

# RINNOVARE GLI EDIFICI

COME DIMEZZARE IL  
CONSUMO DI ENERGIA NELLE  
CASE UNIFAMILIARI TRAMITE  
PROVVEDIMENTI MIRATI



**svizzera energia**

Il nostro impegno : il nostro futuro.



Konferenz Kantonaler Energiefachstellen  
Conférence des services cantonaux de l'énergie  
Conferenza dei servizi cantonali dell'energia  
Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia

# RINNOVARE GLI EDIFICI E DIMEZZARE IL CONSUMO DI ENERGIA

---

IN OCCASIONE DEL RINNOVO DI UN IMMOBILE SI PUÒ DIMEZZARE IL CONSUMO DI ENERGIA ATTRAVERSO PROVVEDIMENTI MIRATI. SOLO IN QUESTO MODO IL VALORE DELLA CASA È ASSICURATO NEL TEMPO E IL COMFORT PUÒ ESSERE MIGLIORATO.

Questo opuscolo si rivolge soprattutto a coloro che abitano in case di proprietà e fornisce una panoramica di come modernizzare correttamente un edificio sotto il profilo energetico. Il contenuto dell'opuscolo è presentato in modo semplice; l'esposizione semplificata ha la priorità sulla completezza delle informazioni. Il presente opuscolo non sostituisce l'intervento degli specialisti in fase di pianificazione e realizzazione.

## SVIZZERAENERGIA

Il programma SvizzeraEnergia, creato dal Consiglio federale, promuove l'efficienza energetica e le energie rinnovabili. A tal fine sensibilizza la popolazione svizzera verso i temi energetici, promuove progetti innovativi e sostiene la formazione e il perfezionamento degli specialisti. In questo modo il programma contribuisce notevolmente ad affermare le novità, a renderle conformi al mercato e visibili. SvizzeraEnergia offre consulenze e informazioni a chi è interessato ai temi delle energie rinnovabili e della gestione efficiente dell'energia.

## CONFERENZA DEI SERVIZI CANTONALI DELL'ENERGIA (ENFK)

Conformemente alla Costituzione federale i provvedimenti riguardanti il consumo di energia negli edifici competono soprattutto ai Cantoni. La Conferenza dei servizi cantonali dell'energia promuove e coordina la collaborazione tra i Cantoni.

## SOSTENITORI

Questo opuscolo è stato elaborato assieme ai seguenti sostenitori:



## VALUTAZIONE DEL CONSUMO DI ENERGIA E SCELTA STRATEGICA DEL RINNOVAMENTO

Prima dell'ammodernamento è importante provvedere a una valutazione della proprietà. Oltre al consumo energetico e al potenziale di risparmio, è opportuno valutare anche gli aspetti commerciali.

- Valutazione del consumo energetico ..... 4
- Certificato energetico cantonale degli edifici CECE..... 5
- Costruzione e rinnovo secondo Minergie ..... 9
- Dove si spreca l'energia? ..... 14
- Mantenere il valore della proprietà ..... 16
- Strategia di rinnovamento ..... 18

## DIECI PASSI PER DIMEZZARE IL CONSUMO DI ENERGIA

Con il rinnovo globale il fabbisogno energetico può senz'altro essere dimezzato. Nel contempo aumentano sia il comfort sia il valore. Con lo standard di costruzione Minergie il fabbisogno energetico può addirittura essere ridotto di due terzi.

- 1. Ottimizzare l'esercizio..... 22
- 2. Finestre ..... 25
- 3. Rinnovo delle facciate ..... 28
- 4. Isolamento pavimenti/soffitti cantine ..... 31
- 5. Isolamento tetto/pavimento solaio ..... 33
- 6. Posa di una ventilazione residenziale controllata..... 36
- 7. Riscaldamento e acqua calda ..... 41
- 8. Solare termico ..... 44
- 9. Elettricità ..... 48
- 10. Elettricità solare..... 52

## LA CORRETTA PROCEDURA DELL'AMMODERNAMENTO

È importante progettare l'insieme, rispettando le prescrizioni vigenti e tenendo conto degli aspetti fiscali.

- La procedura corretta ..... 54
- Licenza edilizia, siti protetti..... 56
- Finanziamento, fiscalità, promozione..... 58

## ALTRE INFORMAZIONI

- Per saperne di più..... 60

# VALUTAZIONE DEL CONSUMO ENERGETICO

LA QUANTITÀ DI ENERGIA NECESSARIA A UN EDIFICIO DIPENDE DAL COMPORTAMENTO DEGLI UTENTI (TEMPERATURA AMBIENTE, TEMPO DI UTILIZZO, MODALITÀ DI VENTILAZIONE), MA ANCHE DALLA QUALITÀ ENERGETICA (INVOLUCRO DELL'EDIFICIO E SISTEMA DI RISCALDAMENTO). POICHÉ IL COMPORTAMENTO DEGLI UTENTI HA UN INFLUSSO ENORME, LA POSSIBILITÀ DI UNA VALUTAZIONE CON I VALORI EFFETTIVI DI CONSUMO È MOLTO LIMITATA.

Dal consumo approssimativo di energia all'anno e dalla superficie riscaldata di un edificio si ottiene un valore di riferimento che aiuta a confrontare i diversi edifici.

| EDIFICI                           | CONSUMO ANNUALE DI ENERGIA PER IL RISCALDAMENTO E L'ACQUA CALDA RIFERITO ALLA SUPERFICIE DEI PIANI RISCALDATI | PRIMA VALUTAZIONE DI MASSIMA DELLA CLASSE CECE                                        |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Costruzioni energeticamente buone | 4–5 litri/m <sup>2</sup> a*<br>40–50 kWh/m <sup>2</sup> a                                                     |  B |
| Costruzioni medie                 | 6–10 litri/m <sup>2</sup> a*<br>60–100 kWh/m <sup>2</sup> a                                                   |  D |
| Costruzioni antecedenti il 1970   | 12–15 litri/m <sup>2</sup> a*<br>120–150 kWh/m <sup>2</sup> a                                                 |  F |

\* quantitativo equivalente di olio combustibile

# CERTIFICATO ENERGETICO CANTONALE DEGLI EDIFICI CECE

---

VALUTAZIONE DELL'INVOLUCRO COSTRUTTIVO E DELL'EFFICIENZA COMPLESSIVA. IL «CERTIFICATO ENERGETICO CANTONALE DEGLI EDIFICI» CECE PERMETTE DI ANALIZZARE GLOBALMENTE LA SITUAZIONE ENERGETICA DI UN EDIFICIO. ATTRAVERSO IL CECE SI VALUTANO L'EFFICIENZA DELL'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO E LA SUA EFFICIENZA ENERGETICA COMPLESSIVA, SUDDIVISE NELLE CLASSI DA A (MOLTO EFFICIENTE) A G (POCO EFFICIENTE).

Tramite il CECE è possibile valutare e confrontare la qualità dell'edificio nell'ottica del fabbisogno energetico e del comfort abitativo. Il fabbisogno energetico non deriva direttamente dal consumo effettivo, ma si basa su un utilizzo standard e perciò è indipendente dall'utenza. Quindi il fabbisogno energetico calcolato differisce, di regola, da quello effettivo.

Un esperto CECE indicherà dove sono presenti i maggiori potenziali di miglioramento energetico dell'involucro dell'edificio e dell'impiantistica. Il CECE costituisce così anche una base per la progettazione dei provvedimenti tecnici di miglioramento strutturale. Dopo aver eseguito il rinnovo dell'edificio il CECE può essere aggiornato con un onere ridotto.

## **CECE PLUS**

Grazie al CECE Plus, il CECE con rapporto di consulenza, si ottengono proposte concrete per un miglioramento energetico dell'immobile economicamente ottimale. In questo modo si possono ridurre i costi per l'energia e si mantiene il valore dell'immobile.

In un CECE Plus vengono descritti nel dettaglio i provvedimenti di miglioramento energetico concernenti involucro dell'edificio, riscaldamento, produzione di acqua calda nonché illuminazione e apparecchi elettrici e vengono ricavati i relativi costi. In base a ciò l'esperto CECE redige due-tre varianti di modernizzazione energetica, comprendenti anche i corrispondenti contributi di promozione. Le varianti aiutano a decidere quali provvedimenti attuare e in quale momento, permettono di determinare i costi conseguenti e i risparmi di energia che ne derivano.

Il proprietario dell'immobile ottiene così tutte le principali informazioni in un solo documento. L'esperto CECE offre una consulenza su come attuare i provvedimenti di modernizzazione in modo adeguato ed efficace.

## IL CERTIFICATO ENERGETICO CANTONALE DEGLI EDIFICI

Il Certificato energetico cantonale degli edifici si basa su criteri e calcoli unitari. Si tratta di un documento di quattro pagine che contiene la classificazione energetica sotto forma di etichetta energetica e riporta i principali parametri di calcolo.

## UN CECE

- viene redatto da uno specialista qualificato
- è valido fino a che non vengono apportate modifiche all'involucro dell'edificio o all'impiantistica oppure
- al massimo per dieci anni.

[illegible]

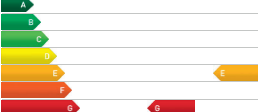
## GEBÄUDEENERGIEAUSWEIS DER KANTONE - GEAK®



www.geak.ch  
0800 000 000

|                  |                             |                                                                                                                                                          |
|------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gebäudekategorie | Referenzklima               |  <p style="text-align: right; font-size: 0.8em;">L10-000007/20-02</p> |
| Regio            | 1800                        |                                                                                                                                                          |
| Adresse          | Musterstr. 1<br>4000 Luzern |                                                                                                                                                          |
| EINR.            | 400021                      |                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <p><b>Bewertung</b></p> <p style="font-size: 0.8em;">info: www.geak.ch</p>  <p style="font-size: 0.8em;">info: www.geak.ch</p> | <p><b>Effizienz Gebäudeshülle</b></p> | <p><b>Effizienz Gesamtenergie</b></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|------------------------------|------------|------------|---------|-----------|--------------|-------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|-------------------|---------------|--|-----------------------|--|---------------|--|-------------|
| <p><b>Kennzahlen (Rechenweise, basierend auf Q<sub>net</sub>)</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Effizienz Gebäudeshülle</td> <td style="width: 60%; text-align: right;">154 kWh/m² a</td> </tr> <tr> <td>Effizienz Gesamtenergie</td> <td style="text-align: right;">238 kWh/m² a</td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub>-Äquivalente</td> <td style="text-align: right;">62 kg/m² a</td> </tr> </table> <p><b>Energieverbrauch pro Jahr</b><br/>(gemässener durchschnittlicher Verbrauch)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Heizkosten</td> <td style="width: 60%; text-align: right;">0 kWh/a</td> </tr> <tr> <td>Nettozahl</td> <td style="text-align: right;">97 285 kWh/a</td> </tr> <tr> <td>Wärmekosten</td> <td style="text-align: right;">0 kWh/a</td> </tr> </table> | Effizienz Gebäudeshülle | 154 kWh/m² a | Effizienz Gesamtenergie | 238 kWh/m² a | CO <sub>2</sub> -Äquivalente | 62 kg/m² a | Heizkosten | 0 kWh/a | Nettozahl | 97 285 kWh/a | Wärmekosten | 0 kWh/a | <p><b>Begründigung</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Auslastungsgrad</td> <td style="width: 60%; text-align: right;">0,007 2175</td> </tr> <tr> <td>Auslastungs-Summe</td> <td style="text-align: right;">Haupt-Bauzeit</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">10 Monate und 27 Tage</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">Postfach 1019</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">4000 Luzern</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> | Auslastungsgrad | 0,007 2175 | Auslastungs-Summe | Haupt-Bauzeit |  | 10 Monate und 27 Tage |  | Postfach 1019 |  | 4000 Luzern |
| Effizienz Gebäudeshülle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 154 kWh/m² a            |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
| Effizienz Gesamtenergie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 238 kWh/m² a            |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
| CO <sub>2</sub> -Äquivalente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 62 kg/m² a              |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
| Heizkosten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 kWh/a                 |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
| Nettozahl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 97 285 kWh/a            |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
| Wärmekosten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0 kWh/a                 |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
| Auslastungsgrad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,007 2175              |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
| Auslastungs-Summe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Haupt-Bauzeit           |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10 Monate und 27 Tage   |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Postfach 1019           |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4000 Luzern             |              |                         |              |                              |            |            |         |           |              |             |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |            |                   |               |  |                       |  |               |  |             |



