

# NUOVI EDIFICI A BASSO FABBISOGNO ENERGETICO

## CONSIGLI PER LA COSTRUZIONE E L'ACQUISTO DI IMMOBILI



**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

# NUOVI EDIFICI A BASSO FABBISOGNO ENERGETICO

---

IL MODELLO DELLA SOCIETÀ A 2000 WATT RAPPRESENTA UN RIFERIMENTO A CUI UN EDIFICIO DEVE TENDERE DAL PROFILO ENERGETICO. EDIFICI DI QUESTO TIPO NECESSITANO DI POCO ENERGIA D'ESERCIZIO, SONO REALIZZATI CON POCA ENERGIA GRIGIA E GENERANO UN RIDOTTO FABBISOGNO DI MOBILITÀ.

Molte costruzioni, siano esse case unifamiliari, plurifamiliari o commerciali, presentano una durata di vita di 100 o più anni. Una casa viene sempre costruita per diverse generazioni. Sono perciò richiesti al committente una notevole lungimiranza e uno spiccato orientamento verso la sostenibilità.

L'edificio durevole chiede di considerare, oltre all'aspetto dei costi di costruzione, anche quello dei costi dell'intero ciclo di vita. Questi ultimi comprendono, accanto ai costi di costruzione, quelli d'esercizio, di manutenzione, di rinnovo, di demolizione nonché l'impiego virtuoso delle risorse disponibili.

## SVIZZERAENERGIA

SvizzeraEnergia è un programma di partenariato tra Confederazione, Cantoni, Comuni, economia e associazioni per il raggiungimento degli obiettivi energetici e climatici tramite l'efficienza energetica e un maggiore ricorso alle energie rinnovabili e al calore residuo, conformemente alla Costituzione federale, alle leggi sull'energia e sul CO<sub>2</sub>.

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

Secondo l'articolo 89 della Costituzione federale, le misure concernenti il consumo di energia negli edifici competono in primo luogo ai Cantoni. EnFK promuove e coordina la collaborazione dei Cantoni e tratta le questioni tecniche specifiche.

## SOSTENITORI

Questo opuscolo è stato elaborato dai seguenti partner:



# INDICE

---

COSTRUIRE PER IL FUTURO .....	4
PROCEDURA E PROGETTO .....	6
STANDARD ENERGETICI DEGLI EDIFICI .....	10
INVOLUCRO COSTRUTTIVO E ISOLAMENTO TERMICO .....	15
RICAMBIO D'ARIA.....	21
RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA .....	23
FOTOVOLTAICO PER LA PROPRIA ELETTRICITÀ.....	29
ELETTRODOMESTICI E ILLUMINAZIONE .....	32
PER SAPERNE DI PIÙ .....	36

# COSTRUIRE PER IL FUTURO

---

OLTRE A OFFRIRE UN ELEVATO COMFORT ABITATIVO E DI VITA, GLI EDIFICI MODERNI SI DISTINGUONO ANCHE PER UN FABBISOGNO ENERGETICO GLOBALE MOLTO BASSO E COSTI ENERGETICI CONTENUTI. CON L'AUTO-PRODUZIONE DI ELETTRICITÀ (IMPIANTO FOTOVOLTAICO) UN EDIFICIO OTTIMIZZATO DAL PROFILO ENERGETICO È IN GRADO DI PRODURRE PIÙ ENERGIA DI QUANTA GLIENE OCCORRA PER L'ESERCIZIO, CHE PUÒ PERTANTO ESSERE IMPIEGATA PER LA MOBILITÀ GENERATA DALL'EDIFICIO.

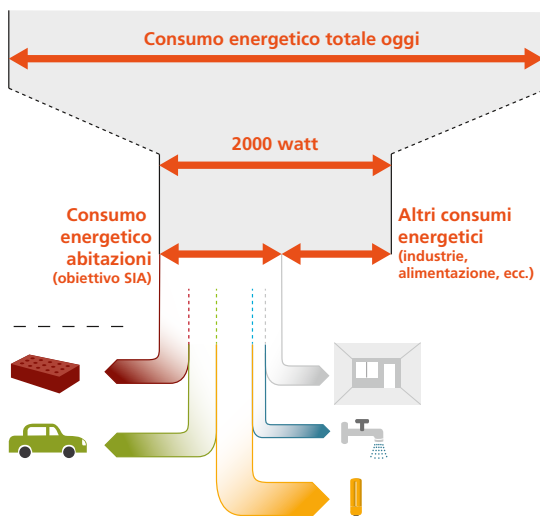
La decisione di quanta energia sarà prodotta dall'edificio stesso in loco e di quanta occorrerà acquistarne viene presa in larga misura già nelle prime fasi di progetto. È importante che tutti i committenti chiariscano le questioni riguardanti l'energia fin dai primi incontri con l'architetto:

- quale standard energetico deve avere l'edificio? Minimo di legge (Certificato energetico cantonale degli edifici, CECE B/B), Minergie, Minergie-P o Minergie-A, SNBS oppure percorso di efficienza energetica SIA
- forma dell'edificio e orientamento
- fabbisogno di postazioni di ricarica per mobilità elettrica
- apporto di luce naturale
- ricambio d'aria
- materiali di costruzione, ecologia dei materiali
- sfruttamento attivo e passivo dell'energia solare
- futuro tipo di utilizzo su di un periodo più lungo
- possibilità di ricevere o cedere calore dal vicinato

