentato al momento della messa in funzione.

Il consumo di energia elettrica che serve alla determinazione dell'indice KVZ è registrato tramite appositi contatori fissi.

Si richiede un indice KVZ ≤ 4000 kWh al metro lineare per anno. Eventuali superamenti, per esempio a causa di orari d'apertura prolungati, grosse svendite, concetti di sfruttamento del calore residuo o altro ancora, devono essere opportunamente giustificati.

Ai fini dei controlli a campione, la divulgazione e la documentazione relativa al fattore KVZ possono essere richieste in qualsiasi momento, anche dopo l'ottenimento della certificazione definitiva.

2.4.5 Dimensionamento e funzionamento dell'impianto di aereazione

Quando si dimensionano un impianto d'aereazione e i rispettivi dispositivi, bisogna tenere conto che un ricambio d'aria con l'esterno avviene già tramite flussi di persone e merci. Questo ricambio d'aria "naturale" può essere sufficientemente importante da poter rinunciare a un impianto di aereazione meccanico. In questi casi, il progettista RVC deve essere in grado di giustificare tramite una documentazione tecnica e comprensibile che durante tutto il periodo d'utilizzazione è garantita un'elevata qualità dell'aria².

Grandi ricambi d'aria e/o velocità troppo elevate nei pressi di mobili frigoriferi possono aumentare il consumo di energia necessario al freddo industriale. D'altro canto, l'impianto di aereazione può essere impiegato per minimizzare possibili depositi di aria fredda provenienti dai mobili frigoriferi e che quest'aria sia trasportata in zone di possibile utilizzo.

2.4.6 Esecuzione

Il tecnico specializzato compila il formulario delle esigenze supplementari relative al freddo industriale come autodichiarazione confermata con data e firma. Egli si assume così la responsabilità della correttezza dei dati forniti e della loro esecuzione.

Il formulario è disponibile sul sito internet Minergie.

2.4.7 Conclusioni e durata di validità

Dei requisiti supplementari molto dettagliati per il freddo industriale si giustificano soprattutto perché a oggi non esistono ancora delle normative di pianificazione indipendenti per il consumo energetico delle installazioni per il freddo industriale nel settore commerciale. Ciò significa inoltre che attualmente le esperienze in ambito di utilizzo e messa in pratica di questi requisiti sono parziali.

La durata di validità di questi *requisiti supplementari Minergie per il freddo industriale nella categoria V negozi* si limita a due anni. Tenendo conto delle esperienze accumulate, si prevede una rielaborazione di tali requisiti. In particolare, dopo una fase di prova, sarà definito il fattore KVC e inserito in documenti indipendenti da interessi commerciali.

² Categoria RAL 2 secondo la norma SIA 382/1 (Edizione 2006), Paragrafo 1.7.3.1, Tabella 1.10

2.5 Rete d'energia e spostamento di calore nella verifica MINERGIE®

Qui di seguito è spiegato come il bilancio energetico delle reti d'energia è da considerare nella verifica Minergie e come sono definiti i fattori di ponderazione.

Con reti d'energia s'intende una rete di distribuzione dell'energia che sfrutta basse temperature (dal punto di vista del riscaldamento). Tale rete distribuisce una parte del calore a diversi utilizzatori (funzionamento come riscaldamento) e assorbe una parte di calore da diversi utilizzatori (funzionamento come raffreddamento). Un accoppiamento al terreno è inoltre possibile (sonde geotermiche). Inoltre può essere presente un sistema di produzione di riscaldamento e/o raffreddamento a copertura dei picchi.

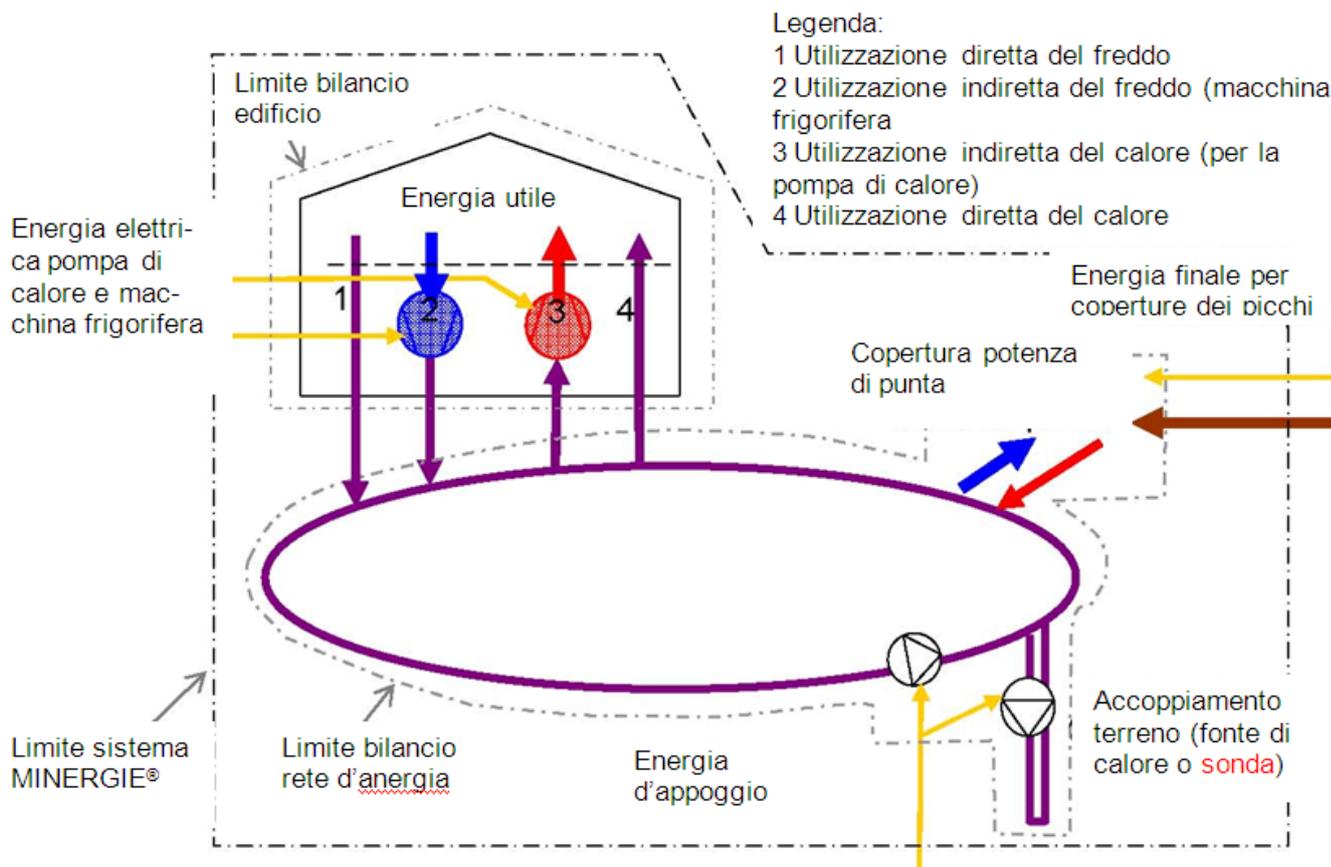


Figura 1: schema di principio di una rete d'energia.

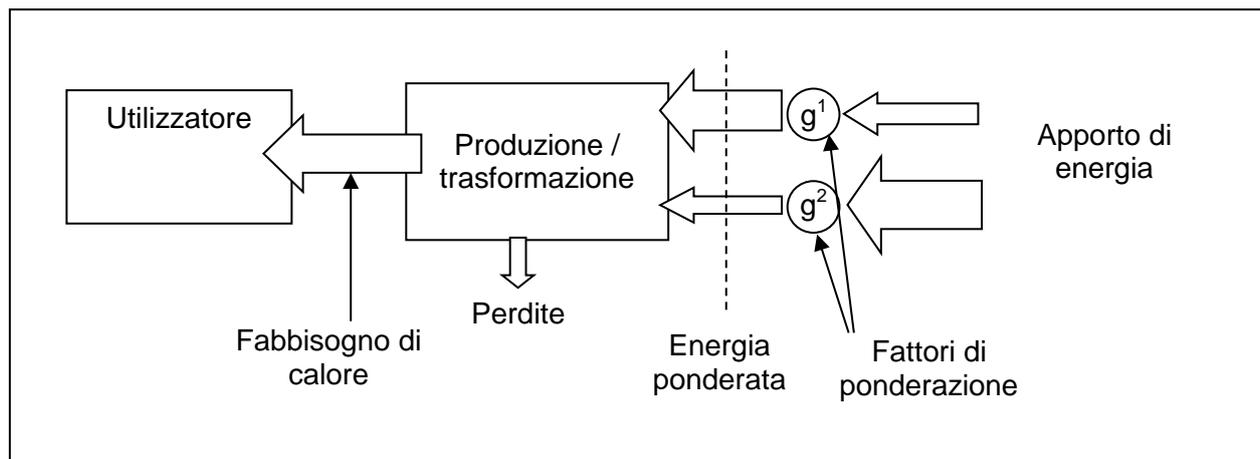


Figura 2: principio di calcolo dell'energia nello standard Minergie.