0000000000000000000000000000000000 000007 / Version 2.1.1.4 / 1.10.00007/2002

Seite 1/8

I parametri tipici delle classi CECE nell'etichetta energetica.

|          | <b>EFFICIENZA DELL'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO</b>                                                                                                                                               | <b>EFFICIENZA ENERGETICA GLOBALE</b>                                                                                                                                    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b> | Ottimo isolamento termico, finestre con tripli vetri isolanti basso-emissivi.<br>Fino a 25 kWh/m <sup>2</sup> a*                                                                             | Impiantistica altamente efficiente per la produzione di calore (riscaldamento e acqua calda) e per l'illuminazione. Apparecchi ottimi. Utilizzo di energia rinnovabile. |
| <b>B</b> | Secondo le norme legali i nuovi edifici devono conformarsi alla categoria B.<br>Fino a 50 kWh/m <sup>2</sup> a*                                                                              | Involucro e impiantistica che soddisfano gli standard per i nuovi edifici. Utilizzo di energia rinnovabile.                                                             |
| <b>C</b> | Edifici esistenti con involucro completamente rinnovato.<br>Fino a 75 kWh/m <sup>2</sup> a*<br>Anno di costruzione: dal 2000                                                                 | Edifici esistenti completamente rinnovati (isolamento termico e impiantistica). Principalmente con utilizzo di energia rinnovabile.                                     |
| <b>D</b> | Edifici esistenti, isolati in un secondo tempo in maniera completa e soddisfacente; permangono tuttavia dei ponti termici. Fino a 100 kWh/m <sup>2</sup> a*<br>Anno di costruzione: dal 1990 | Ampio rinnovamento dell'edificio esistente, ma con evidenti carenze o senza utilizzo di energia rinnovabile.                                                            |
| <b>E</b> | Edifici esistenti con miglioramenti sostanziali dell'isolamento termico, inclusi nuovi vetri isolanti basso-emissivi.<br>Fino a 125 kWh/m <sup>2</sup> a*                                    | Rinnovo parziale di edifici esistenti, ad es. impianti di produzione di calore ed eventualmente apparecchi e illuminazione nuovi.                                       |
| <b>F</b> | Edifici parzialmente isolati.<br>Fino a 150 kWh/m <sup>2</sup> a*                                                                                                                            | Edifici con risanamento al massimo parziale. Utilizzo di singole nuove componenti o di energia rinnovabile.                                                             |
| <b>G</b> | Edifici esistenti con un isolamento aggiuntivo incompleto o insoddisfacente e un grande potenziale di rinnovamento. Oltre i 150 kWh/m <sup>2</sup> a*                                        | Edifici esistenti con impianti vecchi, senza l'utilizzo di energia rinnovabile e con un grande potenziale di miglioramento.                                             |

\* fabbisogno di calore tipico

---

## L'AIUTO DELLA TERMOGRAFIA

Le riprese termografiche documentano le dispersioni termiche in modo molto chiaro; grazie alla gradazione cromatica da freddo a caldo sono così evidenti anche ai profani.

Un sopralluogo preventivo (o dopo le riprese) dell'edificio di giorno ed eventualmente delle riprese complementari interne sono inevitabili. Una buona termografia include un rapporto e una spiegazione delle riprese. L'interpretazione delle riprese richiede infatti conoscenze specialistiche sulle caratteristiche dei materiali, sulle tecniche di ripresa e sugli influssi ambientali. Dei bravi «termografi» collaborano perciò a tal fine anche con un consulente energetico o dispongono di una formazione specifica.

Le riprese termografiche non sostituiscono in alcun modo il CECE, ma possono fornire preziose informazioni complementari.



© Lehner Energietechnik

# COSTRUZIONE E RINNOVO SECONDO MINERGIE

---

MINERGIE È UNO STANDARD DI COSTRUZIONE SVIZZERO PER LE NUOVE COSTRUZIONI E GLI AMMODERNAMENTI. GLI EDIFICI CON IL CERTIFICATO MINERGIE SONO CONTRADDISTINTI DA UN ELEVATO COMFORT ABITATIVO E LAVORATIVO NONCHÉ DA UN FABBISOGNO ENERGETICO BASSO E UNA QUOTA DI ENERGIE RINNOVABILI.

I requisiti Minergie vanno oltre le prescrizioni legali e il rispetto delle disposizioni è verificato dai centri di certificazione competenti. Grazie a un ammodernamento secondo lo standard Minergie si può ridurre di due terzi il fabbisogno di energia. Gli edifici certificati Minergie beneficiano in molti casi di condizioni agevolate presso gli istituti che propongono mutui ipotecari e hanno un valore di mercato più elevato.

L'associazione Minergie certifica gli edifici in base a tre diversi standard di costruzione. Nel caso di ammodernamento di edifici esistenti i requisiti sono adattati rispetto ai requisiti per le nuove costruzioni. Negli ammodernamenti sono centrali lo standard di costruzione Minergie e il prodotto complementare ECO.

## **MINERGIE**

Lo standard Minergie contraddistingue gli edifici con un basso fabbisogno termico, un'impiantistica efficiente e perlopiù un utilizzo di energie rinnovabili. Per gli edifici residenziali è possibile richiedere la certificazione Minergie per via semplificata, ossia attraverso l'ammodernamento di sistema Minergie.

## **PRODOTTO COMPLEMENTARE ECO**

ECO garantisce costruzioni particolarmente sane ed ecologiche grazie a un'attenta scelta dei materiali, modalità costruttive sostenibili e un'architettura intelligente.

I requisiti degli altri due standard di costruzione sono indicativi per le nuove costruzioni e presuppongono provvedimenti molto ampi per gli ammodernamenti.

---

### **MINERGIE-P**

Minergie-P è il certificato per gli edifici con consumi energetici molto bassi e un eccellente involucro, che utilizzano anche il solare termico e soddisfano il fabbisogno di energia esclusivamente attraverso energie rinnovabili.

### **MINERGIE-A**

Gli edifici certificati Minergie-A presentano un bilancio energetico annuale positivo grazie a un attento concetto costruttivo, una produzione propria di elettricità e apparecchi altamente efficienti.

### **PRODOTTI COMPLEMENTARI SQM COSTRUZIONE E SQM ESERCIZIO**

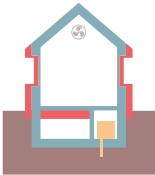
Qualità e comfort sono garantiti attraverso una documentazione completa del processo costruttivo e controlli sul posto.



AMMODERNAMENTO DI SISTEMA

Per un ammodernamento energetico degli edifici residenziali semplice ma di elevata qualità, Minergie offre cinque soluzioni di sistema. L'implementazione riuscita di uno dei cinque sistemi permette di ottenere un certificato Minergie.

Le cinque soluzioni di sistema combinano misure concernenti l'involucro dell'edificio, la produzione di calore, il ricambio controllato dell'aria e



SISTEMA 1

SISTEMA 2

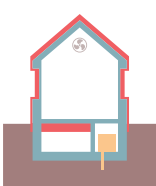
|                                             |                                                                             |                                                                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Involucro dell'edificio<br>Valori U (W/m²K) | Tetto ≤ 0,17<br>Parete esterna ≤ 0,25<br>Finestra ≤ 1,0<br>Pavimento ≤ 0,25 | Tetto ≤ 0,30<br>Parete esterna ≤ 0,40<br>Finestra ≤ 1,0<br>Pavimento ≤ 0,25 |
| oppure CECE                                 | B                                                                           | C                                                                           |
| Produzione di calore                        | Fossile con<br>solare termico                                               | Pompa di calore,                                                            |
| Ricambio dell'aria*                         | con recupero<br>di calore                                                   | con o senza recupero di                                                     |
| Elettricità                                 | 40% del potenziale risparmio o impianto foto-                               |                                                                             |

\* Tutte le soluzioni richiedono un ricambio dell'aria controllato

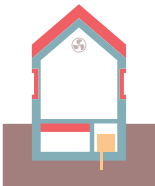
Sistema 1  
Vecchi edifici,  
poco isolati



l'elettricità. Attraverso adeguate combinazioni si possono fissare diversi requisiti minimi. Quanto minori sono i valori di isolamento dell'involucro e tanto più ampia è la scelta per quanto riguarda la produzione di calore. Al contrario una produzione di calore efficiente implica un più ampio margine di manovra – ad esempio se il riscaldamento a olio viene sostituito con una pompa di calore efficiente non è necessario isolare la facciata esistente.