Con una pianificazione accorta, i costi supplementari di una buona costruzione dal profilo energetico restano contenuti e risultano sempre redditizi sul lungo termine:

- valore di rivendita più elevato
- indipendenza dalle variazioni del prezzo dell'energia
- bassi costi d'esercizio

## VISIONE DELLA SOCIETÀ A 2000 WATT



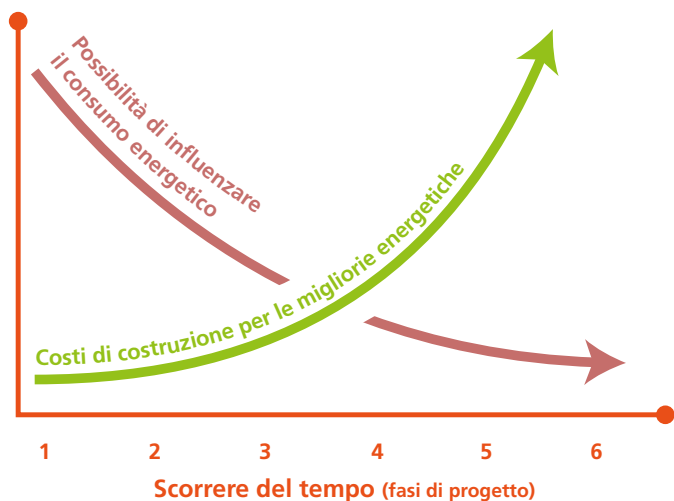
Il percorso di efficienza energetica SIA illustra in che modo si possono soddisfare i requisiti della Società a 2000 watt. Oltre al fabbisogno energetico per il riscaldamento e l'acqua calda, questo approccio globale considera anche il dispendio energetico indiretto:

- energia di riscaldamento e raffreddamento
- energia per l'acqua calda sanitaria
- energia per gli elettrodomestici
- energia per la mobilità
- energia grigia (per la fabbricazione)

Con un moderno sistema di produzione di calore (ad es. termopompa, impianto a combustione a legna) è possibile soddisfare i requisiti della Società a 2000 watt con gli standard tecnici attuali e con materiali usuali. Occorre perseguire l'obiettivo che ogni edificio in esercizio produca il più possibile energia pulita, regionale e sufficiente a coprire il proprio fabbisogno. L'occasionale energia eccedente può essere scambiata con il vicinato oppure, in caso di elevata produzione propria di elettricità, utilizzata per la mobilità elettrica.

# PROCEDURA E PROGETTO

LA PROCEDURA DI PROGETTAZIONE PUÒ ESSERE STRUTTURATA IN SEI FASI DI PROGETTO. LE POSSIBILITÀ DI INFLUENZARE SULLA PRODUZIONE E SUL FABBISOGNO ENERGETICO DIMINUISCONO CON L'AVANZARE DELLA PROCEDURA DI PROGETTAZIONE E CONTEMPORANEA-MENTE AUMENTANO I COSTI PER I MIGLIORAMENTI ENERGETICI. PER QUESTO È FONDAMENTALE CONSIDERARE IL FABBISOGNO ENERGETICO GIÀ ALL'INIZIO DELLA PROCEDURA DI PROGETTAZIONE.



## FASI DI PROGETTO

1. Progetto strategico
2. Studio preliminare
3. Progettazione (progetto di massima e progetto definitivo)
4. Capitolato
5. Realizzazione
6. Gestione

---

## 1. PROGETTO STRATEGICO

Innanzitutto occorre chiarire quali esigenze dovrà soddisfare il nuovo edificio. Questo è il momento di valutare il fondo, in particolare se è adatto per l'utilizzo previsto o in che modo può essere utilizzato al meglio. Questa fase può essere elaborata anche senza l'ausilio di uno specialista energetico.

- Quali esigenze abitative o di altro genere vanno soddisfatte? Quale superficie abitativa è necessaria e come cambiano queste esigenze?
- Che tipo di edificio dovrà essere costruito (casa unifamiliare, casa a schiera o plurifamiliare)?
- Valutazione del fondo
  - ubicazione e mobilità associata
  - soleggiamento (sfruttamento passivo dell'energia)
  - direttive del regolamento edilizio, distanze dal confine

## 2. STUDIO PRELIMINARE

Nello studio preliminare vengono elaborati i primi progetti concreti. In questo ambito ricadono le prime scelte fondamentali:

- Scelta del team di progetto (studio d'architettura). Nella lista degli edifici Minergie trovate la raccolta degli edifici certificati Minergie con i rispettivi progettisti.
- Scelta dello standard costruttivo: Minergie, Minergie-P, Minergie-A, Minergie-ECO, SNBS o percorso di efficienza energetica SIA
- Progettazione secondo i criteri dello Standard Costruzione sostenibile Svizzera (SNBS)
- Indicazioni ecologiche, scelta dei materiali, energia grigia
- Disposizioni costruttive (quali forma compatta, concetto statico semplice, elementi minimi di costruzione sotterranea, principi dell'architettura solare, percorsi brevi per le tubazioni dell'acqua calda ecc.)