2.5.1 Sistema rete d'energia

L'energia finale fornita alla rete d'energia deve essere ripartita sull'energia termica emessa e apportata.

L'energia ausiliare è distribuita in parti uguali sull'emissione e sull'apporto di calore. In altri termini il calore residuo di una macchina frigorifera convogliata verso una rete d'energia riceve anche un supplemento per energia ausiliare.

Un'eventuale copertura di punta per il riscaldamento risp. il raffreddamento è distribuita in parti uguali sul calore emesso rispettivamente sul calore apportato (emissione di freddo). Il calore emesso dalla rete di anergia e quello apportato alla rete d'energia hanno dunque una ponderazione differente.

2.5.2 Sistema edificio

Il calore apportato o emesso all'edificio dalla rete d'energia, come per i fabbisogni d'energia per le pompe di calore e le macchine frigorifere, sono moltiplicati per i fattori di ponderazione corrispondenti e in seguito addizionati.

2.5.3 Verifica MINERGIE® per le reti d'energia

Le reti d'energia sono registrate nello strumento di verifica, foglio "produzione", selezionando il metodo di produzione di calore "altri".

Per la produzione di calore dell'impianto s'introduce il valore effettivo.

In relazione al fabbisogno di elettricità per la produzione d'energia s'introduce il valore effettivo e il fabbisogno necessario alla rete d'energia.

2.6 Comfort termico estivo e raffreddamento

2.6.1 Aspetti generali

Il comfort termico estivo deve essere valutato nella verifica Minergie conformemente alla norma SIA 382/1. Nella presente guida all'uso, tale tema è trattato in modo da rispondere alle necessità dello standard Minergie. Le ottimizzazioni (per esempio il bilancio energetico annuale) non fanno parte di questo documento.

2.6.2 Terminologia

Nella guida all'uso le definizioni e i termini utilizzati si riferiscono alla norma SIA 382/1. Per questo si utilizza la superficie vetrata e non la superficie delle finestre. La parte vetrata è rapportata alla superficie della facciata (non alla superficie di riferimento energetico). I valori g si riferiscono a vetri e a protezioni solari.

2.6.2.1 Norma SIA 382/1:2007 Impianti d'aereazione e climatizzazione - Basi generali ed esigenze

La norma SIA 382/1 riprende tutti gli elementi essenziali della norma SN EN 13779 e li rapporta alle norme SIA in vigore. Nel presente documento sono contenuti i seguenti estratti della norma:

- Protezione solare (SIA 382/1, cifra 2.1.3)
- Capacità termica (SIA 382/1, cifra 2.1.4 più allegati D e E)
- Comfort termico (SIA 382/1, cifra 2.2.3)
- Raffreddamento (SIA 382/1, cifra 4.4 più allegato H)
- Produzione di freddo (SIA 382/1, cifra 5.6)

2.6.2.2 Norme SIA 382/2 e SIA 382/3

Nella norma SIA 382/2 è trattato il calcolo del fabbisogno di potenza frigorifera e nella norma SIA 382/3 il calcolo del fabbisogno d'energia per gli edifici con raffreddamento. Per queste due norme è in elaborazione uno strumento di calcolo comune basato sul SIA-TEC Tool. Il calcolo del fabbisogno energetico è eseguito per l'intero anno. A medio termine, per gli edifici climatizzati, questo strumento potrebbe verosimilmente rimpiazzare il calcolo del fabbisogno termico secondo la norma SIA 380/1.

2.6.2.3 Quaderno tecnico SIA 2024:2006: condizioni d'utilizzazione standard per l'energia e gli impianti degli edifici

Questo quaderno tecnico ha per scopo l'unificazione dei criteri relativi all'utilizzazione dei locali, in particolare l'occupazione da parte delle persone e l'utilizzazione degli apparecchi. Sono inoltre indicate le esigenze in funzione dell'utilizzazione e dei valori tipici per il fabbisogno d'energia e di potenza. Da sito www.energycodes.ch, è possibile scaricare a pagamento una tabella comprendente le 44 utilizzazioni dei locali.

2.6.2.4 Esigenze secondo la norma SIA 382/1:2007

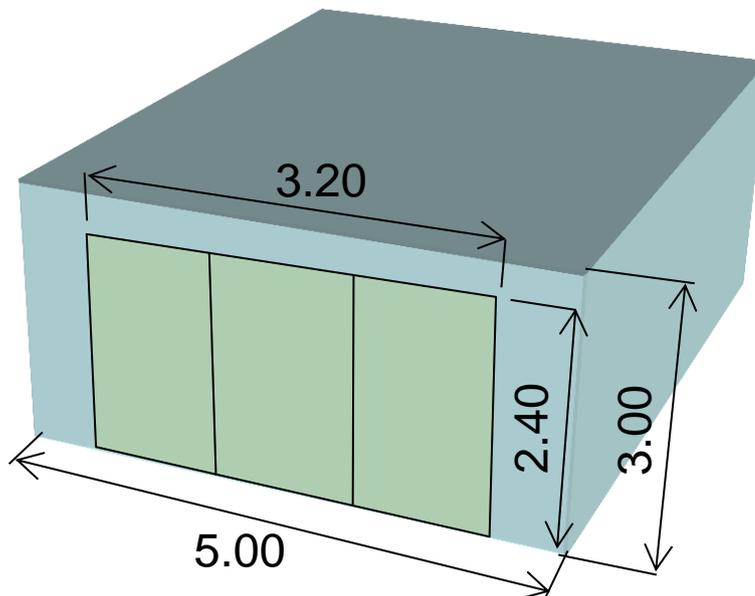
2.6.2.4.1 Protezione solare

La norma SIA 382/1 "Impianti di aereazione e climatizzazione - Basi generali ed esigenze" definisce le esigenze in materia di costruzione per gli edifici muniti di un impianto d'aereazione e di climatizzazione. Questi requisiti sono da rispettare indipendentemente dalla certificazione Minergie.

Le esigenze sulla protezione solare sono da rispettare per tutti i locali nei quali un raffreddamento è raccomandato o necessario, come nei locali effettivamente raffreddati. In questi locali il tasso di

trasmissione globale di energia deve rispettare i valori contenuti nella norma SIA 382/1 cifra 2.1.3.2, fig 2. Questi dipendono dall'orientamento e dal tasso di superficie vetrata della facciata.

2.6.2.4.2 Calcolo del tasso di superficie vetrata



Superficie facciata: 15.00 m²

Superficie finestra: 7.68 m²

Tasso di superficie vetrata della finestra: 85%

Superficie vetrata: 6.53 m²

Tasso di superficie vetrata della facciata: 44%

Figura 3: esempio di calcolo del tasso di superficie vetrata.

2.6.2.4.3 Vetratura con un solo orientamento (SIA 382/1, cifre 2.1.3.2)

Il coefficiente massimo di trasmissione d'energia globale g è definito secondo le formule seguenti:

Tabella 1: equazioni per i tassi di trasmissione d'energia globale (coefficiente g).

Orientamento della facciata	Equazione per il valore g	Equazione
N	$g = \text{MIN} (0,20/f_g; 1,00)$	(1)
NE, NO	$g = \text{MIN} (0,13/f_g; 0,28)$	(2)
E, SE, S, SO, O	$g = \text{MIN} (0,07/f_g; 0,15)$	(3)

g Coefficiente massimo di trasmissione d'energia globale (vetro e protezione solare)

f_g Tasso di superficie vetrata in rapporto alla superficie della facciata

Gli orientamenti intermedi possono essere interpolati linearmente. Se delle facciate orientate a N, NE o NO ricevono una riflessione importante delle facciate vicine, sono da usare le esigenze per facciate E fino a O.