SISTEMA 3



SISTEMA 4



SISTEMA 5

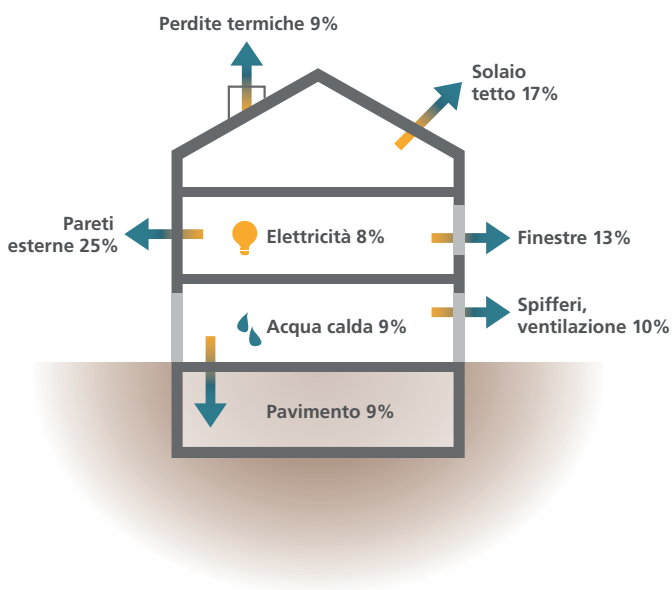
|                |             |                |             |                |             |
|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Tetto          | $\leq 0,25$ | Tetto          | $\leq 0,17$ | Tetto          | $\leq 0,17$ |
| Parete esterna | $\leq 0,50$ | Parete esterna | $\leq 0,70$ | Parete esterna | $\leq 1,10$ |
| Finestra       | $\leq 1,0$  | Finestra       | $\leq 1,0$  | Finestra       | $\leq 0,8$  |
| Pavimento      | $\leq 0,25$ | Pavimento      | $\leq 0,25$ | Pavimento      | $\leq 0,25$ |
| C              |             | C              |             | C              |             |

|                                              |  |  |
|----------------------------------------------|--|--|
| teleriscaldamento o legna con solare termico |  |  |
| calore                                       |  |  |
| voltaico (minimo 5 Wp per m <sup>2</sup> )   |  |  |

|                                                                   |                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Sistema 2-4</b><br>Edifici più recenti o parzialmente risanati | <b>Sistema 5</b><br>Costruzioni urbane o serie di edifici |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

# DOVE SI SPRECA L'ENERGIA?

IN UNA TIPICA CASA UNIFAMILIARE, MAI RINNOVATA, BISOGNA CONSIDERARE CHE SUL TOTALE DEL CONSUMO ENERGETICO LE DISPERSIONI TERMICHE IMPUTABILI ALL'INVOLUCRO E ALLE UTENZE SONO COSÌ RIPARTITE (IL 100% CORRISPONDE ALL'ENERGIA COMPLESSIVA FORNITA PER IL RISCALDAMENTO, L'ACQUA CALDA SANITARIA E L'ELETTRICITÀ):



---

## IL POTENZIALE DI RISPARMIO

Il potenziale di risparmio energetico per il riscaldamento, l'acqua calda e l'elettricità negli edifici non risanati dal profilo energetico è del 50% o anche oltre. Alle pagine 26–53 sono presentati dieci provvedimenti che permettono di raggiungere questo risultato.



Richiedere un CECE Plus permette di ottenere un chiaro quadro energetico dell'edificio ed evidenzia il relativo potenziale di miglioramento.



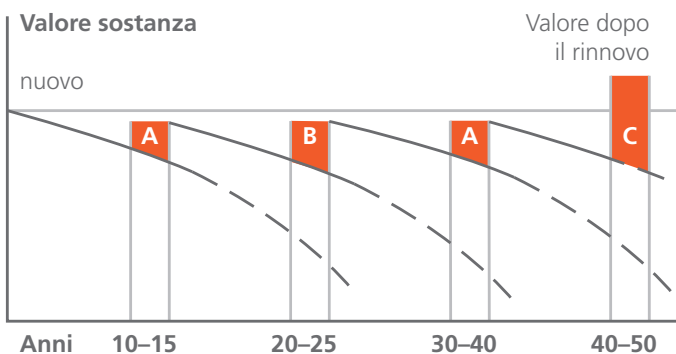
In base all'esperienza, un rinnovo complessivo può come minimo dimezzare il consumo di energia e fare aumentare il comfort abitativo.



Per il rinnovo è raccomandato lo standard di costruzione Minergie che può essere raggiunto anche con un ammodernamento di sistema Minergie.

# MANTENERE IL VALORE DELLA PROPRIETÀ

OGNI EDIFICIO È SOGGETTO A UN PROCESSO NATURALE DI INVECCHIAMENTO. PER QUESTO OGNI ANNO BISOGNA CALCOLARE UNA PERDITA DI VALORE DELL'1-2% DEL COSTO DI COSTRUZIONE (AL NETTO DEL RINCARO ED ESCLUSO IL VALORE DEL FONDO). CHI NON INVESTE NELLA MANUTENZIONE DELL'EDIFICIO, NEL GIRO DI 50 ANNI SI RITROVA CON UN VALORE DIMEZZATO.



Il grafico mostra l'andamento del valore della sostanza immobiliare e i possibili provvedimenti volti a prevenire la perdita di valore.

---

### **A. MANTENIMENTO DEL VALORE (PICCOLO RIPRISTINO)**

I primi provvedimenti sono necessari dopo 10–15 anni d'utilizzo: rinnovo di pavimenti, rivestimenti di pareti ecc.

### **B. RINNOVO PARZIALE (GRANDE RIPRISTINO)**

Provvedimenti più sostanziali si rendono necessari dopo 20–25 anni: ristrutturazioni interne, bagno/WC, cucina, parti dell'involucro, impiantistica ecc.

### **C. RINNOVO SOSTANZIALE**

Dopo 40-50 anni sono di solito necessari provvedimenti generalizzati: rinnovo dell'involucro costruttivo e dell'impiantistica, ristrutturazione interna completa, ecc. Dopo un rinnovo sostanziale, il valore economico effettivo dell'edificio può essere inferiore o superiore al valore a nuovo, in funzione dell'ampiezza degli interventi.

Molto spesso i provvedimenti necessari sono posticipati e attuati troppo tardi. Così facendo bisogna attendersi una diminuzione annuale del 1–2% del valore.

# STRATEGIA DI RINNOVAMENTO

---

QUANTO INVESTIRE NELL'EDIFICIO DIPENDE DAL VALORE DI MERCATO DELL'IMMOBILE E DALLE CONDIZIONI ABITATIVE.

## LA CORRETTA STRATEGIA DI AMMODERNAMENTO

Chi non investe in modo sufficiente, rischia la perdita di valore della sua proprietà. Al contrario chi investe troppo spreca dei soldi. Poiché la stima soggettiva del proprietario porta spesso a valutazioni inaffidabili, si raccomanda di attuare la strategia illustrata secondo lo schema alle pagine 20–21 e suddiviso in tre passi:

### 1. PASSO: VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI MERCATO E DELLA SOSTANZA COSTRUITA

Per verificare l'esistenza delle premesse per un ammodernamento ci si basa sulla sostanza costruita. Nella valutazione occorre assolutamente considerare che non è possibile modificare tutto.

L'ubicazione e la situazione di mercato sono determinanti per decidere se un rinnovamento può essere scaricato sul prezzo di vendita o di affitto.

### 2. PASSO: SCELTA DELLA STRATEGIA DEL RINNOVAMENTO

In base ad entrambi i criteri di valutazione, l'edificio può essere inquadrato in quattro campi strategici:

- rinnovo totale
- rinnovo parziale
- nuova costruzione sostitutiva
- mantenimento del valore

Applicando alla proprietà la strategia adatta, la probabilità di compiere errori si riduce.

### 3. PASSO: INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RINNOVO

Per ogni strategia vengono mostrati i provvedimenti di rinnovo idonei (da 1 a 10) e quale standard energetico bisognerebbe raggiungere.

Durante la fase decisionale una strategia di ammodernamento aiuta a stabilire quanto bisogna investire nell’operazione. Per fissare un’adeguata strategia, basta stimare il valore dell’immobile e il suo potenziale di mercato. Questa valutazione non deve essere scientificamente esatta, ma mostrare in modo obiettivo le peculiarità dell’immobile.

SOSTANZA IMMOBILIARE

|                                                                                                                                                                                           | <div>+</div> | <div>-</div> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| <b>Consumo di energia</b><br>Una valutazione energetica può essere effettuata attraverso il CECE (pagine 5–7).                                                                            |              |              |
| <b>Stato della costruzione</b><br>In quale stato si trovano tetto, facciate e finestre (danni costruttivi) come pure l’impiantistica (riscaldamento, acqua calda sanitaria)?              |              |              |
| <b>Standard del rinnovo</b><br>La cucina, il bagno sono ben equipaggiati?<br>Corrispondono alle attuali esigenze?<br>Quale è lo standard degli appartamenti?                              |              |              |
| <b>Distribuzione dei locali e superficie</b><br>La ripartizione dei locali e la superficie abitativa corrispondono alle esigenze? Un semplice adattamento della ripartizione è possibile? |              |              |
| Valutazione globale                                                                                                                                                                       |              |              |

POTENZIALE DEL MERCATO

|                                                                                                                                                                                                                                | + | - |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| <b>Posizione/luogo</b><br>L'oggetto è ben situato? (comune, rumore, panorama, approvvigionamento, trasporti pubblici)?                                                                                                         |   |   |
| <b>Utilizzazione</b><br>L'immobile è utilizzato dal proprietario o è affittato? Esiste un interesse a sfruttare a lungo la proprietà? Si è disposti a spendere qualcosa per un valore aggiunto?                                |   |   |
| <b>Potenziale di ristrutturazione</b><br>Esiste la possibilità di utilizzare meglio l'edificio, di ristrutturarlo e in ogni caso di ottenere un adeguato reddito locativo? Le prescrizioni edilizie consentono un ampliamento? |   |   |
| Valutazione globale                                                                                                                                                                                                            |   |   |

|                         | Sostanza immobiliare +               | Sostanza immobiliare -                |
|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Potenziale di mercato + | Raccomandazione:<br>Rinnovo totale   | Raccomandazione:<br>Nuova costruzione |
| Potenziale di mercato - | Raccomandazione:<br>Rinnovo parziale | Raccomandazione:<br>Conservazione     |

## RINNOVO TOTALE

Una strategia di rinnovamento importante dell'edificio è giustificata sia dal possibile prezzo di vendita sia dal valore della sostanza immobiliare. Vale la pena investire in modo da ottenere un aumento del valore.

Provvedimenti di rinnovo: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Premesse progettuali: CECE classe B/B,  
Minergie-A

## RINNOVO PARZIALE

La sostanza immobiliare è buona e giustifica un rinnovo orientato al lungo termine. Considerando le condizioni di mercato tuttavia bisogna investire con prudenza. È possibile conseguire un aumento adeguato del valore.

Provvedimenti di rinnovo: 1 2 3 4 5 6 8 9 10

Premesse progettuali: CECE classe C/C e D/D  
Minergie

## NUOVA COSTRUZIONE SOSTITUTIVA

Aniché investire nel risanamento dell'edificio, è possibile realizzare una nuova costruzione sostitutiva che consente un utilizzo più efficiente del terreno. Inoltre si evita di scendere a compromessi riguardo ai requisiti energetici.

Premesse progettuali: CECE classe A/A  
Minergie-P, Minergie-A  
Minergie-P-ECO, Minergie-A-ECO

## CONSERVAZIONE

Sulla base della sostanza immobiliare e della situazione di mercato è giustificata una strategia d'investimento conservativa. Sono da evitare un ammodernamento orientato al lungo termine o un rinnovo che ne aumenta il valore. Comunque anche in questo caso sono indispensabili dei provvedimenti di rinnovo. In particolare devono essere mantenuti il comfort termico e la sostanza immobiliare dell'edificio.

Provvedimenti di rinnovo: 1 2 4 5 7 9

Premesse progettuali: standard minimo legale

# 1. OTTIMIZZARE L'ESERCIZIO

5–10%



Solo grazie ad una corretta regolazione e manutenzione dell'impianto di riscaldamento è possibile un risparmio energetico del 5–10%.

## 1. INSERIRE TEMPI DI RISCALDAMENTO CORRETTI

Impostare nella centralina di regolazione del riscaldamento tempi d'utilizzazione in linea con le proprie abitudini di vita:

| RISCALDAMENTO CON RADIATORI                     | RISCALDAMENTO A PAVIMENTO                       |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Accensione:<br>1 ora prima dell'utilizzo        | Accensione:<br>2–3 ore prima dell'utilizzo      |
| Spegnimento:<br>1 ora prima di andare a dormire | Spegnimento:<br>3 ore prima di andare a dormire |

Se di giorno si è fuori casa, il riscaldamento è ugualmente da abbassare. In caso di assenze lunghe (vacanze, fine settimana) si raccomanda di commutare sul programma «vacanze» o «ridotto».