L'influenza sul fabbisogno energetico è particolarmente ampia nella fase di studio preliminare e merita pertanto un'attenzione particolare.

---

### 3. PROGETTAZIONE (PROGETTO DI MASSIMA E PROGETTO DEFINITIVO)

Durante la progettazione bisogna affrontare altre importanti decisioni:

- ottimizzazioni dell'involucro costruttivo (calcolo del fabbisogno termico secondo la norma SIA 380/1 risp. Minergie, sfruttamento passivo dell'energia solare)
- ottimizzazione dell'impiego di energia per la fabbricazione (energia grigia) e direttive concettuali (minimizzazione delle costruzioni sotterranee, concetto statico semplice, tubature corte)
- scelta dell'impiantistica: riscaldamento, ventilazione, acqua calda, apparecchi
- produzione di energia
- possibilità di smontaggio/sostituzione delle componenti costruttive e impiantistiche
- condizioni favorevoli alla manutenzione e alla pulizia
- aspetti della mobilità:
  - locali ripostiglio pratici e accessibili
  - parcheggio per auto condivise (Mobility)
  - postazioni di ricarica per mobilità elettrica
  - numero limitato di parcheggi

Nel prendere in considerazione le varianti è importante valutare sempre l'intero ciclo di vita dell'edificio (oneri d'investimento, durata di vita, oneri d'esercizio e dispendio energetico).

### 4. CAPITOLATO

Con il capitolato è possibile confrontare le prestazioni delle diverse imprese. Accanto al prezzo occorre tuttavia considerare la qualità e l'esperienza dell'offerente nonché eventuali servizi aggiuntivi. Offerenti e prodotti locali comportano trasporti brevi, quindi un minor carico ambientale. Inoltre poter disporre di partner locali risulta vantaggioso anche nell'ottica della manutenzione e dell'esercizio futuri.

Richiedete già nel capitolato per gli impianti la «Garanzia di prestazione» di SvizzeraEnergia oppure gli standard delle associazioni professionali (ad es. modulo di sistema per pompe di calore). Potrete così confrontare più facilmente le diverse offerte.



---

## 5. REALIZZAZIONE

Durante l'esecuzione in cantiere vanno controllati i seguenti punti critici:

- esecuzione senza interruzione degli strati isolanti e dei rispettivi raccordi
- chiusura accurata delle fughe e utilizzo di nastri di tenuta all'aria
- posa effettiva dei prodotti ordinati, della qualità prescritta (valore  $\lambda$  dell'isolamento termico, valore U dei vetri, ecc.)
- sufficiente essiccazione della costruzione grezza (impedimento di danni d'umidità)

Alla consegna degli impianti tecnici assicurarsi che la regolazione sia stata eseguita correttamente e che la documentazione completa sia stata consegnata. Un esame dell'ermeticità all'aria (Blower Door Test) potrebbe mostrare dei difetti di impermeabilità e attestare la qualità dell'esecuzione.

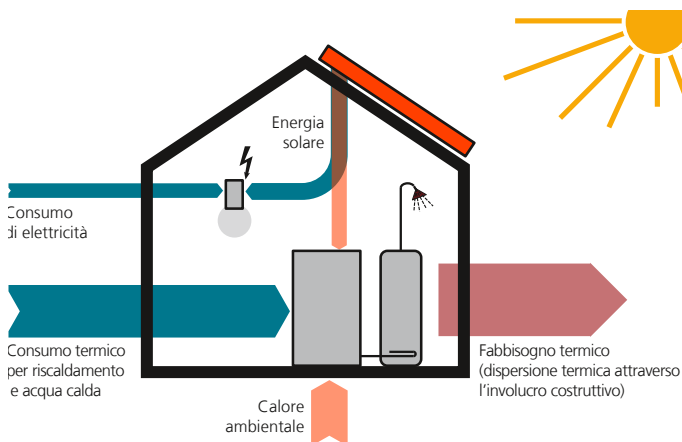
## 6. GESTIONE / UTILIZZO

Un utilizzo ottimale e una buona manutenzione degli impianti permettono di mantenere basso il consumo d'energia. È compito del proprietario istruire gli inquilini e gli utenti sull'uso corretto degli impianti.

La raccolta sistematica dei dati di consumo fornisce preziose informazioni per una periodica ottimizzazione d'esercizio.

Un abbonamento ai trasporti pubblici favorisce ulteriormente una riduzione del consumo d'energia per la mobilità.

# STANDARD ENERGETICI DEGLI EDIFICI



Gli edifici efficienti dal profilo energetico si distinguono per:

- un involucro ben isolato con una protezione termica estiva sufficiente
- minime perdite per ventilazione (ventilazione controllata degli ambienti)
- un sistema di riscaldamento efficiente con energie rinnovabili
- una percentuale elevata di produzione propria di elettricità
- apparecchi e installazioni con un basso fabbisogno di corrente elettrica

Il CECE classifica la qualità degli involucri e il fabbisogno energetico globale. Gli edifici che rispettano il minimo legale corrispondono a un certificato energetico di tipo B/B.