Esempio1: finestra SO

Un locale con una facciata orientata a SO ha un tasso di superficie vetrata del 60%.

Secondo l'equazione (3) si ottiene: $g = \text{MIN} (0.07/0.60; 0,15) = 0,117$

2.6.2.4.4 Vetratura nei locali ad angolo (SIA 382/1, cifre 2.1.3.1)

Ogni facciata deve rispettare le esigenze in vigore per i locali con una sola facciata. È inoltre realizzata una valutazione combinata. Il tasso di superficie vetrata determinante è definito come segue:

$$g_m = \frac{A_{g,1} + A_{g,2} \cdot \text{MIN}\left(\frac{5m}{l_2}; 1\right) \cdot c}{A_{f,1}}$$

- g_m Tasso di superficie vetrata determinante in m^2
 $A_{g,1}$ Superficie vetrata della facciata principale in m^2
 $A_{g,2}$ Superficie vetrata della seconda facciata in m^2
 l_2 Lunghezza della seconda facciata in m
 c Fattore di ponderazione per locali d'angolo, tabella 2
 $A_{f,1}$ Superficie della facciata principale in m^2

Tabella 2: fattore di ponderazione c per locali d'angolo.

Orientamento facciata principale	Orientamento seconda facciata		
	N	N, NE, NO	E, SE, S, SO, O
N	-	1,54	2,86
NE, NO	0,65	1	1,86
E, SE, S, SO, O	0,35	0,54	1

Esempio 2 : locale d'angolo

Facciata	S	E
Lunghezza della facciata	10 m	10 m
Superficie vetrata	20 m^2	15 m^2
Superficie della facciata	30 m^2	30 m^2

La facciata a sud è dunque la facciata principale.

Nella tabella 2 si trova: $c = 1$.

Tasso di superficie vetrata determinante secondo l'equazione (4):

$$g_m = [20m^2 + 15m^2 \cdot \text{MIN}(5/10; 1) \cdot 1] / 30m^2 = 27,5m^2 / 30m^2 = 0,92.$$

Le esigenze stabilite per il valore g si calcolano ora secondo l'equazione (3):

Caso	S unica	E unica	Valutazione combinata
Tasso di superficie vetrata	0,67	0,50	0,92
Coefficiente g massimo	0,105	0,140	0,076

L'esigenza per la valutazione combinata è più severa rispetto al requisito per un'unica facciata. Il coefficiente g di 0,076 è da rispettare per tutte le finestre del locale d'angolo.

Sul sito internet Minergie si trova uno strumento di supporto per il calcolo delle esigenze riguardanti il valore g (formulario di verifica della protezione termica estiva).

2.6.2.4.5 Protezione solare per altri casi

Per dei locali caratterizzati dalla presenza di lucernari e con superfici vetrate su più di due orientamenti è necessario riferirsi alla norma SIA 382/1 cifre 2.1.3.4 e 2.1.3.5. Il valore g per i lucernari

può essere calcolato per mezzo del formulario di verifica della protezione termica estiva Minergie.

2.6.2.4.6 Regolazione della protezione solare

La norma SIA 382/1, cifre da 2.1.3.7 a 2.1.3.10, definisce le esigenze per la regolazione dei dispositivi di protezione solare. La protezione solare deve essere eseguita per facciata in funzione dell'irraggiamento globale misurato. Esistono anche delle esigenze per la resistenza al vento dei dispositivi di protezione. Essi devono poter restare in posizione spiegata fino a una velocità del vento di 75 km/h.

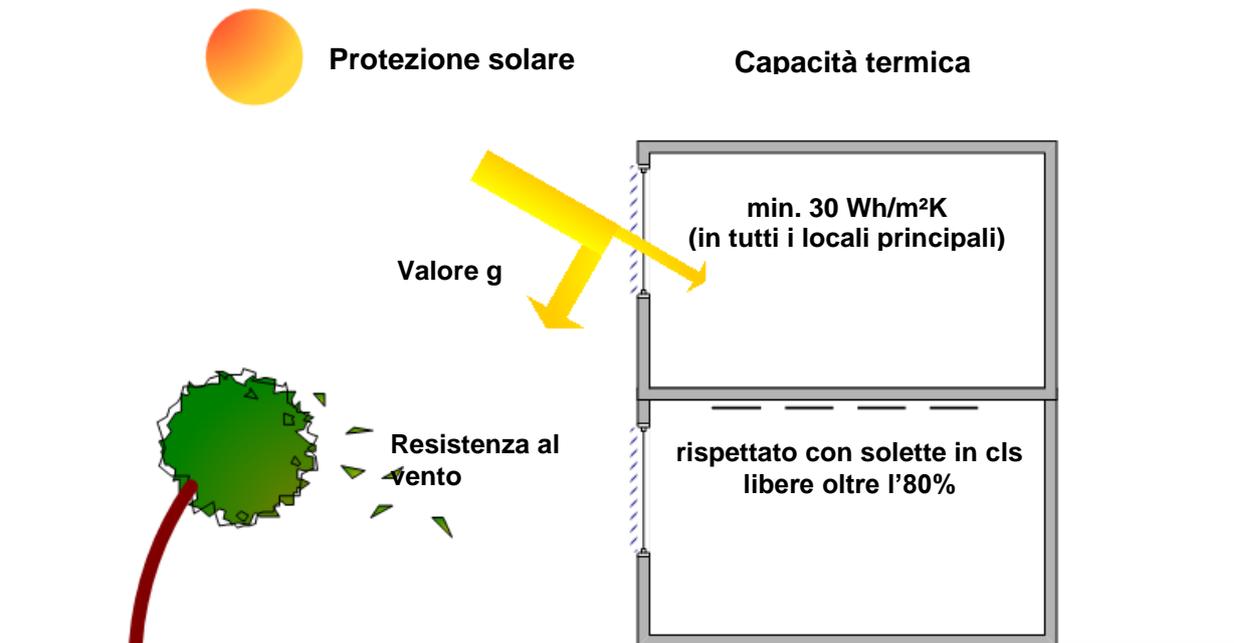


Figura 4: esigenza per il comfort termico estivo.

2.6.3 Capacità termica (SIA 382/1, cifra 2.1.4)

La capacità termica effettiva rapportata alla superficie di piano netta deve rispettare le seguenti esigenze:

$$C_R/A_{SN} = 30 \text{ Wh/m}^2\text{K} \quad (5)$$

$$C_R = \sum (A_i \chi_i) \quad (6)$$

C_R/A_{SN} Capacità termica del locale rapportata alla superficie di piano netta in $\text{Wh/m}^2\text{K}$

A_{SN} Superficie di piano netta del locale in m^2

C_R Capacità termica del locale in Wh/K

A_i Superficie netta degli elementi costruttivi in m^2

χ_i Capacità termica dell'elemento costruttivo rapportato alla sua superficie in $\text{Wh/m}^2\text{K}$

Il calcolo è descritto nella norma 382/1, allegato E. È possibile scaricare uno strumento di calcolo a pagamento dal sito www.energycodes.ch (solo in tedesco). Per dei locali con soletta in calcestruzzo libera oltre l'80%, l'esigenza sulla capacità termica è considerata soddisfatta. I soffitti tecnici sono considerati completamente chiusi. La capacità d'accumulazione termica della soletta situata sopra è dunque praticamente nulla. Per i soffitti tecnici parziali un metodo di calcolo è descritto nell'allegato E.

2.6.4 Carichi termici interni e aerazione attraverso le finestre (SIA 382/1, cifre 4.4.3)

In generale la necessità di raffreddamento può essere valutata in funzione dei carichi interni e della possibilità di aerazione attraverso le finestre in complemento all'aerazione controllata. La valutazione rappresentata nella tabella 3 implica il rispetto dei requisiti sulla costruzione (in particolare la protezione solare e la massa termica).

Tabella 3: valutazione della necessità di raffreddamento.

Carichi termici interni giornalieri in Wh/m ² d			Raffreddamento
Aerazione tramite finestre giorno e notte	Aerazione tramite finestre solo durante giorno	Senza aerazione tramite finestre	
> 240	> 200	> 160	Necessario
160 - 240	120 - 200	80 - 160	Raccomandato
< 160	< 120	< 80	Non necessario

Valori tipici per le diverse utilizzazioni si trovano nella norma SIA 380/4 e nel quaderno tecnico SIA 2024. In generale, per le verifiche, sono utilizzati dei valori standard provenienti da queste fonti.