## 2. VALVOLE TERMOSTATICHE

Se non presenti, le valvole termostatiche sono assolutamente da installare. Oltre alla temperatura interna, è bene sempre controllare che l'umidità relativa sia compresa tra il 30% e il 50%.

- |                              |       |        |
|------------------------------|-------|--------|
| • Bagno                      | 23 °C | pos. 4 |
| • Soggiorno                  | 20 °C | pos. 3 |
| • Camere da letto, corridoio | 17 °C | pos. 2 |
| • Locali poco utilizzati     |       | pos. * |

---

### 3. DISSIPAZIONE DI CALORE DEI CORPI RISCALDANTI

Oggetti o tendaggi posti davanti ai corpi riscaldanti (radiatori) impediscono l'emissione di calore e provocano un inutile spreco di energia.

### 4. SPEGNERE I RISCALDAMENTI AL DI FUORI DEL PERIODO DI RISCALDAMENTO

Appena la temperatura esterna sale stabilmente sopra i 15°C è possibile commutare il riscaldamento sul funzionamento «estate» o spegnerlo del tutto. Nella stagione intermedia conviene spegnere anche per 2–3 giorni.

### 5. RIDURRE IL CONSUMO D'ENERGIA PER L'ACQUA CALDA

La temperatura dell'acqua calda non deve essere superiore a 50–60°C. Temperature più elevate comportano la formazione di depositi calcarei. È bene verificare che la tipologia e le dimensioni del boiler corrispondano alle esigenze di utilizzo. Per prevenire la legionella si può eseguire una disinfezione termica innalzando la temperatura ad almeno 60°C per un'ora. Solitamente è sufficiente eseguire questa misura di protezione una-due volte alla settimana. Quando si acquistano apparecchi sanitari è opportuno tenere conto dell'etichetta energetica.

### 6. VENTILARE CORRETTAMENTE

Finestre a ribalta perennemente aperte non migliorano la qualità dell'aria e sprecano molta energia. Aprire invece tre o quattro volte al giorno più finestre per 5–10 minuti. Grazie a questa aerazione trasversale si perde solo poca energia portando per contro molta aria fresca nei locali.

Attenzione: le finestre a ribalta possono causare danni alla facciata (e all'interno dei locali) dovuti all'umidità. Per contro un ricambio d'aria insufficiente conduce alla formazione di muffe all'interno dei locali. Con un igrometro è possibile controllare l'umidità interna: non appena supera il 50%, bisogna ventilare.

---

## CONTROLLO DEI RISULTATI TRAMITE LA CONTABILITÀ ENERGETICA

Il consumo di energia (olio combustibile, gas, elettricità, ecc.) deve essere rilevato almeno una volta all'anno, meglio ancora ogni mese o ogni tre mesi. Questo tipo di rilevazione, preferibilmente sotto forma di tabella, richiede poco impegno e permette di evidenziare gli effetti dell'ottimizzazione d'esercizio e di individuare tempestivamente i problemi legati al consumo energetico.

## GRADI GIORNO

Il consumo d'energia dipende anche dal clima. Con i gradi giorno (GG) è possibile determinare l'influsso del clima sul consumo energetico. I gradi giorno sono pubblicati dall'Ufficio federale dell'energia nella Statistica globale dell'energia ([www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)) o sono consultabili sul sito [www.hev-schweiz.ch](http://www.hev-schweiz.ch).



Ogni grado in più di temperatura fa aumentare i costi energetici dal 6 al 10%. Conviene sempre eseguire una regolazione il più possibile adeguata ai bisogni effettivi.



Nelle cantine non riscaldate, le tubazioni devono essere coibentate (isolate).

## 2. FINESTRE

5–10%



La sostituzione delle finestre permette di risparmiare dal 5 fino al 10% del consumo globale d'energia.

### PROTEZIONE TERMICA DELLE FINESTRE: IERI E OGGI

I vecchi vetri isolanti doppi e le finestre a doppio vetro hanno un valore d'isolamento termico tra 2,5 e 3 W/m<sup>2</sup>K. I nuovi vetri termoisolanti ne riducono le perdite termiche di oltre la metà. Le finestre normalmente utilizzate oggi raggiungono valori  $U_w$  di 1,0 W/m<sup>2</sup>K. Nei comuni tripli vetri isolanti basso-emissivi attualmente diffusi il valore  $U_g$  è di ca. 0,7 W/m<sup>2</sup>K. Essendo il telaio un punto debole sotto il profilo termico, la sua percentuale è da ridurre il più possibile.

$U_w$  = valore U della finestra (telaio, vetro e intercalare)

$U_g$  = valore U del vetro

### CARATTERISTICHE QUALITATIVE

Nella scelta di una buona finestra è utile l'etichetta energetica per le finestre. Oltre che della perdita termica essa tiene conto anche del risparmio di energia possibile grazie all'irraggiamento solare e indica chiaramente la qualità energetica (efficienza) della finestra. È opportuno considerare l'utilizzo di finestre di classe energetica A che tenuto conto del periodo di riscaldamento permettono di conseguire un bilancio termico positivo.

### VALORE U

Il valore U indica quanto calore viene perso per metro quadrato di elemento costruttivo. Un valore U piccolo è quindi indice di una buona protezione termica.

### VALORE $U_g$ DEL VETRO

Affinché durante il periodo di riscaldamento possa penetrare in casa quanto più calore solare possibile, è essenziale un grado di trasmissione energetica del vetro (valore del vetro  $U_g$ ) elevato. D'estate è importante una protezione solare delle finestre per evitare il surriscaldamento delle stanze.

## VARIANTI DI SOSTITUZIONE DELLE FINESTRE

Sono disponibili essenzialmente due varianti di sostituzione delle finestre:

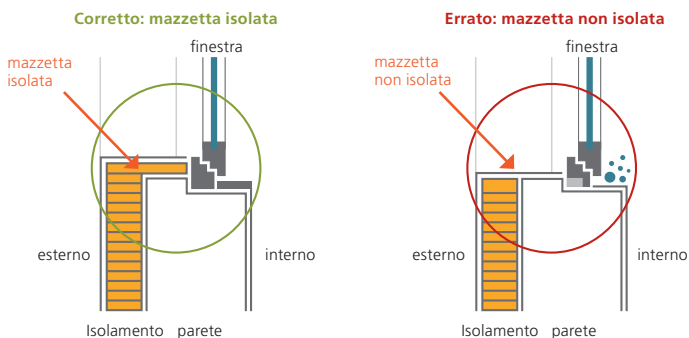
### 1. Sostituzione completa della finestra

La finestra esistente viene rimossa integralmente e sostituita con una nuova. Con questa variante comunemente diffusa si può risolvere in modo ottimale il collegamento tra parete esterna e telaio (ermeticità e protezione fonica) e si eliminano i ponti termici.

### 2. Rinnovo della finestra

Il rinnovo della finestra consiste nel montare un nuovo telaio su quello esistente. Questa soluzione ha lo svantaggio di non eliminare i ponti termici: pertanto il risparmio di energia è minore e possono crearsi danni provocati dall'umidità.

## INSERIMENTO DELLA FINESTRA

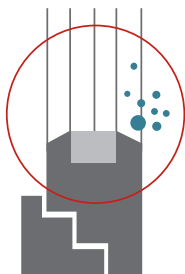


Per l'isolamento della mazzetta si raccomanda di scegliere un prodotto di alta qualità con uno spessore di almeno 2 cm o meglio ancora maggiore.

## SOSTITUZIONE DELLE FINESTRE, VENTILAZIONE E UMIDITÀ

Con la sostituzione delle finestre si riducono i punti non a tenuta stagna nell'involucro dell'edificio. Il ridotto ricambio d'aria fa aumentare l'umidità relativa dell'aria interna. Negli elementi costruttivi scarsamente isolati potrebbero verificarsi danni provocati dall'umidità. Perciò la sostituzione delle finestre dovrebbe possibilmente essere combinata con l'isolamento termico delle facciate (pagine 28–30) e/o l'installazione di una ventilazione controllata (pagine 36–40).

## INTERCALARI



I vetri sono tenuti assieme dagli intercalari: anche attraverso questi elementi si possono avere delle dispersioni termiche. Si raccomanda quindi l'uso di intercalari in acciaio inossidabile o plastica che allo stesso tempo impediscono la formazione di condensa sui bordi della finestra.



Considerando il periodo di riscaldamento le finestre di classe A (etichetta energetica) presentano un bilancio termico positivo.



Utilizzare finestre modulo Minergie o vetri con un valore  $U_g$  massimo di  $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



Se non è possibile sostituire la finestra: inserire nelle finestre esistenti guarnizioni di gomma.



Attraverso la messa in squadra delle finestre è possibile migliorare l'impermeabilità e ridurre le perdite.

### 3. RINNOVO DELLE FACCIATE

---

10–20%



Tramite l'isolamento termico delle pareti esterne si può risparmiare dal 10 al 20% del consumo energetico globale.

#### **PARETI ESTERNE ESISTENTI**

Nelle costruzioni precedenti al 1975 di regola manca lo strato d'isolamento termico. Costruzioni tipiche dell'epoca sono le murature in mattoni di cotto intonacate oppure la muratura doppia con intercapedine d'aria.

I valori U di queste costruzioni si attestano tra  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  e  $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  (a titolo di paragone: una buona parete esterna nuova ha un valore di  $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). A causa della protezione termica insufficiente, dei ponti termici e di una ridotta circolazione interna dell'aria, spesso si può formare della condensa che a sua volta può generare muffe.

Inoltre il comfort durante il periodo di riscaldamento è scarso data la bassa temperatura superficiale interna delle pareti che si discosta molto dalla temperatura ambiente.

#### **ISOLAMENTO INTERNO O ESTERNO?**

Di regola lo strato isolante viene posto all'esterno. Un isolamento termico interno può essere eseguito solo dopo una progettazione accurata che tenga conto della fisica della costruzione (in particolare in relazione ai ponti termici delle solette, pareti interne, freni vapore ecc.). Un'esecuzione inadeguata può portare alla formazione di condensa (spesso non direttamente visibile) che a sua volta potrebbe comportare danni alla costruzione.

## TENERE CONTO DEI PONTI TERMICI

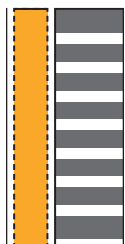
Vengono designati come ponti termici gli indebolimenti locali dell'isolamento termico di un edificio. Queste interruzioni della coibentazione sono da evitare. Durante la progettazione dell'isolamento delle facciate i seguenti dettagli devono essere seguiti con particolare cura:

- Solette passanti dei balconi.
- Connessione delle finestre (vedi pagine 25–27).
- Connessione al terreno, rispettivamente all'isolamento termico della soletta sopra la cantina.
- Connessione al tetto, rispettivamente all'isolamento del solaio.

Nel caso di solette di balconi in cemento armato la soluzione migliore consiste nella separazione termica, ossia staccare e realizzare una nuova costruzione staticamente indipendente. Questa operazione consente inoltre di ingrandire i balconi.