Il comportamento degli utenti e l'impostazione corretta dei dispositivi di regolazione e di controllo influenzano il consumo energetico effettivo dell'esercizio. Una volta conclusasi la costruzione di un nuovo edificio, l'informazione regolare degli utenti e ottimizzazioni dell'esercizio garantiscono che non venga consumata energia inutilmente.

---

## STANDARD MINIMO DI LEGGE

In Svizzera le direttive energetiche in ambito edilizio sono emanate dai Cantoni. Il «Modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni 2014 (MoPEC 2014)» costituisce la base dello sviluppo armonizzato delle prescrizioni. La relativa introduzione nei Cantoni dovrebbe concludersi entro il 2020. Il presente opuscolo è conforme al Modello di prescrizioni 2014.

Le prescrizioni energetiche dei Cantoni contengono i parametri per l'involucro, la protezione termica estiva, la produzione termica, l'auto-produzione di elettricità e le installazioni tecniche. Nella procedura per l'ottenimento della licenza di costruzione occorre allestire la verifica energetica, in cui si dimostra la conformità con le prescrizioni di legge. Le prescrizioni energetiche corrispondono in larga misura alle norme SIA e quindi allo stato attuale della tecnica.



Nuovi edifici, che soddisfano le prescrizioni energetiche cantonali, raggiungono la classe B del certificato di efficienza energetica.

## MINERGIE (EDIFICI A BASSO CONSUMO ENERGETICO)

Minergie è sinonimo di costruzioni ottimizzate dal profilo energetico e si distingue dal minimo legale: con l'indice Minergie si effettua un'ottimizzazione complessiva del consumo energetico inclusa la produzione di energia. Inoltre le costruzioni Minergie non utilizzano alcun combustibile fossile. Senza certificazione lo standard Minergie non ha alcuna validità.



Il maggior investimento per MINERGIE è contenuto. Si ripaga rapidamente grazie al risparmio d'energia e al maggior comfort. L'esame della documentazione del progetto da parte dei centri di certificazione conferisce ulteriore sicurezza ai committenti.

---

## **MINERGIE-A (EDIFICI A BILANCIO ENERGETICO POSITIVO)**

I grandi impianti solari delle costruzioni Minergie-A producono annualmente più energia del fabbisogno complessivo per l'esercizio dell'edificio. L'auto-produzione di elettricità è pertanto maggiore rispetto al fabbisogno energetico ponderato. Per raggiungere questo scopo, oltre all'utilizzo di batterie e alla gestione del carico dei consumatori elettrici occorre di regola un involucro ottimizzato.



Con MINERGIE-A sono soddisfatte le condizioni per una costruzione conforme alla Società 2000 watt raggiungendo così la classe di efficienza energetica A.

## **MINERGIE-P (EDIFICI CON CONSUMO ENERGETICO MINIMO)**

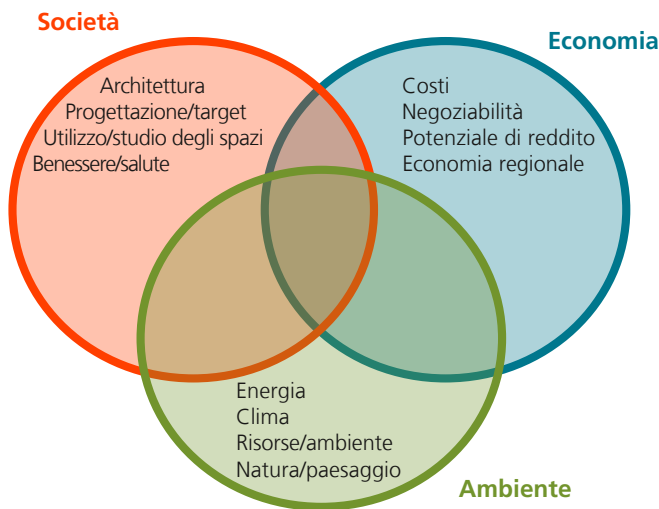
Negli edifici Minergie-P è fondamentale un involucro perfettamente isolato e a tenuta d'aria, con valori inferiori almeno del 30% rispetto al Modello di prescrizioni, cosicché nei mesi invernali il calore rimane più a lungo nell'edificio. La tenuta all'aria dell'involucro edilizio viene verificata con un test.



Con MINERGIE-P sono soddisfatte le condizioni per una costruzione conforme alla Società 2000 watt raggiungendo così la classe di efficienza energetica A.

## EDILIZIA SOSTENIBILE

L'edilizia sostenibile non si limita alla costruzione efficiente dal profilo energetico, ma considera la sostenibilità nel suo complesso in tre ambiti e comporta la valutazione e ottimizzazione di numerosi criteri.



## STANDARD COSTRUZIONE SOSTENIBILE SVIZZERA (SNBS)

La certificazione SNBS considera e valuta i tre ambiti società, economia e ambiente. Lo standard si applica essenzialmente ai grandi edifici. I criteri e le spiegazioni sono disponibili gratuitamente e possono essere applicati anche a costruzioni più piccole.

## ENERGIA GRIGIA ED ECOLOGIA DEI MATERIALI

Il maggior dispendio di energia grigia per un elevato spessore d'isolamento termico si ripaga di regola in breve tempo grazie al minor consumo energetico.