Tabella 4: esempi di valori standard da quaderno tecnico SIA 2024.

Soggiorno, camera da letto	80	Wh/m ² d
Camera d'albergo	120	Wh/m ² d
Ufficio individuale, collettivo	80	Wh/m ² d
Ufficio di grosse dimensioni	190	Wh/m ² d
Sala riunioni	100	Wh/m ² d
Aula scolastica	160	Wh/m ² d

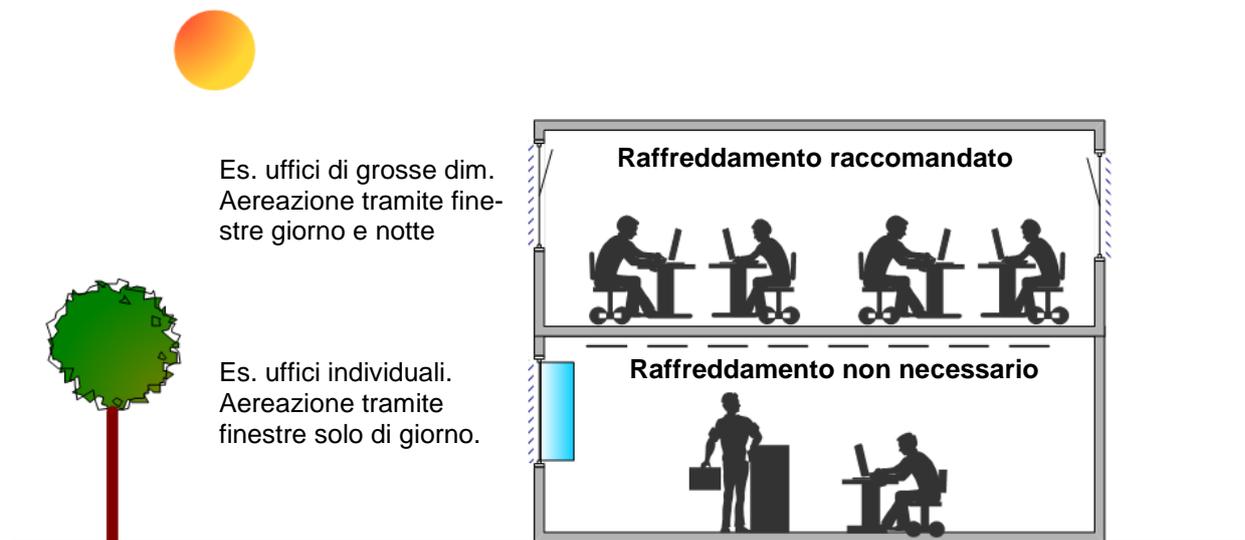


Figura 5: valutazione combinata dei carichi termici interni e dell'aerazione tramite le finestre.

2.6.5 Temperatura ambiente estiva elevata (SIA 382/1, cifre 4.4.4)

La necessità di raffreddamento può essere valutata utilizzando una simulazione dinamica. Il criterio di valutazione è costituito dalla temperatura ambiente comparata con la curva superiore dei valori limite (curva superiore della figura 4).

La necessità di raffreddamento si verifica quando la temperatura ambiente nelle ore d'utilizzazione supera la curva superiore per più di 100 h/a. Per un superamento fino a 100 h/a il raffreddamento è raccomandato.

Senza superamento il raffreddamento non è necessario. Durante il periodo d'osservazione non sono ammesse delle temperature al di sotto della curva inferiore dei valori limite.

Quest'osservazione concerne i periodi d'utilizzo, compresi i giorni di canicola. È possibile eseguire il calcolo con lo strumento SIA-TEC Tool.

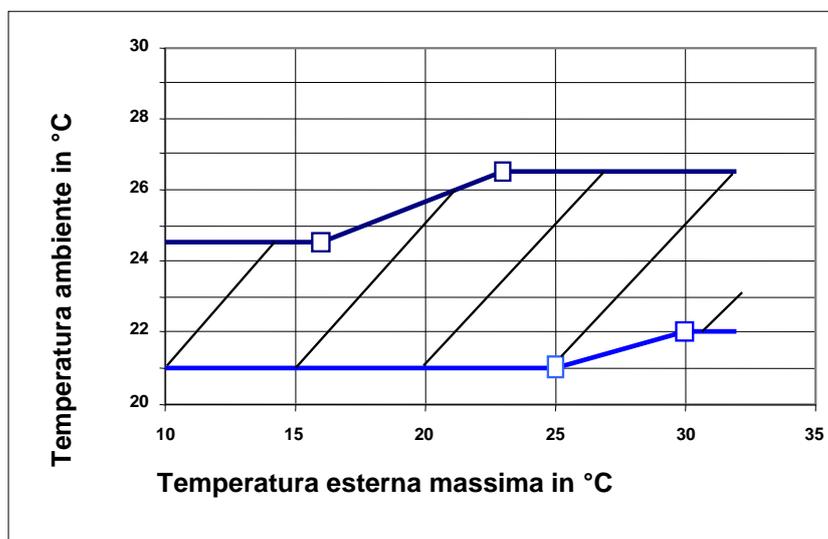


Figura 6: temperatura dei locali in funzione delle temperature esterne massime giornaliere.

2.6.6 Comfort termico estivo e raffreddamento nella verifica MINERGIE®

Conformemente al regolamento Minergie il rispetto del comfort estivo deve essere verificato sulla base di criteri stabiliti. La valutazione e la verifica si basano sulla norma SIA 382/1. La verifica del comfort termico estivo è di principio un'autodichiarazione del richiedente. Il centro di certificazione può esigere un dossier dettagliato durante la fase certificazione oppure di esecuzione del sopralluogo. La dichiarazione del comfort termico estivo per la verifica Minergie è eseguita tramite un foglio di calcolo esterno. Devono essere verificati tutti i locali principali (camere da letto, soggiorno, uffici, sala riunione, aule scolastiche) che potrebbero essere soggetti a surriscaldamento. I locali secondari non devono essere notificati a meno che possano influenzare un locale principale con il proprio surriscaldamento. Per la verifica del comfort termico estivo sono possibili tre varianti:

. *Variante 1: Valutazione globale di casi standard*

Si dichiara se nei locali di una zona i criteri definiti sono rispettati. In caso affermativo nessun sistema di raffreddamento o verifica dettagliata è necessaria.

. *Variante 2: Verifica esterna dei criteri secondo SIA 382/1*

Tramite un foglio di calcolo esterno si dimostra che i criteri per evitare delle temperature elevate dei locali siano rispettati

. *Variante 3: Calcolo secondo norma SIA 382/2*

Tramite un calcolo è possibile giustificare che non si verificano temperature elevate dei locali. Nelle zone raffreddate il fabbisogno di energia per il raffreddamento è calcolato e verificato.

Per lo standard Minergie non è il fabbisogno di raffreddamento che deve essere giustificato, ma un buon comfort termico estivo (con o senza raffreddamento). Il fabbisogno d'energia di raffreddamento è incluso nel fabbisogno d'energia ponderata. Il valore limite Minergie non dipende dalla presenza di un sistema di raffreddamento.

2.6.6.1 Variante 1: valutazione globale di casi standard

Per i casi frequenti, sono descritte le condizioni per le quali un sistema di raffreddamento non è necessario. La valutazione globale vale per le zone nei cui locali sono rispettate le seguenti condizioni:

- nessun lucernario o finestre per tetti con superfici vetrate $> 0.5 \text{ m}^2$ (superfici maggior possono essere trattate secondo il Cap. 2.6.7 "posizionamenti speciali per superfici vetrate in edifici abitativi" trasformandole in superfici verticali. In questo modo è possibile una valutazione secondo la variante 1);
- schermatura solare esterna mobile tramite tapparella/rolladen o lamella (g max. 0,1);
- raffreddamento notturno tramite finestre;
- carichi interni non superiori ai valori standard secondo quaderno tecnico SIA 2024.