## VARIANTI D'ISOLAMENTO TERMICO DELLE FACCIATE

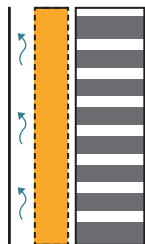
Il miglioramento dell'isolamento termico delle pareti esterne può essere eseguito con due sistemi diversi: isolamento compatto (cappotto) oppure isolamento termico esterno con rivestimento ventilato (facciata ventilata).



### Isolamento a «cappotto»

- Lastre isolanti (schiume organiche o lana minerale) vengono incollate alla muratura e fissate meccanicamente.
- L'isolante viene intonacato.
- L'aspetto architettonico di un edificio intonacato è conservato.

## Facciata ventilata



- Viene fissata alla muratura una struttura di sostegno (legno, metallo), quindi si inserisce al suo interno l'isolante termico (ad es. lana di roccia o vetro, fibre di cellulosa).
- Il materiale di rivestimento (lastre di fibrocemento, legno, lamiera, pietra ecc.) modifica di regola l'aspetto architettonico dell'edificio.
- Intercapedine ventilata di 3–5 cm dietro il rivestimento della facciata.
- Lunga durata di vita (da 30 a 50 anni).

Se si effettuano contemporaneamente l'isolamento della facciata e la sostituzione delle finestre, in entrambe le varianti le finestre possono essere posate nel livello isolante. Grazie a questo provvedimento, all'esterno non si creano intradossi troppo profondi e lo spazio supplementare che risulta all'interno può essere sfruttato in altri modi.



Limitare o eliminare i ponti termici.



Coordinare il rinnovo della facciata con la sostituzione delle finestre (considerare l'isolamento termico degli intradossi).

## 4. ISOLAMENTO PAVIMENTI/SOFFITTI CANTINE

---

5–10%



Isolando il soffitto della cantina o il pavimento soprastante è possibile risparmiare il 5–10% del consumo globale d'energia.

### ISOLAMENTO DELLA SOLETTA SOPRA LA CANTINA

Molti locali delle cantine sono riscaldati da locali abitabili confinanti, sebbene per il loro uso non sarebbe necessario. Con una chiara separazione tra volumi riscaldati e non riscaldati è possibile ridurre fortemente queste perdite di calore.

Oltre ai soffitti delle cantine, è necessario intervenire su porte, pareti divisorie e vani scala tra la cantina e l'abitazione, allo scopo di migliorarne il profilo termico attraverso la sigillatura, il doppio isolamento termico ed eventualmente la sostituzione delle porte.

La perdita termica verso la cantina è più importante di quanto s'immagina comunemente. Questo aspetto dunque è rilevante.

### SOFFITTO DELLA CANTINA

Molti soffitti delle cantine presentano solamente un isolamento termico minimo pensato quale misura contro il rumore di calpestio tra la soletta e il sottofondo del pavimento o quale riempimento sciolto nelle costruzioni con travature di legno. Le perdite termiche sono elevate e il comfort scarso, dato che la temperatura superficiale del pavimento rimane molto bassa. Il valore  $U$  è compreso tra 0,9 e 1,5  $W/m^2K$  (vedi pag. 32).

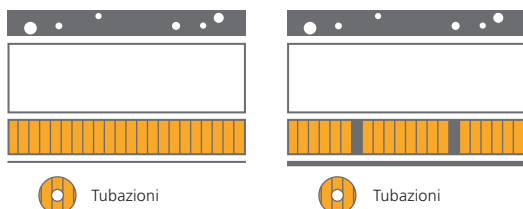
Con un ulteriore isolamento la protezione termica può essere migliorata fino a circa 0,25  $W/m^2K$ . Questi lavori possono essere effettuati anche direttamente dal proprietario.

### PAVIMENTI CONTRO TERRA

Spesso i pavimenti che si trovano direttamente sopra il terreno non sono isolati, nonostante il locale sia riscaldato almeno saltuariamente (per es. locale hobby). Se si esegue un isolamento termico successivo bisogna prestare particolare attenzione alla fisica della costruzione (vedi pag. 32).

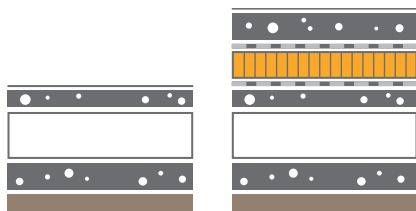
## ISOLAMENTO TERMICO DI SOLETTE SOPRA LA CANTINA

### Isolamento a soffitto



- Pannello isolante rivestito (figura a sinistra) oppure intelaiatura, isolamento e rivestimento (figura a destra).
- Non utilizzare pannelli in fibra minerale senza rivestimento.
- Scegliere lo spessore massimo possibile compatibilmente alle condizioni specifiche dei locali (tubazioni esistenti, altezza del locale).
- Oltre alla soletta sopra la cantina è bene isolare contemporaneamente anche tutte le condutture termiche e dell'acqua calda accessibili.
- Tutte le condutture, comprese le linee elettriche, devono essere accessibili.

### Pavimento contro terra



- Un pavimento di cantina esistente (figura a sinistra) è isolato successivamente (figura a destra).
- L'isolamento dall'umidità e un freno vapore sono necessari.



Quale misura più economica eseguire subito la coibentazione del soffitto della cantina.



Scegliere degli elementi di coibentazione per i soffitti delle cantine tali da ottenere un valore U di 0,25 W/m²K.

## 5. ISOLAMENTO TETTO/ PAVIMENTO SOLAIO

---

10–20%



Con l'isolamento del tetto o del pavimento del solaio si può risparmiare il 10–20% del consumo energetico complessivo.

### PROTEZIONE TERMICA DI TETTI ESISTENTI

Gli edifici esistenti non rinnovati sotto il profilo termico presentano i seguenti casi tipici:

- Il solaio non è riscaldato e l'isolamento del pavimento è insufficiente: le perdite energetiche sono elevate.
- Il solaio è stato trasformato, l'isolamento del tetto è tuttavia insufficiente: le perdite energetiche sono elevate, il comfort è pessimo in inverno (troppo freddo) e in estate (surriscaldamento).

Inoltre spesso l'ermeticità del pavimento del solaio e della costruzione del tetto è insufficiente. Il rischio di danni dovuti all'umidità è alto a causa della fuoriuscita di aria calda.

### IL SOLAIO NON È STATO RISTRUTTURATO?

Nel caso il solaio non sia stato trasformato, considerare i vantaggi di una ristrutturazione al fine di creare uno spazio abitativo supplementare di qualità. Nel caso si decida per una prossima trasformazione verificare l'idoneità del sottotetto esistente (resistenza all'umidità proveniente dall'esterno).

---

## ISOLAMENTO DEL PAVIMENTO DEL SOLAIO

Se il solaio è sfruttato come locale di deposito o hobby, deve essere un locale freddo termicamente separato dai locali riscaldati. Prevedere per il pavimento del solaio un isolamento termico che consenta di ottenere un valore  $U$  di  $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Particolare attenzione va riservata ai dettagli costruttivi delle connessioni (tetto/parete esterna).

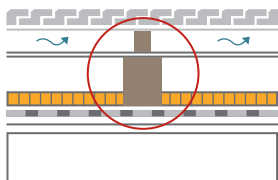
## ISOLAMENTO DEL TETTO PIANO

Nell'ambito del risanamento del tetto piano è raccomandato un rafforzamento dell'isolamento termico fino a raggiungere un valore  $U$  massimo di  $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Osservare anche i seguenti aspetti:

- I ponti termici dei collegamenti sono da evitare.
- L'isolamento termico esistente può essere riutilizzato solo dopo una verifica della sua idoneità (assenza di danni, d'umidità).
- Far verificare da uno specialista la correttezza della struttura dal punto di vista della fisica della costruzione.
- Realizzare una copertura verde sul tetto ha un effetto di regolazione del clima, crea un ulteriore spazio vitale ecologico e sgrava il sistema di drenaggio del terreno.

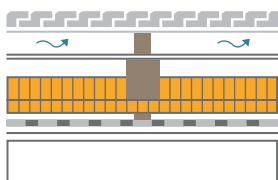
## VARIANTI DI ISOLAMENTO DI UN TETTO A FALDE

### Esistente: isolante tra i correntini



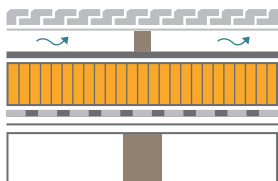
- Isolamento termico (per es. 4–6 cm) ed ermeticità all'aria sono insufficienti.
- Perdite termiche elevate e problemi di comfort in estate e in inverno.
- Rischio elevato di danni alla costruzione dovuti all'umidità.

### Variante di rinnovamento 1: isolamento tra e sotto i correntini



- Conveniente in abbinamento al risanamento interno del locale.
- I correntini vengono rivestiti.
- L'isolante sotto i correntini riduce il ponte termico.
- Lo strato di barriera all'aria non deve essere attraversato da condotte (per esempio elettriche).

### Variante di rinnovamento 2: isolamento sopra i correntini



- Ragionevole in combinazione con il risanamento della copertura.
- I correntini possono restare a vista.
- Osservare le connessioni agli elementi costruttivi circostanti lo strato di ermeticità all'aria.



L'isolamento termico del pavimento del solaio è una misura conveniente e molto efficace. È opportuno scegliere elementi di coibentazione tali da consentire un valore  $U$  massimo di  $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



La principale differenza tra le varianti 1 e 2 riguarda la modalità di lavoro: la prima viene eseguita dall'interno, la seconda dall'esterno.

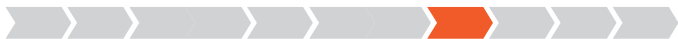


Rinnovare il tetto è l'occasione ideale per posarvi un'installazione solare (pagine 56–59 e 64–65).

## 6. POSA DI UNA VENTILAZIONE RESIDENZIALE CONTROLLATA

---

5–10%



Rispetto a un ricambio d'aria incontrollato, la ventilazione residenziale controllata consente di dimezzare le perdite di ventilazione, con una riduzione del 5–10% del consumo complessivo di energia.

Tramite il ricambio d'aria incontrollato va persa molta energia (in una casa unifamiliare circa 500 litri di olio combustibile). La perdita di energia attraverso una sola finestra che rimane continuamente aperta a ribalta equivale a circa 200 litri di olio combustibile. Tanto più l'ermeticità dell'edificio è elevata, tanto minore è il ricambio d'aria naturale. Affinché la qualità dell'aria sia tuttavia garantita, è particolarmente raccomandata l'installazione di una ventilazione residenziale controllata.

### **ALTRI ARGOMENTI A FAVORE DELLA VENTILAZIONE RESIDENZIALE CONTROLLATA**

- Recupero termico dall'aria espulsa.
- Esclusione di danni dovuti all'umidità (per esempio muffe).
- Qualità dell'aria elevata e costante (sostanze inquinanti e odori vengono espulsi).
- I locali abitabili sono protetti dal rumore, senza rinunciare all'aria fresca.
- L'inserimento di filtri antipolline sulla mandata d'aria protegge ampiamente gli allergici.
- Nessuna corrente d'aria grazie al ricambio continuo con poca aria immessa
- Elevata sicurezza contro le intrusioni (finestre chiuse).