---

Il termine «energia grigia» indica l'energia impiegata per la fabbricazione e la lavorazione dei materiali da costruzione. Nell'analisi complessiva dei flussi energetici l'energia grigia può assumere dimensioni notevoli. Con i moderni strumenti di progettazione è possibile calcolare e ottimizzare l'energia grigia già durante la progettazione:

- utilizzo di materiali riciclati
- costruzione semplice e compatta
- rinuncia a onerose costruzioni sotterranee
- buona riciclabilità (ad es. separabilità degli elementi costruttivi)

## ECOLOGIA E QUALITÀ DI VITA

Ecologia della costruzione e qualità di vita sono direttamente interdipendenti:

- Un elevato apporto di luce naturale migliora il benessere abitativo.
- Le misure per l'isolamento acustico riducono i disturbi dovuti a rumore e vibrazioni.
- Un'aria interna esente da sostanze nocive previene le allergie, nonché patologie delle vie respiratorie e della pelle.

Per la scelta e il capitolato di fornitura di prodotti di qualità sani ed ecologici consigliamo le schede informative Eco-BKP dell'associazione eco-bau.

## MINERGIE-ECO

Minergie-ECO è un complemento agli standard energetici di Minergie. Accanto alle esigenze come il comfort e l'efficienza energetica che caratterizzano gli edifici Minergie, le costruzioni certificate secondo Minergie-ECO soddisfano ulteriori esigenze riguardo alla salute e l'ambiente. Inoltre vengono posti degli obiettivi concernenti la flessibilità degli spazi e del tipo di utilizzazione dell'edificio.



Il centro di certificazione MINERGIE-ECO esamina il progetto tramite un formulario di verifica e una procedura di valutazione dei diversi criteri. Dal 2011 è possibile certificare anche gli ammodernamenti. Per case unifamiliari e d'abitazione inferiori a 500 m<sup>2</sup> la verifica si svolge secondo una procedura semplificata.

# INVOLUCRO COSTRUTTIVO E ISOLAMENTO TERMICO

PRESUPPOSTO INDISPENSABILE PER UN FABBISOGNO ENERGETICO CONTENUTO È UN BUON INVOLUCRO EDILIZIO, CHE MERITA PERTANTO UN'ATTENZIONE PARTICOLARE. I REQUISITI DI PROTEZIONE TERMICA SONO DEFINITI DALLE PRESCRIZIONI ENERGETICHE DEI CANTONI.

ELEMENTO COSTRUTTIVO	REQUISITO VALORE U (W/M <sup>2</sup> K)	SPESSORE D'ISOLAMENTO * (CM)	REQUISITO SUPERIORE VALORE U (W/M <sup>2</sup> K)	SPESSORE D'ISOLAMENTO * (CM)
Tetto	0,17	24	0,15	28
Parete esterna	0,17	18	0,15	22
Finestra (vetro e telaio)	1,00	—	0,80	—
Pavimento nel terreno	0,25	14	—	—

\* Lo spessore d'isolamento dipende dalla costruzione e dal materiale isolante. L'esempio di calcolo qui sopra si basa su materiale isolante con valore lambda 0,034 W/m<sup>2</sup>K.

I costi supplementari per un buon isolamento sono di regola contenuti. Vale pertanto la pena perseguire valori di trasmissione termica ridotti. Vanno inoltre rispettate le prescrizioni per le dispersioni termiche in corrispondenza di ponti termici. Se per il riscaldamento si ricorre a carburanti fossili o a un sistema meno efficiente, deve essere realizzato un miglior isolamento termico. Potrebbero essere necessarie ulteriori misure di risparmio energetico.

---

## COEFFICIENTE U

Il valore U (un tempo denominato k) è il coefficiente di trasmissione del calore in  $W/m^2K$  e indica quanto calore transita attraverso un elemento costruttivo. Un coefficiente U basso corrisponde ad una piccola dispersione termica e quindi ad un buon isolamento termico. Trovate maggiori informazioni nella pubblicazione «Catalogo dei coefficienti U, determinazione semplice del coefficiente U degli elementi costruttivi» di SvizzeraEnergia.

## VALORE LAMBDA

Il valore lambda definisce la conducibilità termica del materiale di costruzione. Quanto più è basso il valore lambda del materiale, tanto è migliore il valore U della costruzione. Per esempio 1 cm di materiale isolante ha lo stesso effetto coibente di 10 cm di mattone forato di cotto.

## VERIFICA GLOBALE

Tramite un'ottimizzazione complessiva del bilancio energetico (tenendo quindi conto dei guadagni termici) è possibile contenere sia il fabbisogno termico, sia i costi di costruzione. Infatti si possono compensare elementi costruttivi termicamente più deboli con altri migliori (valutazione globale).



Con i materiali superisolanti (isolanti sotto vuoto, aerogel e altri) è possibile raggiungere elevatissimi effetti di coibentazione termica.

## PONTI TERMICI

I ponti termici sono punti deboli nell'isolamento termico che possono causare una perdita energetica notevolmente più elevata. La temperatura superficiale fredda è inoltre causa di danni da umidità. Mediante una progettazione accurata e un'esecuzione di qualità si possono evitare in larga misura i ponti termici. Trovate maggiori informazioni nella pubblicazione «Catalogue des ponts thermiques» di SvizzeraEnergia.