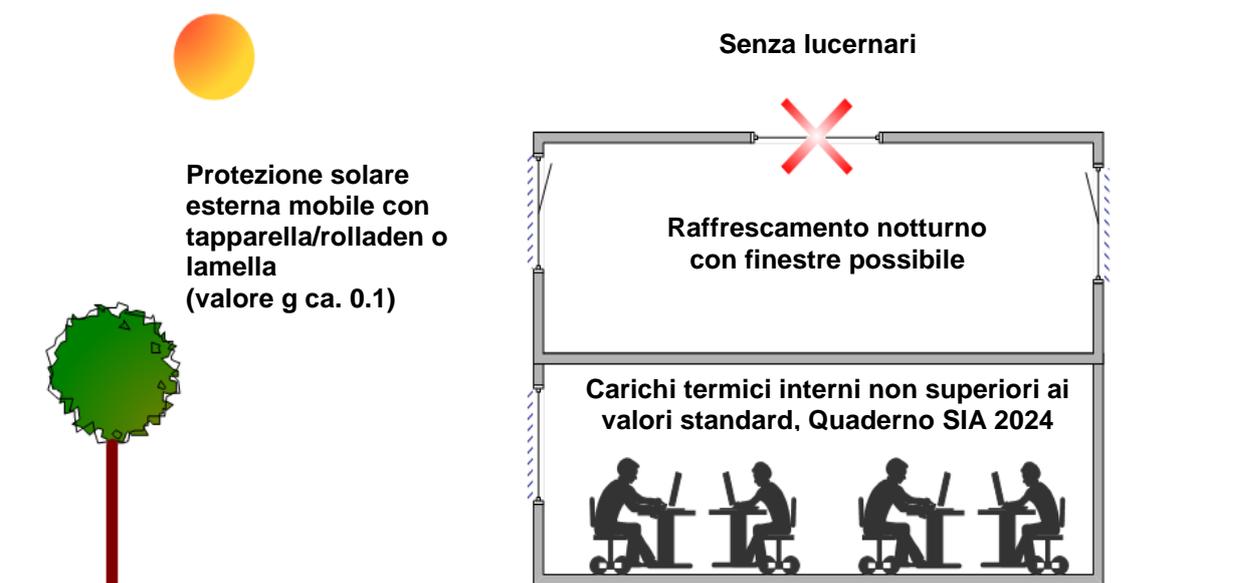


Figura 7: condizioni quadro per la variante 1.

Sono considerati casi standard le situazioni che rispettano le condizioni descritte sopra e che corrispondono a una delle situazioni seguenti. Più casi possono presentarsi all'interno di una zona. I criteri di ogni caso devono essere valutati per il locale più critico della zona (per es.: il locale con il maggior tasso di superficie vetrata).

- Descrizione caso A: Abitazioni (mono- e plurifamiliari) con soletta in calcestruzzo libera oltre l'80% (senza soffitto ribassato). Locale con finestre solo su una facciata¹⁾
Condizione: percentuale di vetro < 70 %
- Descrizione caso B: Abitazioni (mono- e plurifamiliari) con soletta in calcestruzzo libera oltre l'80%. Locale ad angolo con finestre su due facciate adiacenti.
Condizione: percentuale di vetro per facciata < 50 %
- Descrizione caso C: Abitazioni (mono- e plurifamiliari) con soletta intermedia in legno, betoncino con minimo 6 cm di spessore o anidrite con 5 cm di spessore²⁾. Locale con una facciata o locale ad angolo con finestre su due facciate adiacenti
Condizione: percentuale di vetro < 40%
- Descrizione caso D: Abitazioni (mono- e plurifamiliari), soletta in calcestruzzo libera oltre l'80% oppure betoncino con minimo 6 cm di spessore o anidrite con 5 cm di spessore²⁾. Locale con una facciata orientata a sud. Ombreggiamento mediante balcone (o altre sporgenze) con minimo 1 m di profondità.
Condizione³⁾: Superficie vetrata < 100%²⁾
Nota: non vale per facciate che si scostano di più di 30° dall'asse sud.
- Descrizione caso E: Uffici singoli, di gruppo e sale riunioni con soletta in calcestruzzo libera oltre l'80%. Locale con finestre solo su una facciata.
Condizione: percentuale di vetro < 50% e regolazione automatica della protezione solare
Nota: la protezione solare deve rispettare i criteri espressi nella variante 1.
- Descrizione caso F: Uffici singoli, di gruppo e sale riunioni ad angolo con soletta in calcestruzzo libera oltre l'80%. Locale ad angolo con finestre su due facciate adiacenti

Condizione: percentuale di vetro < 35% e regolazione automatica della protezione solare
Nota: la protezione solare deve rispettare i criteri espressi nella variante 1.

- Descrizione caso G: Magazzino tipico per usi industriali o artigianali, senza particolari esigenze di clima interno.

Condizione: carichi termici interni non superiori al quaderno tecnico SIA 2024.

- ¹⁾ Esclusi i locali che sono considerati nel caso D.
- ²⁾ Gli spessori dei betoncini (cementizio e anidritico) rispettano solo le esigenze termiche. I dimensionamenti statici sono eseguiti conformemente alla norma SIA corrispondente.
- ³⁾ Non è possibile rispondere «no» a questa condizione: o è soddisfatta o il caso non è applicabile «n.a.».

Per ogni caso descritto è necessario valutare nella verifica se nella zona tale caso:

- non è applicabile (un locale di questo tipo non esiste) -> n.a.
- esiste (la descrizione corrisponde in ogni punto) e tutti i criteri sono soddisfatti -> si;
- esiste ma un criterio non è soddisfatto -> no.

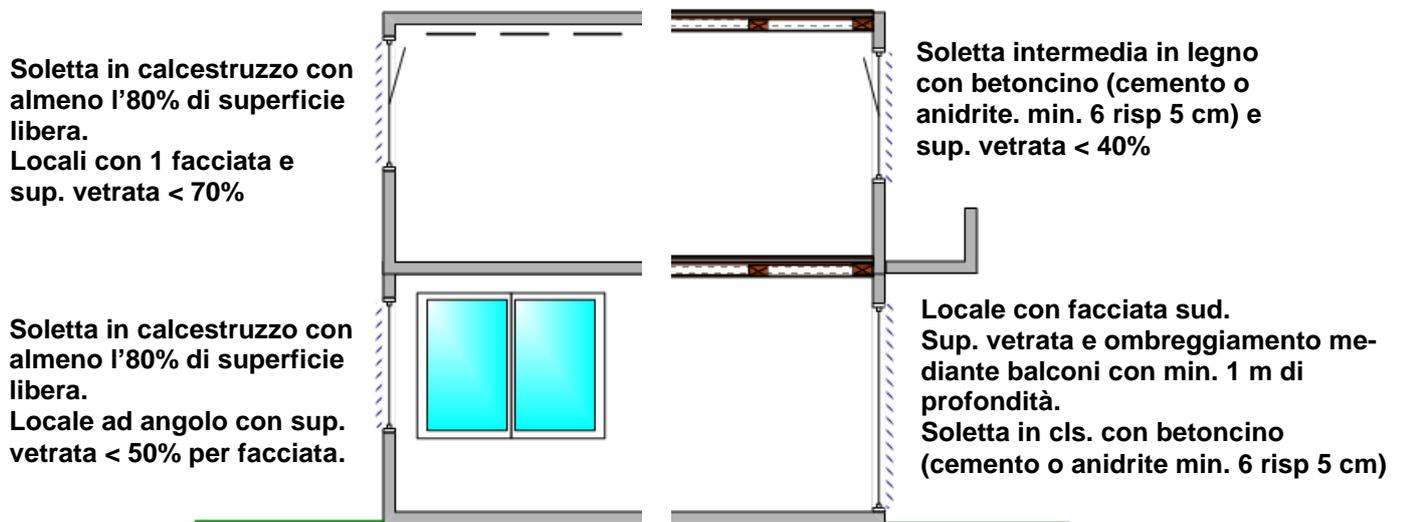


Figura 8: casi standard per abitazioni.

2.6.6.2 Variante 2: verifica esterna secondo SIA 382/1

Esiste uno strumento d'aiuto Minergie che permette di valutare quelle situazioni che non corrispondono ai casi standard. Se i criteri sono soddisfatti un sistema di raffreddamento non è obbligatorio.