Lo standard Minergie comporta l'installazione di una ventilazione controllata.

## LE FINESTRE POSSONO ESSERE APERTE?

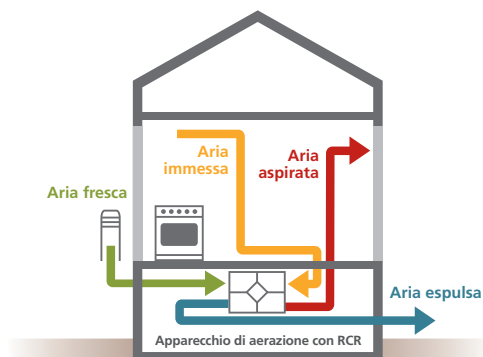
Con la ventilazione residenziale controllata le finestre possono essere aperte in qualsiasi momento e d'estate lasciate aperte per lunghi periodi. Occasionalmente è ancora possibile effettuare drastici ricambi d'aria. Tuttavia si può evitare di aprire le finestre per cambiare l'aria poiché il sistema di ventilazione garantisce un apporto continuo di aria fresca.

## FUNZIONAMENTO DI DIVERSI SISTEMI DI VENTILAZIONE

Esistono diversi sistemi di ventilazione residenziale controllata. Quelli che offrono una qualità maggiore sono gli impianti di ventilazione meccanica, ma anche i semplici impianti di evacuazione dei gas di scarico e gli apparecchi di ventilazione per singole stanze sono adatti agli edifici residenziali.

- **Ventilazione meccanica controllata**

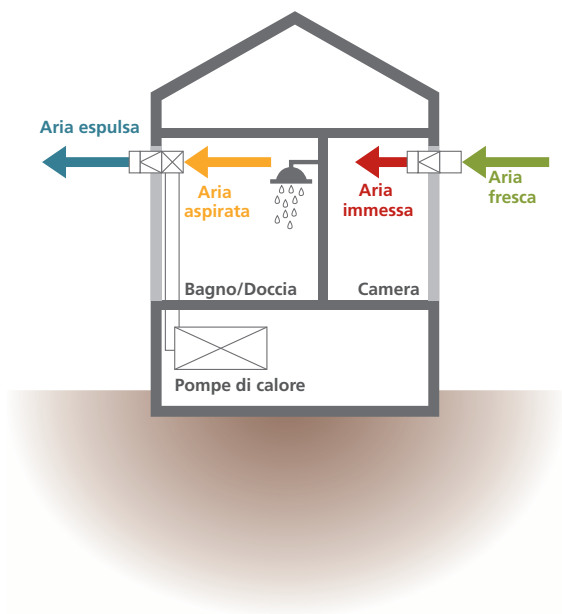
L'impianto di ventilazione immette aria fresca esterna nei locali di soggiorno e nelle camere da letto e aspira l'aria esausta dalla cucina e dai locali igienici. Uno scambiatore termico recupera il calore di quest'aria esausta prima di espellerla (RCR). Dato che l'aria fluisce dai locali abitabili verso la cucina e i bagni, da cui poi fuoriesce, gli odori non si diffondono.



- **Impianto semplice di evacuazione dei gas di scarico**

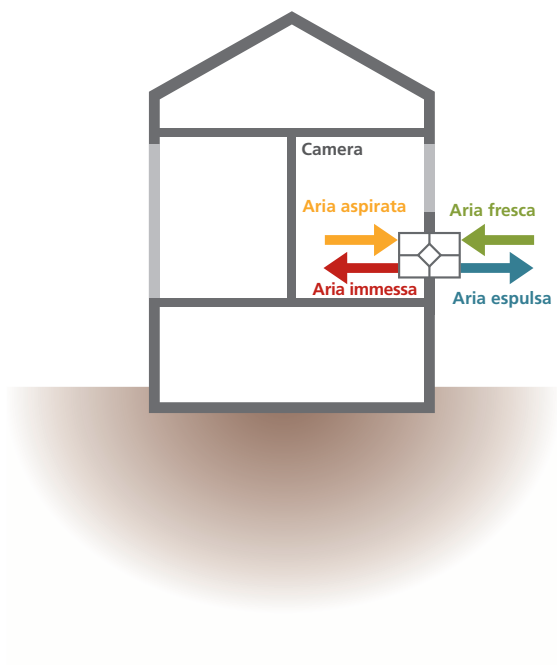
L'aria fresca esterna confluisce nei locali di soggiorno e nelle camere da letto attraverso speciali aperture nella parete esterna. L'aria esausta viene aspirata nei locali umidi. Attraverso una pompa di calore da quest'aria esausta è possibile ricavare dell'energia, utilizzata per la produzione di acqua calda o il riscaldamento.

I sistemi di evacuazione dei gas di scarico esistenti nei locali umidi possono essere ottimizzati in modo conveniente con un impianto semplice di evacuazione dei gas di scarico.



- **Ventilazione per singole stanze**

Con un apparecchio di ventilazione per singole stanze, nei locali di soggiorno e nelle camere viene fatta confluire l'aria fresca dall'esterno e defluire l'aria esausta. Lo scambiatore di calore garantisce il recupero del calore residuo (RCR) dall'aria esausta. In cucina e nei locali sanitari l'umidità e gli odori sono fatti defluire separatamente.



---

## INFORMAZIONI PER LA PROGETTAZIONE E L'INSTALLAZIONE

I sistemi di ventilazione meccanica controllata ideati per una posa successiva si possono installare per esempio in un armadio a muro. I canali di ventilazione spesso possono essere sistemati nel corridoio, in modo che solo qui sia necessario un soffitto ribassato.

La ventilazione deve disporre almeno di due livelli di potenza selezionabili dagli abitanti. Vale la pena considerare un sistema di comando in funzione delle necessità che regoli automaticamente il ricambio d'aria, ad esempio attraverso un sensore di CO<sub>2</sub>. A seconda del sistema scelto, l'installazione di un silenziatore può evitare i rumori molesti. È indispensabile che le varie fasi – progettazione, attuazione, istruzione, esercizio e manutenzione – siano svolte in modo accurato.

Nei sistemi di ventilazione residenziali, oltre al recupero del calore residuo è importante il recupero dell'umidità. Uno scambiatore di entalpia e il controllo automatico dell'umidità relativa evitano che l'aria interna sia troppo secca d'inverno e troppo umida d'estate.



Provvedere a una manutenzione e sostituzione regolare dei filtri.



Chiedere una Garanzia di prestazione di SvizzeraEnergia per l'impianto di aerazione in cui siano verificate tutte le caratteristiche di qualità.

## 7. RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA

5–10%



Il rinnovo del riscaldamento permette un risparmio del 5–10% del consumo complessivo d'energia.

La sostituzione del riscaldamento è un'occasione per incrementare l'utilizzo di vettori energetici rinnovabili per il riscaldamento e la produzione di acqua calda e/o attuare ulteriori provvedimenti volti a ridurre il consumo di energia.

Il Modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni 2014 (MoPEC 2014) costituisce il modello per la legislazione cantonale in materia di energia. Esso prevede che in caso di sostituzione dell'impianto di produzione di calore negli edifici residenziali esistenti la quota di energia non rinnovabile non superi il 90% del fabbisogno determinante.

Il MoPEC 2014 offre tre possibilità per soddisfare questa disposizione:

- presenza di una certificazione Minergie
- ottenimento della classe D di efficienza energetica complessiva secondo il CECE
- comprovata attuazione di una soluzione standard.

Il MoPEC 2014 riporta 11 soluzioni standard:

1. collettori solari per la produzione di acqua calda, combinati al riscaldamento da fonti fossili
2. caldaie a legna come sistema di riscaldamento principale
3. pompe di calore con sonda geotermica, acqua/aria o aria esterna
4. pompe di calore alimentate a gas naturale
5. allacciamento alla rete di teleriscaldamento
6. cogenerazione
7. pompa di calore per acqua calda con impianto fotovoltaico
8. sostituzione delle finestre lungo l'involucro termico
9. isolamento termico della facciata e/o del tetto
10. carico di base dell'impianto di produzione di calore con caldaia di punta bivalente a combustibile fossile
11. ventilazione residenziale controllata

È possibile scegliere liberamente le diverse soluzioni.

---

## SISTEMI DI RISCALDAMENTO E VETTORI ENERGETICI

---

### Teleriscaldamento

- Preferire il teleriscaldamento, dove esiste una rete (ad es. inceneritore di rifiuti urbani, cippato di legno, calore residuo dall'industria e dalle acque di scarico).

---

### Riscaldamento a legna (legna a pezzi, pellet) come riscaldamento principale

- Il legno è CO<sub>2</sub> neutrale.
- I riscaldamenti a pellet sono completamente automatici; l'onere d'esercizio è minimo.
- Solitamente la vecchia cisterna è abbastanza grande per stocarvi il pellet.

---

### Pompa di calore (PdC)

- La PdC è adatta principalmente al riscaldamento a pavimento (sistema a bassa temperatura).
- Le PdC sfruttano il calore ambiente ma necessitano anche di elettricità.
- Le PdC con sonde geotermiche richiedono circa il 25% di elettricità.
- Le PdC aria/acqua necessitano di ca. il 35% di elettricità.
- Le PdC per acqua calda sanitaria ad accumulo producono acqua calda separatamente dal sistema di riscaldamento.

---

### Solare

- L'energia solare è ideale per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, ev. anche come riscaldamento ausiliario.
  - L'energia solare è gratuita e non produce emissioni di CO<sub>2</sub>.
-

---

Gas metano \*

- Il gas metano è un vettore energetico fossile e necessita della rete di distribuzione.
- Produce il 20–30% in meno di emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto all'olio combustibile.

---

Olio di riscaldamento \*

- L'olio di riscaldamento è un vettore energetico fossile.
- 

\* L'installazione e la sostituzione, secondo le prescrizioni, di caldaie a olio o a gas possono avvenire solo con un'efficiente caldaia a condensazione. In alcuni cantoni almeno il 10% della produzione di calore negli edifici scarsamente isolati (classi CECE E–G) deve essere coperto con energie rinnovabili.



Preferire i sistemi di riscaldamento con vettori energetici rinnovabili ed evitare quelli fossili.



Gli scaldacqua solamente elettrici (boiler) non sono più ammessi. Perciò, almeno nel periodo invernale, dovranno funzionare tramite il generatore del riscaldamento.



Dimensionare esattamente il riscaldamento: ciò fa risparmiare sui costi, migliora il rendimento dell'impianto e riduce la probabilità di guasti.



Chiedere al proprio installatore la Garanzia di prestazione di SvizzeraEnergia.

## 8. SOLARE TERMICO

---

5–10%



Un impianto solare termico consente di soddisfare circa il 70% del fabbisogno di acqua calda sanitaria. In questo modo il consumo complessivo di energia può essere ridotto del 5–10%.

Lo sfruttamento dell'energia solare per l'acqua calda sanitaria rende anche alle nostre latitudini. Mentre in estate l'energia solare è disponibile in misura sufficiente, nei mesi invernali l'energia mancante deve essere coperta dal sistema di riscaldamento.