---

## FINESTRE

Oggi le finestre con triplo vetro termoisolante sono la regola.

- Il telaio delle finestre è meno isolante del vetro. Pertanto finestre grandi e con una piccola percentuale di telaio sono le migliori.
- I distanziatori dei vetri in alluminio non sono più attuali e spesso causano condense sulle finestre.
- Affinché avvenga il massimo guadagno termico solare è importante che il grado di passaggio energetico globale (valore g del vetro) sia il più alto possibile.
- L'eccessivo ombreggiamento delle superfici vetrate tramite balconi, avantetti e alberi riduce lo sfruttamento passivo dell'energia solare.
- L'etichetta energia per le finestre fornisce preziose informazioni.

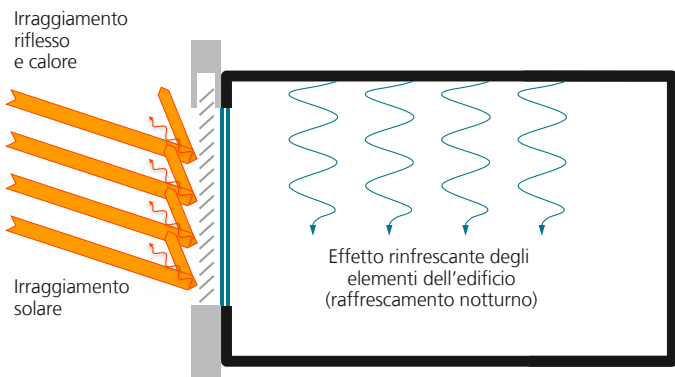
Trovate maggiori informazioni nell'opuscolo «Più comfort, meno costi dell'energia – etichetta energia per le finestre» di SvizzeraEnergia.

## SFRUTTAMENTO PASSIVO DELL'ENERGIA SOLARE

L'irraggiamento solare che entra dalle finestre può essere sfruttato per il riscaldamento dell'edificio, il che consente una sensibile diminuzione del fabbisogno termico della casa accorciando inoltre il periodo di riscaldamento. Bisogna perciò tenere presente i seguenti punti:

- locali di soggiorno orientati a sud
- qualità dei vetri (grado di passaggio energetico, valore g)
- architettura solare che assicura l'ombreggiamento in estate e l'irraggiamento in inverno

## PROTEZIONE SOLARE ESTIVA, OMBREGGIAMENTO



In estate un surriscaldamento dell'edificio può essere evitato unicamente applicando una protezione solare esterna (ad es. lamelle a pacchetto). Questo vale anche per le finestre orientate a nord. Le tende interne o i vetri oscurati sono poco efficaci quale protezione termica estiva.

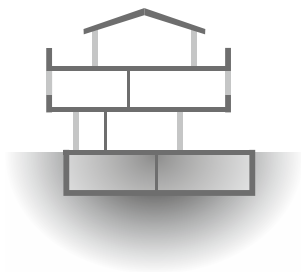
Le tapparelle o tende da sole elettriche soddisfano le odierne esigenze di livello tecnico. Un dispositivo di comando le abbassa con irraggiamento solare intenso e le alza quando il vento è di forte intensità.

Durante la stagione calda è importante anche il raffrescamento notturno. A tale scopo i locali devono poter essere arieggiati aprendo le finestre. Se è presente una massa d'accumulo sufficiente (ad es. nel soffitto e nelle pareti), le temperature interne rimangono sopportabili anche con temperature esterne elevate. La ventilazione controllata fornisce una quantità d'aria insufficiente per il raffrescamento notturno.

## FORMA DELL'EDIFICIO



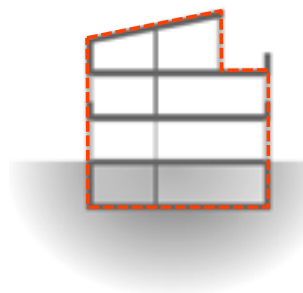
Ideale:  
volume compatto



Sfavorevole:  
grandi superfici dell'involucro

Una forma compatta porta a bassi consumi energetici. Aggetti, sporgenze, bovindo e intagli del volume sono possibilmente da evitare.