2.6.6.2.1 Protezione solare

I valori g massimi per finestre in facciata e lucernari sono calcolati conformemente alla norma SIA 382/1. Come stabilito dalla norma SIA 382/1, cifra 2.1.3.5, le seguenti disposizioni sulla superficie vetrata non sono ammesse in nessun locale:

- Facciate opposte a meno di 10 metri di distanza l'una dall'altra. (eccezione: la quota vetrata orientata a nord, nord-est e nord-ovest rappresenta meno del 10%)²⁾
- Tre o più facciate: (eccezione: la quota vetrata della terza facciata è inferiore al 10%).
- Presenza simultanea di finestre in facciata e di lucernari.

²⁾ Le esigenze per il valore g devono essere rispettate anche per delle piccole superfici vetrate.

Negli edifici residenziali possono esserci delle disposizioni speciali da trattare secondo il capitolo 2.6.7 "disposizioni speciali per superfici vetrate in edifici abitativi".

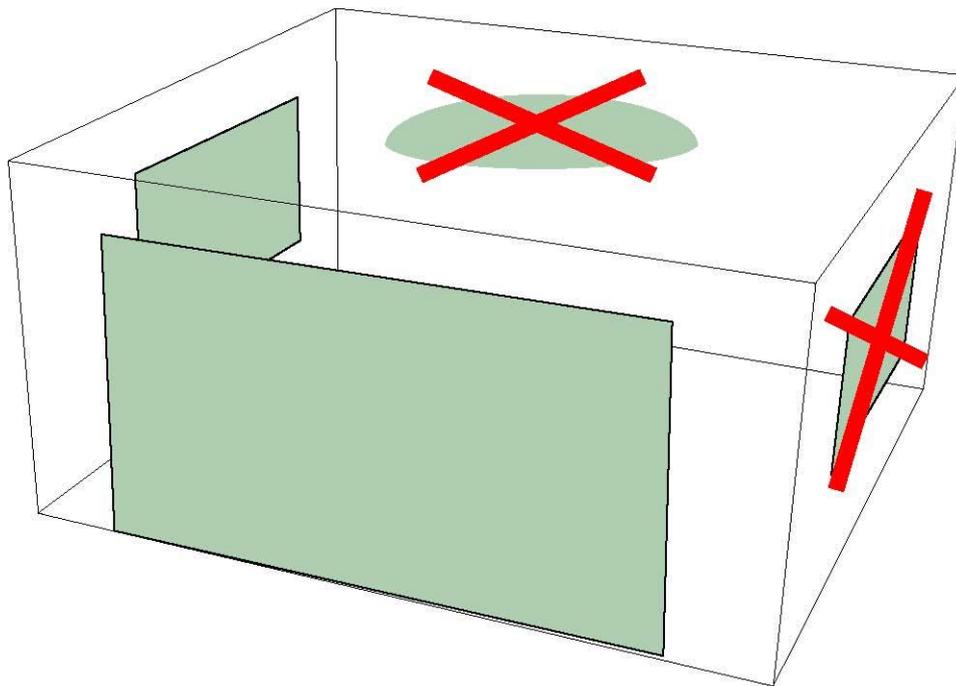


Figura 9: condizioni per la disposizione delle superfici vetrate nella variante 2.

Secondo la norma SIA 382/1, cifre 2.1.3.9 e 2.1.3.10 la protezione solare deve garantire una determinata resistenza al vento. Per l'altipiano svizzero questo significa che la protezione solare può restare in posizione abbassata fino a condizioni di vento di 75 km/h (raffiche massime, valori abituali degli indicatori del vento).

2.6.6.2.2 Capacità termica

La capacità termica $C_{R/ASN}$ deve essere di almeno 30 Wh/m²K. Il calcolo può essere effettuato per mezzo dello strumento SIA 382/1 *Wärmekapazität*. L'esigenza per la capacità termica è considerata soddisfatta senza calcolo quando sono soddisfatti i criteri seguenti.

- soletta in calcestruzzo libera oltre l'80%;
- abitazioni con betoncino cementizio di minimo 6 cm di spessore o anidrite di 5 cm di spessore.

2.6.6.2.3 Carichi interni e aerazione tramite finestre

Secondo la norma SIA 382/1, cifre 4.4.3 la necessità di raffreddamento dipende dalla presenza di fonti di calore interne e dalla possibilità d'aerare tramite le finestre (oltre all'aerazione controllata). Per gli utilizzi residenziali (mono o plurifamiliari), uffici individuali, collettivi e sale riunioni, un sistema di raffreddamento non è necessario quando è possibile eseguire un'aerazione tramite le finestre notturna e diurna. Costituisce una condizione fondamentale il rispetto delle esigenze costruttive (protezione solare e massa termica) conformemente a quanto stabilito dalla norma SIA 382/1. Per far sì che un raffrescamento notturno tramite apertura delle finestre sia accettato nelle abitazioni, le seguenti superfici effettive sono definite nel quaderno tecnico SIA 2023:

- Per un'aerazione unilaterale minimo 2-3% della superficie del pavimento.
- Per un'aerazione incrociata minimo 1-2% della superficie del pavimento.

Le finestre a ribalta spesso non permettono di eseguire una buona aerazione unilaterale.

2.6.6.3 Variante 3: calcolo tramite lo strumento SIA-TEC Tool

2.6.6.3.1 Temperature elevate dei locali in estate

Un calcolo per mezzo dello strumento SIA-TEC Tool è necessario se le esigenze costruttive non sono soddisfatte o se un'aerazione notturna tramite finestre non è possibile. Tale calcolo può anche essere effettuato facoltativamente. Questa verifica in ogni caso va eseguita per i locali critici (per esempio: locale ad angolo, locale munito di lucernari).

2.6.6.3.2 Raffreddamento

Lo standard Minergie permette di integrare un sistema di raffreddamento in tutte le categorie di edificio senza doverlo giustificare. Quanto prescritto nelle legislazioni cantonali è però prioritario ed è sempre prevalente. Lo standard Minergie esige un sistema di raffreddamento quando sono attese delle temperature elevate in estate. Il fabbisogno di energia per il raffreddamento e l'umidificazione devono essere calcolati per mezzo del SIA-TEC Tool. Tutti i locali raffreddati devono essere presi in considerazione nel calcolo. In generale, per gli edifici equipaggiati di un sistema di raffreddamento (oppure le zone equipaggiate) il fabbisogno d'energia globale per il trasporto dell'aria e il suo raffreddamento dovranno essere calcolati tramite il SIA-TEC Tool.

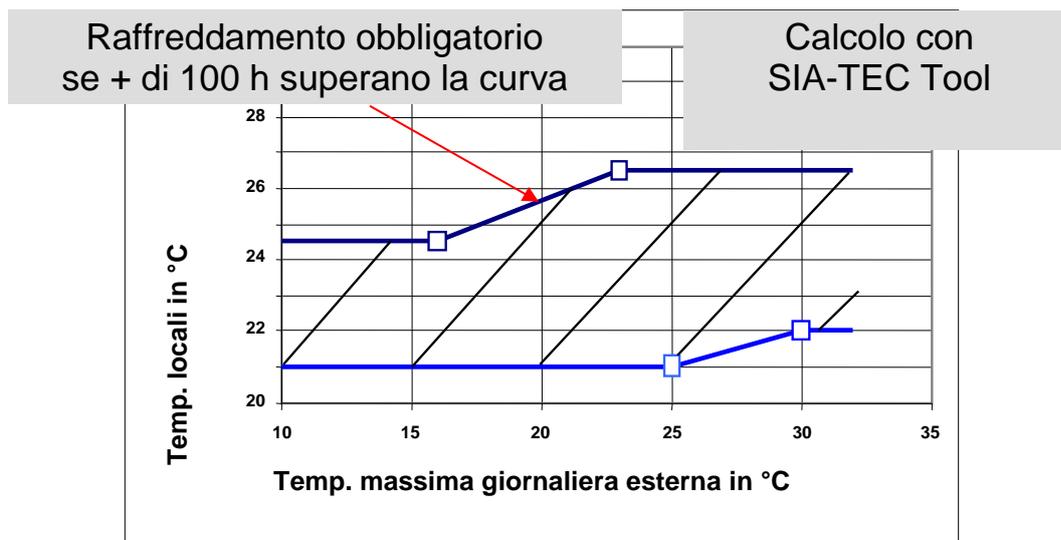


Figura 10: verifica per la necessità di raffreddamento.