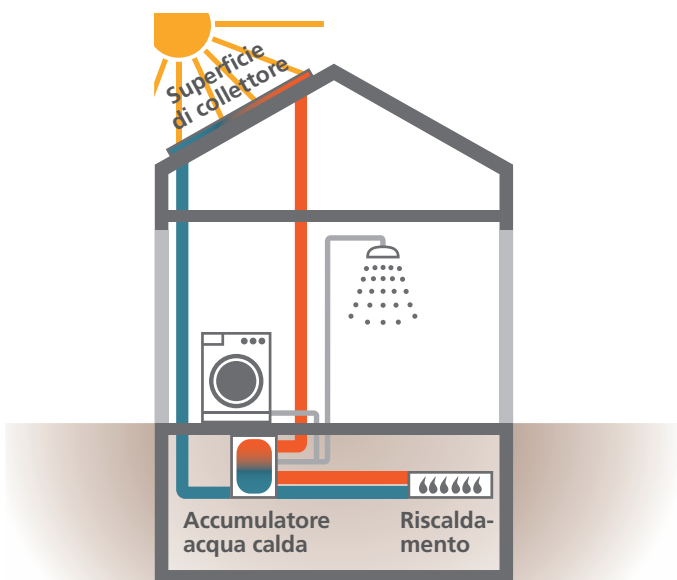
L'installazione successiva di un impianto solare termico per l'acqua calda sanitaria è normalmente sempre possibile e si può combinare con qualsiasi altro sistema di riscaldamento e vettore energetico. L'accumulatore di acqua calda è dimensionato in modo da averne a sufficienza per 2–3 giorni. Così è sempre prevista una riserva per le giornate senza sole.

Affinché la spesa sia giustificata, i piccoli impianti di produzione di acqua calda per le case unifamiliari devono avere un dimensionamento piuttosto generoso. Per motivi di redditività, il dimensionamento dei grandi impianti invece dev'essere piuttosto ridotto (preriscaldamento solare).

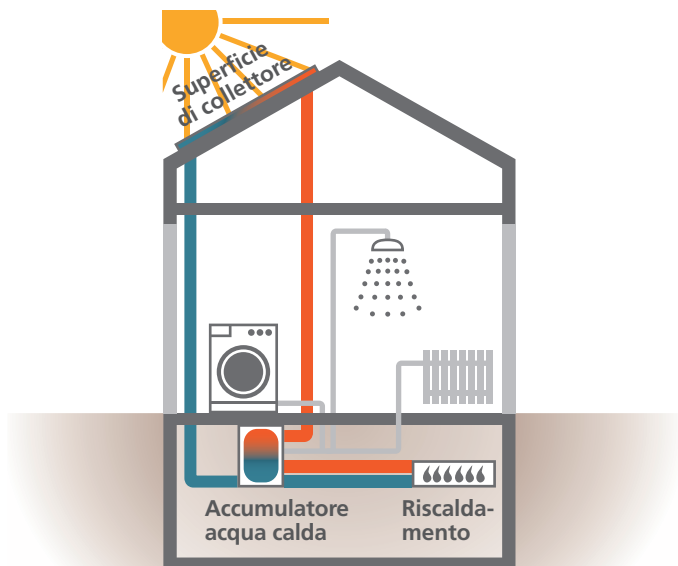
## FUNZIONAMENTO

Il calore derivante dall'irraggiamento solare viene catturato dal collettore, trasportato attraverso condotte ben isolate nello scambiatore di calore e trasmesso all'acqua ancora fredda del serbatoio dell'acqua calda.

Anche in caso di scarso irraggiamento solare è possibile preriscaldare l'acqua e completarne il riscaldamento attraverso un riscaldamento supplementare.



Attraverso un impianto solare termico è possibile generare anche una parte dell'energia per il riscaldamento degli ambienti. A tal fine la superficie dei collettori dev'essere più ampia e l'accumulatore più complesso. Questi impianti necessitano di un dimensionamento accurato.



---

## **SUPERFICIE DI COLLETTORI SOLARI NECESSARI PER UNA CASA UNIFAMILIARE (4 PERSONE)**

|                                 |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|
| Acqua calda sanitaria           | Acqua calda e riscaldamento ausiliario      |
| Copertura del fabbisogno 50–70% | Copertura del fabbisogno totale fino al 40% |
| Superficie 4–7 m <sup>2</sup>   | Superficie 10–20 m <sup>2</sup>             |

---



Un impianto solare termico può essere installato su un tetto spiovente o piatto, sulla facciata o al posto di una ringhiera.



Diversi elettrodomestici (lavatrice, lavastoviglie) possono essere allacciati all'acqua calda. In presenza di un impianto solare termico conviene allacciare gli elettrodomestici alla rete dell'acqua calda.

# 9. ELETTRICITÀ

5-10%

Il consumo d’elettricità in una economia domestica media si aggira sui 3000 kWh/anno (senza l’acqua calda). Una riduzione del consumo di elettricità di 1000 kWh corrisponde a circa il 5% del consumo complessivo d’energia.

## VERIFICARE IL PROPRIO CONSUMO D’ELETTRICITÀ

Sommare il consumo in alta e bassa tariffa del semestre estivo e di quello invernale. In seguito confrontare il risultato con la tabella sottostante (valori medi):

| Casa unifamiliare | Senza scaldacqua elettrico | Con scaldacqua elettrico |
|-------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1-2 persone       | 2500 kWh                   | 4500 kWh                 |
| 3 persone e oltre | 3500 kWh                   | 7000 kWh                 |

Il MoPEC 2014 vieta l’installazione di boiler solo elettrici. Come mostra la tabella, i boiler elettrici consumano il 50% dell’elettricità totale. I boiler elettrici esistenti dovrebbero essere sostituiti quanto prima e il sistema di riscaldamento dell’acqua dovrebbe funzionare con energie rinnovabili. Ad esempio la sostituzione con un boiler a pompa di calore solitamente è un intervento semplice che non comporta misure costruttive. Si prevede che in futuro non sarà più consentito installare nuovi boiler puramente elettrici.

Poiché gli apparecchi a basso consumo elettrico sono poco più cari dei normali elettrodomestici, scegliere sempre quelli di classe A (o A+, A++, A+++). La sostituzione di un apparecchio poco efficiente è già sensata dopo circa otto anni di servizio. Il prezzo d'acquisto è compensato dal minor consumo d'elettricità.

## ACQUISTO DI APPARECCHI A BASSO CONSUMO ELETTRICO



Per scegliere gli apparecchi e gli elettrodomestici più efficienti sotto il profilo energetico, verificare l'etichetta energia. La scala va dal verde scuro (molto efficienti) al rosso (non efficienti). In linea di massima al fine di ridurre i costi dell'elettricità bisognerebbe sempre scegliere l'apparecchio o l'elettrodomestico con la migliore classe di efficienza disponibile.

Negli edifici esistenti la sostituzione anticipata degli apparecchi non efficienti che consumano molta energia è giustificata dal punto di vista economico ed ecologico. L'opuscolo «Riparare o sostituire gli apparecchi elettrici difettosi?» di SvizzeraEnergia costituisce un valido aiuto alla decisione.

## EVITARE LO STANDBY

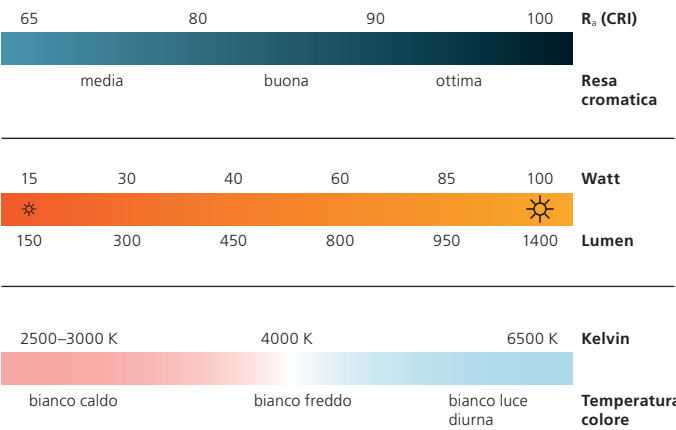
Quando sono allacciati alla rete elettrica, macchine del caffè, modem, computer, televisori, impianti stereo e console di gioco consumano elettricità.

Pertanto bisogna evitare inutili sprechi di energia. Utilizzando una presa multipla si possono spegnere da un unico interruttore tutti gli apparecchi collegati; se dotata di timer lo spegnimento avviene in automatico.

ILLUMINAZIONE

Grazie al basso consumo di energia e alla durata molto più lunga rispetto alle altre lampadine, i LED convengono quasi sempre e ovunque. Tutti i LED con un valore  $R_a$  di 85 o più riflettono i colori in modo naturale; i Lumen per watt in alcuni casi pari o superiori a 100 garantiscono un'efficienza energetica molto elevata. La temperatura colore va scelta in base alla singola stanza; inoltre la lampadina dev'essere adeguata al tipo di lampada.

Aiuto decisionale in fase d'acquisto:



CONFRONTO TRA DIVERSE LAMPADINE

|                             | CONSUMO<br>D'ENERGIA | DURATA<br>DI VITA     | COSTO LUCE  |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|
| Fluorescente<br>(tubi neon) | 10%                  | 10'000 h              | molto basso |
| Lampada LED                 | < 10%                | 10'000 h<br>–50'000 h | molto basso |



Tenere il conto del consumo di elettricità e chiarire i motivi di un eventuale aumento straordinario.



Molti fornitori di elettricità noleggianno gratuitamente degli apparecchi per misurare il consumo dei diversi elettrodomestici.



Meglio optare per l'elettricità ecologica (prodotta a partire dall'acqua, dal sole, dalla biomassa ecc.).

# 10. ELETTRICITÀ SOLARE

---



Con l'elettricità solare è possibile produrre parte dell'energia necessaria.

## **PRODURRE ELETTRICITÀ SOLARE NEL PROPRIO EDIFICIO**

Grazie all'andamento positivo dei prezzi, gli impianti fotovoltaici per le case unifamiliari possono essere economicamente interessanti. Tuttavia è necessaria una progettazione accurata che deve comprendere anche principi strutturali. Gli impianti integrati sull'intera superficie del tetto ad esempio svolgono anche la funzione di protezione dalle intemperie e possono così sostituire le tegole.

I moduli fotovoltaici possono essere installati in qualsiasi momento negli edifici; l'ideale tuttavia è in occasione dell'ammodernamento del tetto. Considerando una durata di vita dei moduli di circa 25 anni è importante che l'elemento costruttivo portante al di sotto abbia una durata altrettanto lunga.

L'elettricità solare prodotta nel proprio edificio può essere utilizzata sul posto e l'eventuale eccedenza immessa nella rete elettrica. Se il fabbisogno dell'edificio è superiore all'elettricità prodotta dall'impianto, la differenza viene prelevata dalla rete.

Poiché i costi complessivi dell'elettricità autoprodotta sono inferiori a quelli dell'elettricità prelevata dalla rete, i proprietari degli impianti sono interessati a utilizzare direttamente quanta più elettricità autoprodotta possibile. È possibile creare raggruppamenti ai fini del consumo proprio (RCP) per rivendere l'elettricità autoprodotta anche ai locatari o ai vicini.