## DELIMITAZIONE RISCALDATO – NON RISCALDATO

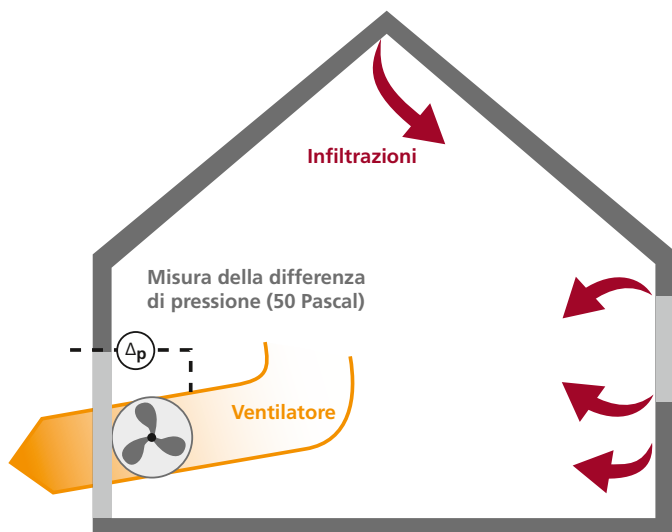


- Perimetro isolato chiuso
- Riscaldato
- Non riscaldato

L'isolamento termico deve avvolgere in modo continuo il volume riscaldato (perimetro isolante chiuso). Anche locali riscaldati saltuariamente (per es. locali hobby in cantina) devono essere dotati di un isolamento termico verso l'esterno, contro il terreno o verso altri locali non riscaldati. Anche i locali non riscaldati possono trovarsi all'interno del perimetro isolante, devono tuttavia avere un isolamento termico minimo verso i locali riscaldati.

## ERMETICITÀ ALL'ARIA

L'involucro costruttivo deve essere il più ermetico possibile, per ridurre le perdite energetiche. Nei punti permeabili all'aria può formarsi dell'acqua di condensazione; ciò può condurre a danni costruttivi (formazione di muffe, marciume di elementi di legno ecc.). L'ermeticità all'aria può essere verificata tramite il Blower Door Test.



Per la misurazione dell'ermeticità all'aria si utilizza un'apposita porta con ventilatore, che genera una depressione all'interno dell'edificio. In caso di punti permeabili, l'aria affluisce. Se la portata d'aria è eccessiva, occorre correggere i punti permeabili.

# RICAMBIO D'ARIA

---

CON UN SISTEMA DI AERAZIONE NON SI FORMANO FASTIDIOSE CORRENTI D'ARIA. L'APERTURA DELLE FINESTRE DEVE ESSERE POSSIBILE A PIACIMENTO ANCHE CON LA VENTILAZIONE AUTOMATICA ED È IMPORTANTE PER IL RAFFRESCAMENTO NOTTURNO IN ESTATE.

Gli edifici moderni presentano un'elevata ermeticità all'aria. Per questo motivo è obbligatorio un piano di ventilazione. Siccome di regola non è possibile garantire un ricambio d'aria igienicamente adeguato con l'apertura manuale delle finestre, il piano di ventilazione dovrebbe prevedere una ventilazione automatica.

Esistono altri argomenti a favore di una ventilazione automatica:

- ricambio d'aria garantito (deflusso di CO<sub>2</sub>)
- risparmio energetico tramite il recupero termico
- nessuna perdita per ventilazione (finestre a ribalta aperte d'inverno)
- nessun cattivo odore e sostanze nocive
- si evitano danni d'umidità
- protezione per gli allergici con il filtro antipolline
- isolamento acustico
- protezione dalle intrusioni



Nelle costruzioni MINERGIE è obbligatoria l'installazione di un sistema di aerazione.



Al fine di assicurare un'elevata qualità di progettazione e esecuzione dell'impianto è raccomandata l'applicazione della «garanzia di prestazione» di SvizzeraEnergia.

## CONSIGLI PER LA PROGETTAZIONE



Le bocchette a livello del soffitto hanno il vantaggio di non limitare le future possibilità di arredo interno e offrono meno possibilità di deposito dello sporco.

L'apparecchio di ventilazione dovrebbe disporre almeno di due velocità programmabili individualmente (tramite commutatore manuale). Anche nelle case plurifamiliari la quantità d'aria deve poter essere regolata in ogni singolo appartamento.

Il filtro dell'aria va cambiato o pulito due volte all'anno e deve essere facilmente accessibile. Anche i canali devono essere facili da pulire.

Affinché nessuna sostanza nociva possa entrare nell'edificio, la presa d'aria esterna deve essere posizionata almeno 0,7 m (nelle case plurifamiliari, da 1,5 a 3,0 m) sopra il suolo.

Oltre a recuperare calore, le ventilazioni automatiche con uno scambiatore di calore adiabatico recuperano anche l'umidità impedendo l'eccessiva secchezza dell'aria nei locali.

# RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA

LE NUOVE COSTRUZIONI DOVREBBERO ESSERE RISCALDATE CON UN SISTEMA DI RISCALDAMENTO EFFICIENTE E IN LINEA DI MASSIMA CON ENERGIE RINNOVABILI. LE PRESCRIZIONI ENERGETICHE DEI CANTONI STABILISCONO A QUANTO PUÒ ARRIVARE IL FABBISOGNO ENERGETICO MASSIMO.

L'indice energetico del Modello di prescrizioni 2014 fissa il fabbisogno annuale massimo di energia per m<sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico e include il fabbisogno per:

- riscaldamento
- acqua calda
- ventilazione
- climatizzazione (dove presente)

Al fine di poter sommare il fabbisogno delle diverse forme di energia, queste vengono ponderate. La Conferenza dei direttori cantonali dell'energia (EnDK) stabilisce i fattori di ponderazione.