Nel caso di un raffreddamento con sonde geotermiche, il fabbisogno energetico per il raffreddamento deve essere calcolato con il SIA-TEC Tool. Il consumo energetico delle pompe di circolazione può essere stimato utilizzando potenza e ore di funzionamento. Se i criteri delle varianti 1 e 2 sono soddisfatti, la verifica è rispettata. In caso contrario il locale critico (non tutto l'edificio) deve essere analizzato tramite il SIA-TEC Tool.

2.6.6.4 Note relative al raffreddamento

La norma SIA 382/1_2007 cifra 5.6 definisce le temperature ammesse per l'acqua fredda oltre ai valori mirati e limite dei generatori di freddo. Informazioni supplementari si trovano nell'allegato H. Il progetto dell'UFE «Costruire, quando il clima si riscalda», (in tedesco: "Bauen, wenn das Klima wärmer wird") [Brun 07] studia gli effetti del riscaldamento climatico nel caso estivo. In questa pubblicazione si trovano dei consigli per il comfort termico estivo (anche a livello concettuale) e per un raffreddamento energeticamente efficace.

Sul sito **www.topten.ch** (> casa > climatizzatori) sono elencati dei climatizzatori compatti energeticamente di buona qualità. Si consiglia di consultare "raccomandazioni per i climatizzatori".

[Brun 07] Brunner C., Steinemann U., Nipkow J.: Bauen, wenn das Klima wärmer wird. Schlussbericht (Entwurf. 27.7.2007). Ufficio federale dell'energia, Berna 2007.

2.6.7 Disposizioni speciali per superfici vetrate in locali abitativi (individuali e collettivi)

Esempio di abitazione monofamiliare

2.6.7.1 Esempio di abitazione monofamiliare

Nell'esempio di un'abitazione monofamiliare è mostrato come intraprendere una verifica del comfort termico estivo. Si suppone che la soletta intermedia sia in calcestruzzo, la protezione solare sia esterna e orientabile (lamelle). Utilizzando l'esempio del piano superiore con tre camere è mostrato come devono essere valutati i differenti locali secondo la variante 1.

- Il locale d'angolo a ovest (locale 1) può essere classificato nel caso B (soletta in calcestruzzo libera oltre l'80% e camere ad angolo e percentuale di vetro per facciata < 50 %). La superficie della finestra orientata a sud non è problematica perché è sufficientemente ombreggiata dal balcone e dalle protezioni solari.
- La camera centrale (locale 2) rispecchia il caso D (locale con una sola facciata a sud e ombreggiamento mediante balcone con minimo 1 m di profondità). Questo locale non presenta problemi se è presente una soletta in calcestruzzo oppure un betoncino.
- Per il locale a est (locale 3) sono possibili due interpretazioni: o la finestra a ovest è trascurata siccome ha una superficie molto ridotta e un ombreggiamento fisso molto importante oppure è considerata e di conseguenza è calcolata l'esigenza del valore g per mezzo della variante 2 (siccome la percentuale di vetro è superiore al 50%).

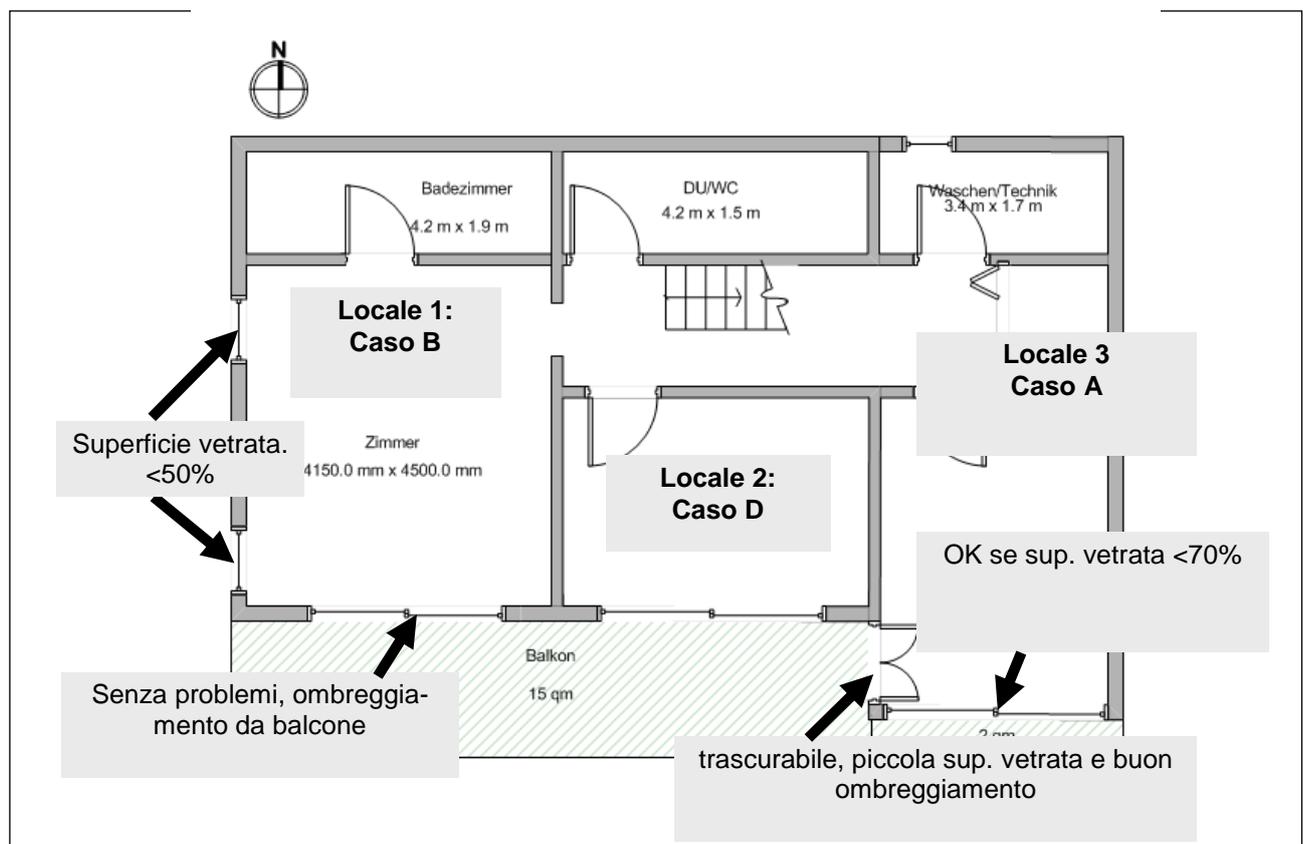


Figura 11: esempio di un'abitazione monofamiliare, primo piano.

Il piano terreno (vedi figura seguente) non è rettangolare e presenta superfici vetrate nelle tre direzioni. Questo locale deve rispettare l'esigenza sul valore g secondo la variante 2. Siccome il foglio di calcolo accetta solo locali rettangolari con 2 facciate esterne, si consiglia di semplificare il locale come segue:

- Inserire il locale come un'area rettangolare con superfici identiche lasciando fissa la lunghezza della facciata sud;
- Inserire metà della superficie della facciata nord sulla facciata ovest.

Così che il locale può essere calcolato in maniera semplificata secondo la variante 2 e possono essere calcolati i requisiti richiesti alla protezione solare.