## OTTIMIZZARE IL CONSUMO PROPRIO

- È importante dimensionare l'impianto fotovoltaico in base all'attuale consumo di elettricità e tenere conto di eventuali consumatori futuri.
- Le pompe di calore possono essere facilmente integrate nel circuito elettrico dell'impianto fotovoltaico.
- Si raccomanda di mettere in funzione gli elettrodomestici quali lavatrice e lavastoviglie quando viene prodotta l'elettricità dall'energia solare oppure di utilizzare un sistema di controllo intelligente.
- I veicoli elettrici possono essere utilizzati come fonte di consumo e come accumulatori mobili – soprattutto quando durante il giorno si è spesso in casa.
- Gli accumulatori a batteria stazionari sono sempre più diffusi e nel caso dei grandi impianti possono essere utilizzati in modo redditizio.



Verificare che tutti i componenti integrati siano compatibili.



Per scegliere il tipo di impianto più adatto alla singola strategia di rinnovo è possibile rivolgersi ai «Professionisti del solare®» che assicurano la massima qualità nella progettazione e nell'installazione di un impianto solare.



Consiglio supplementare: per massimizzare la percentuale della corrente autoconsumata, può valer la pena impostare raggruppamenti ai fini del consumo proprio (RCP).

# LA PROCEDURA CORRETTA

---

SPESSE SI PONE LA DOMANDA SE SI DEBBA RINNOVARE IN PIÙ TAPPE O ESEGUIRE UN AMMODERNAMENTO TOTALE IN UNA SOLA VOLTA. ENTRAMBE LE PROCEDURE HANNO VANTAGGI E SVANTAGGI. SE SI PROCEDE A TAPPE È IMPORTANTE EFFETTUARE PREVENTIVAMENTE UNA PROGETTAZIONE D'INSIEME DEL RISANAMENTO, PREFERIBILMENTE CON UN CECE PLUS. SOLO COSÌ SI PUÒ ESSERE CERTI DI COORDINARE CORRETTAMENTE LE SINGOLE FASI DELL'INTERVENTO.

## Rinnovamento totale

---

- |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vantaggi  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Costi di costruzione più bassi</li><li>• Possibilità di un coordinamento ottimale dei provvedimenti energetici</li><li>• Il risparmio energetico viene raggiunto subito</li><li>• Nel complesso un periodo più breve di disturbo agli abitanti</li><li>• Certificazione Minergie possibile (programmi di promozione, ipoteche agevolate)</li></ul>                |
| <hr/>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Svantaggi | <ul style="list-style-type: none"><li>• Il finanziamento deve essere assicurato in un'unica fase.</li><li>• Generalmente svantaggioso sotto il profilo fiscale. A decorrere dal 2020 è possibile suddividere le spese di manutenzione per un massimo di tre periodi fiscali tre periodi fiscali.</li><li>• Abitabilità durante i lavori non sempre possibile (a seconda del grado d'intervento)</li></ul> |
-

---

## Rinnovamento a tappe

---

- |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vantaggi  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Possibile la ripartizione dell'investimento su più anni (vantaggi sul finanziamento e fiscali)</li><li>• Gli aumenti d'affitto possono essere scaglionati</li><li>• Gli appartamenti possono essere perlopiù abitati durante i lavori di costruzione</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <hr/>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Svantaggi | <ul style="list-style-type: none"><li>• Costi di costruzione nel complesso più alti</li><li>• Problemi di fisica della costruzione nel caso di coordinamento insufficiente dei provvedimenti (per es. danni dovuti all'umidità con la sostituzione delle finestre senza l'isolamento delle facciate)</li><li>• Il risparmio energetico viene raggiunto progressivamente</li><li>• Disturbi agli abitanti distribuiti su un periodo temporale più lungo</li><li>• È possibile ottenere la certificazione Minergie solo quando tutti gli elementi costruttivi sono stati rinnovati</li></ul> |
-

# LICENZA EDILIZIA, SITI PROTETTI

---

L'INTERVENTO DI AMMODERNAMENTO ENERGETICO PUÒ ENTRARE IN CONFLITTO CON LE ESIGENZE DI PROTEZIONE DEL PAESAGGIO O DI EDIFICI STORICI. IN PRESENZA DI IMMOBILI PROTETTI È MEGLIO CONTATTARE AL PIÙ PRESTO LE AUTORITÀ PREPOSTE. SPESSO VI SONO DISPOSIZIONI LIMITATE ALLE FACCIATE O A PARTI DELLE FACCIATE E ALLE SUPERFICI DI COPERTURA. TUTTAVIA SONO ANCORA POSSIBILI RILEVANTI RISPARMI D'ENERGIA:

- **Compensazione delle parti protette dell'edificio**

Qualora vi siano disposizioni che vietano un isolamento termico delle facciate si possono isolare maggiormente altri elementi costruttivi in modo da compensare le perdite energetiche. Per esempio spesso è possibile applicare vetri più isolanti e aumentare lo spessore dell'isolante termico del tetto e del pavimento o del soffitto della cantina. Da considerare i problemi di umidità, che possono insorgere nel caso di un'insufficiente coibentazione delle facciate in corrispondenza dei ponti termici. L'installazione di una ventilazione residenziale controllata può mitigare questa problematica.

- **Attenzione all'isolamento termico interno**

Se la parete esterna viene isolata dall'interno, bisogna valutare caso per caso la fattibilità con un fisico della costruzione. Vi è un elevato rischio che, in corrispondenza dei ponti termici (connessioni delle pareti interne e delle solette) si verifichino danni da umidità. Un altro svantaggio è la perdita di superficie utile.

---

## LICENZA EDILIZIA

Per un rinnovamento totale, di regola, è necessaria una licenza edilizia nei seguenti casi (chiarimenti presso l'Ufficio tecnico comunale):

- Ampliamenti, elevazioni e modifiche alle facciate e ai tetti (per esempio realizzazione di nuove aperture)
- Cambiamenti di destinazione (per es. trasformazione di un solaio in abitazione)
- Perforazioni per lo sfruttamento del calore geotermico o dell'acqua di falda
- Impianti solari superiori a 12 m<sup>2</sup> a condizione che non si trovino nelle zone centrali

## PRESCRIZIONI ENERGETICHE

Naturalmente, analogamente ai nuovi edifici, anche gli ammodernamenti devono rispettare le prescrizioni in materia energetica. Quest'ultime sono meno severe rispetto a quelle per i nuovi edifici, ma sono comunque vincolanti, anche se non dovessero prevedere una licenza edilizia e si applicano sempre quando viene rinnovato un elemento costruttivo. Ad esempio la tinteggiatura della facciata e il ritocco parziale dell'intonaco non sono vincolati a prescrizioni energetiche. Se bisogna sostituire un'ampia parte dell'intonaco esterno, vanno rispettati i requisiti concernenti l'isolamento termico.

# FINANZIAMENTO, FISCALITÀ, PROMOZIONE

---

GLI INVESTIMENTI PER IL RINNOVO DELL'EDIFICIO POSSONO ESSERE DEDOTTI DAL REDDITO IMPONIBILE (DEDUZIONE FORFETTARIA O DEDUZIONE DELLE SPESE EFFETTIVE), A CONDIZIONE CHE NON AUMENTINO IL VALORE DELL'IMMOBILE. LE RELATIVE CONDIZIONI SONO REGOLATE A LIVELLO CANTONALE, PER CUI VI POSSONO ESSERE DIFFERENZE TRA CANTONI (LE AUTORITÀ FISCALI HANNO UN DETERMINATO MARGINE DI MANOVRA). PRIMA DI AVVIARE UN AMMODERNAMENTO GLOBALE DELL'EDIFICIO CONVIENE SEMPRE CONTATTARE PERSONALMENTE L'AUTORITÀ FISCALE.

In diversi Cantoni esistono ulteriori possibilità di deduzione fiscale in relazione ai provvedimenti di carattere energetico e di protezione dell'ambiente. Informazioni al proposito possono essere ottenute presso le autorità fiscali.

Nel 2020 entreranno in vigore delle novità nel diritto fiscale. I costi degli investimenti realizzati per opere di risanamento energetico degli edifici, compresi i costi di demolizione, potranno essere dedotti anche nei due periodi fiscali successivi qualora non possano essere considerati completamente, ai fini fiscali, nell'anno in cui vengono sostenuti.

## **CONTRIBUTI PROMOZIONALI**

Gli enti pubblici (molti Cantoni, alcuni Comuni) accordano dei contributi di promozione per il risanamento energetico degli edifici e per le energie rinnovabili. Questi contributi finanziari sono legati al rispetto di determinati requisiti energetici. È bene quindi informarsi in merito prima dell'avvio dei lavori di costruzione: il principale riferimento in materia è dato dal portale nazionale del Programma Edifici di Confederazione e Cantoni; per informazioni sui contributi di promozione e sui requisiti è possibile rivolgersi anche ai Cantoni.

---

## MODELLI IPOTECARI DI CARATTERE PROMOZIONALE

Il rinnovo di edifici esistenti e gli investimenti nei provvedimenti di risparmio energetico sono ovviamente interessanti anche per le banche, visto che viene rafforzata la sicurezza dell'investimento. Alcune banche sostengono tali investimenti in particolare tramite tassi ipotecari ridotti o con contributi forfetari. Di regola deve essere raggiunto un determinato standard energetico (Minergie o CECE).



Il portale nazionale per i contributi di promozione:  
[www.ilprogrammaedifici.ch](http://www.ilprogrammaedifici.ch)

# PER SAPERNE DI PIÙ

---

La legislazione in materia di energia nel settore degli edifici compete ai Cantoni. I Servizi cantonali dell'energia forniscono informazioni sui contributi di promozione e in alcuni casi consulenze energetiche gratuite. Sul sito [www.endk.ch](http://www.endk.ch) sono disponibili i link ai Servizi cantonali dell'energia e ulteriore materiale informativo.

Maggiori informazioni sui temi energia negli edifici, costruzione, rinnovo, sistemi di riscaldamento, offerta di consulenza dei Cantoni, SvizzeraEnergia e su molti altri temi concernenti l'energia sono riportate sul sito [www.svizzera-energia.ch](http://www.svizzera-energia.ch).

Minergie ha sviluppato un nuovo percorso di certificazione semplificato per il rinnovo degli edifici residenziali: l'ammodernamento di sistema Minergie. Cinque soluzioni di sistema consentono di attuare un ammodernamento energetico degli edifici semplice ma di qualità. Ulteriori informazioni sul sito [www.minergie.ch/ammodernamento/di/sistema](http://www.minergie.ch/ammodernamento/di/sistema)

---

SvizzeraEnergia, Ufficio federale dell'energia UFE  
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Indirizzo postale: CH-3003 Berna  
Infoline 0848 444 444, [www.svizzeraenergia.ch/consulenza](http://www.svizzeraenergia.ch/consulenza)  
[energieschweiz@bfe.admin.ch](mailto:energieschweiz@bfe.admin.ch), [www.svizzeraenergia.ch](http://www.svizzeraenergia.ch)  
[twitter.com/energieschweiz](https://twitter.com/energieschweiz)

Ordinazione: [www.pubblicazionifederali.admin.ch](http://www.pubblicazionifederali.admin.ch)  
Numero articolo 805.098.I