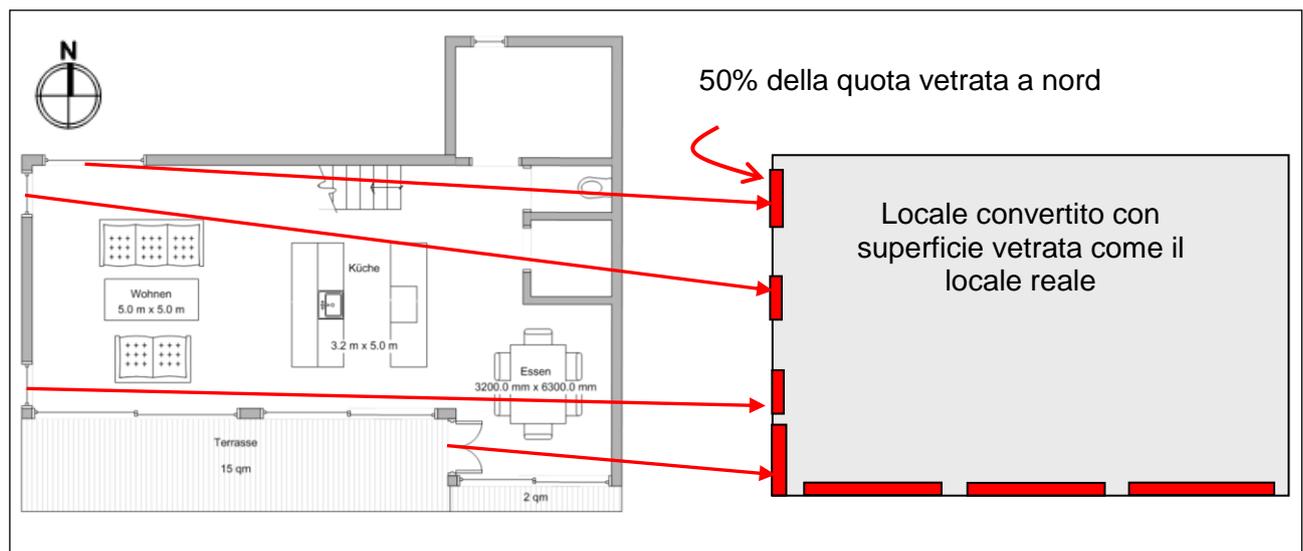


Figura 12: esempio di un'abitazione monofamiliare, piano terreno.

2.6.7.2 Regole generali

Le semplificazioni descritte nell'esempio possono essere formulate e applicate come regole generali:

- I locali non rettangolari possono essere convertiti in locali con superficie identica. Da notare che nessuna facciata può essere prolungata.
- Le superfici vetrate orientate a SE ed E possono essere trasposte su facciate orientate a SO e O (idem da SO e O sulle facciate SE ed E). La superficie vetrata rimane la stessa.
- Le superfici vetrate orientate a NE e NO possono essere trasposte su facciate orientate da E a S, fino a O. La superficie vetrata di sostituzione va ridotta del 25 % (fattore 0.75).
- Le superfici vetrate orientate a N possono essere trasposte su facciate orientate da E a S, fino a O. La superficie vetrata equivalente va ridotta del 50 % (fattore 0.50).
- Se sulle facciate N, NE o NO si prevedono delle riflessioni causate dalle facciate limitrofe, la superficie vetrata rimane invariata (fattore 1).
- Lucernari o finestre a tetto possono essere trasposte su facciate orientate da E a S, fino a O. La superficie vetrata equivalente va aumentata del 50% (fattore 1.5).
- Durante la trasposizione delle superfici vetrate su altre facciate, il locale deve sempre essere considerato come un locale ad angolo orientato S-E o S-O. In altri termini, le superfici vetrate non possono essere concentrate su un'unica facciata.

- Le superfici orientate da E a S, fino a O, non possono essere trasposte su una facciata orientata N, NE o NO.

Orientamento	Fattore
E, SE, SO, O	1
NE o NW	0.75
N	0.5
Lucernari o finestre a tetto	1.5

Figura 13: fattori per la trasposizione di superfici vetrate su facciate E, SE, S, SO o O.

2.7 Definizione degli edifici certificabili: certificazione di edifici

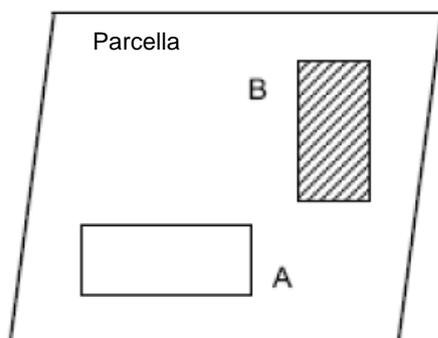
2.7.1 Aspetti generali

Minergie si confronta sempre più spesso con il desiderio di certificare parti di edifici più o meno autonome. Le sovvenzioni o le agevolazioni concesse agli oggetti certificati costituiscono sovente la vera ragione della richiesta. Per Minergie è urgente definire chiaramente quali siano gli oggetti certificabili e quali no. Per questo motivo l'Agenzia Costruzione ha apportato delle precisazioni ai regolamenti interni già esistenti.

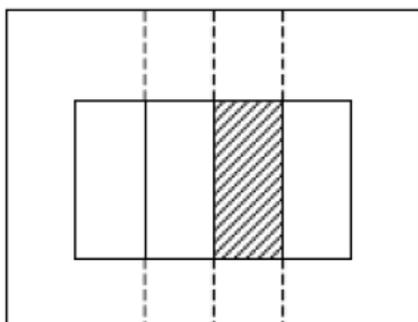
I criteri qui descritti sostituiscono il precedente regolamento.

La certificazione secondo Minergie e Minergie-P per gli edifici o delle parti di edifici, denominati nel testo "oggetti di certificazione", è possibile se questi soddisfano almeno una delle esigenze seguenti:

- a) L'oggetto di certificazione è un edificio indipendente.



- b) Si tratta di una parte indipendente di edificio con proprio tetto e pavimento (verso non riscaldato o terreno) per esempio case a schiera o case allineate in città, ecc.



- c) In generale un oggetto di certificazione deve presentare: un suo numero civico, un'entrata indipendente, una superficie di riferimento energetico (A_E) minima di 150 m^2 ed essere riconoscibile come indipendente dal punto di vista funzionale.
- d) Il centro di certificazione si riserva il diritto di decidere se una casa terrazzata in un complesso residenziale terrazzato può essere considerata come una unità indipendente.
- e) La certificazione Minergie-Eco è riservata agli edifici che non sono ancora terminati.

I centri di certificazione Minergie e Minergie-P decidono se un oggetto soddisfa i criteri di certificazione.

Certificazioni di edifici approvate precedentemente non costituiscono un precedente per la valutazione di casi futuri.

2.8 Utilizzo misto nuova costruzione / ammodernamento nella verifica MINERGIE®

2.8.1 Situazione

Da gennaio 2008 solo le nuove costruzioni devono soddisfare il requisito primario sull'involucro, questo non è più necessario per gli ammodernamenti. Perciò per un edificio che comprende una parte nuova e una parte esistente, significa che non c'è più la possibilità di compensare il requisito primario esigente della parte nuova con quello più permissivo della parte risanata. Può succedere che piccoli annessi o ampliamenti non soddisfino il requisito primario e quindi non possono rispettare gli standard Minergie.

2.8.2 Definizione

Annessi o ampliamenti devono sempre soddisfare il requisito primario per nuove costruzioni MINERGIE®.

Sono esenti da ciò ampliamenti di edifici esistenti quando sono trascurabili. La superficie del locale annesso o dell'ampliamento è il criterio decisivo, si distinguono 3 casi:

- 1) Ampliamenti di meno di 50 m² di A_E:
 - a) Si considerano come trascurabili dei progetti di meno di 50 m² di A_E. Possono essere trattati come risanamenti nel giustificativo.
- 2) Per ampliamenti con A_E tra i 50 m² e 1'000 m² è applicabile la regola seguente:
 - a) Se la nuova A_E è inferiore al 20% della A_E esistente, si tratta ugualmente di un ampliamento trascurabile e non è necessario soddisfare il requisito primario (come per ampliamenti di 50 m² di A_E)
 - b) Se la nuova A_E è superiore al 20% della A_E esistente, sono da soddisfare le condizioni seguenti:
 - i) Il valore U degli elementi costruttivi opachi verso l'esterno è $\leq 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$ e il valore U_w delle finestre $\leq 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$.
 - ii) Aerazione controllata o aereazione per locale con immissione, estrazione e recupero di calore.
- 3) Grossi ampliamenti con più di 1'000 mq di A_E devono sempre essere considerati come nuova costruzione (devono quindi rispettare il requisito primario).

Nella verifica Minergie (foglio di calcolo "Dati" cella E12 e "Verifica" N23) appare la nota "Esigenza primaria non soddisfatta"; il valore U degli elementi costruttivi interessati, devono essere rispettati e allegati tramite un giustificativo separato.

Il valore limite ponderato Minergie, foglio di calcolo "Verifica" cella N24, deve essere soddisfatto in tutti i casi.

Esempio:

<p>Parcella</p> <p>Annesso nuova A_E = 192 m²</p> <p>Edificio esistente, A_E = 1'200 m²</p>	<p>A_E dell'edificio esistente = 1'200 m² = 100 %</p> <p>Annesso, nuova A_E = 192 m² = 16% di 1'200 m² e inferiore a 1'000 m².</p>
---	--