VETTORI ENERGETICI	FATTORI DI PONDERAZIONE NAZIONALI 2016
Elettricità (nessuna distinzione della qualità di corrente)	2,0
Olio combustibile, gas naturale	1,0
Biomassa (legna, pellet di legno)	0,5
Teleriscaldamento (legna, impianti di depurazione delle acque, ecc.)	0,4
Quota energia fossile ≤25%	0,6
≤50%	0,8
≤75%	1,0
>75%	1,0
Sole, calore ambientale	0,0

Il Modello di prescrizioni 2014 prevede per le nuove costruzioni un fabbisogno energetico ponderato annuo per riscaldamento, acqua calda, ventilazione e climatizzazione di massimo 35 kWh/m<sup>2</sup>.



Il fabbisogno di potenza termica e il consumo di energia negli edifici ben isolati è alquanto sobrio. Per la loro copertura, sono oggi disponibili soprattutto le energie rinnovabili.

---

## **ALLACCIAMENTO AL TELERISCALDAMENTO**

Nell'ambiente cittadino o nei centri abitati spesso esiste la possibilità di allacciamento al teleriscaldamento. Con il calore a distanza è possibile sfruttare per esempio il calore residuo di un impianto di incenerimento dei rifiuti, degli impianti di depurazione dell'acqua, o il calore dell'acqua del lago, oppure realizzare una centrale a legna. Allacciandosi ad una rete di teleriscaldamento, i proprietari degli edifici sono sollevati dalla manutenzione e dal rinnovo degli impianti.

Il concetto di «teleriscaldamento freddo» o di «rete anergica» definisce una rete di teleriscaldamento a temperatura relativamente bassa. L'allacciamento alla rete avviene mediante una termopompa che aumenta la temperatura al livello di calore necessario. La rete può essere utilizzata anche per lo sfruttamento del calore di scarico e per le esigenze di raffreddamento.

Molte città e comuni hanno chiarito con una pianificazione energetica quali vettori energetici sono disponibili e quali aree sono idonee per essere allacciate a una rete di teleriscaldamento. Vale quindi la pena informarsi sempre presso il comune.

## **POMPE TERMICHE**

Le pompe di calore utilizzano il calore ambientale, ma per farlo hanno bisogno di elettricità. Più è piccola la differenza tra la temperatura della sorgente termica e quella di mandata del riscaldamento, tanto più sarà ridotto il fabbisogno di energia elettrica.

Appena è possibile, utilizzare il sottosuolo quale fonte termica (sonde geotermiche o acqua di falda). Il fabbisogno elettrico di una pompa termica aria-aria (aria esterna) è maggiore.



---

## LEGNA IN PELLET E A CIOCCHI

I pellet di legna sono prodotti a partire dagli scarti di segheria o legname proveniente da boschi, non contengono altre sostanze additive e la combustione è pressoché CO<sub>2</sub> neutrale. Un riscaldamento a pellet funziona in modo completamente automatico.

Un riscaldamento a ciocchi di legna è adatto non solo come sistema di riscaldamento ausiliario ma, in presenza di un basso fabbisogno termico, anche come riscaldamento primario.

Utilizzare solo apparecchi provvisti del marchio di qualità «Energia legno Svizzera» e pellet di qualità comprovata. Per i focolari installati all'interno dei locali abitabili è prescritta una presa d'aria esterna.

## DISTRIBUZIONE DEL CALORE

La distribuzione del calore deve essere eseguita in modo da garantire un comfort ottimale e contenere sia le perdite sia il consumo di energia.

- Isolamento termico adeguato e continuo di condotte e rubinetterie
- Pompa di circolazione a basso consumo

## TEMPERATURE DI MANDATA

Temperature di mandata basse evitano le dispersioni di calore del sistema di riscaldamento consentendo un migliore grado di rendimento dello stesso.

- Riscaldamento a pavimento: max. 35 °C
- Caloriferi (radiatori): max. 55 °C



Con una temperatura di progetto massima di 30 °C è possibile un funzionamento autoregolante: non viene ceduto così del calore quando il pavimento è riscaldato dal sole. In tal caso si possono tralasciare le valvole termostatiche.

---

## **VALVOLE TERMOSTATICHE**

Con le valvole termostatiche è possibile una regolazione individuale delle temperature: si può impostare una temperatura diversa in ogni locale. Le valvole termostatiche fanno risparmiare energia riducendo la cessione di calore, in presenza di irraggiamento solare o di una fonte interna di calore. Con dei regolatori elettronici da camera è possibile inoltre definire un programma temporale personalizzato per locale.

## **POMPE DI CIRCOLAZIONE**

Per il trasporto di calore sono necessarie delle pompe di circolazione. Siccome queste sono in funzione per tutto il periodo di riscaldamento, il loro consumo d'energia è significativo. Per un esercizio parsimonioso sono importanti un'equilibratura della distribuzione e una portata d'acqua ridotta. È particolarmente economico l'impiego di pompe di circolazione a velocità variabile della classe di efficienza energetica A.

## **CONTEGGIO INDIVIDUALE DELLE SPESE DELL'ENERGIA E DELL'ACQUA (CISE)**

Il CISE permette di contabilizzare individualmente il consumo di energia (riscaldamento, raffrescamento e acqua calda) nonché il consumo di acqua. Gli utenti che risparmiano beneficiano così di costi di riscaldamento più bassi.

I Cantoni regolamentano l'obbligo del conteggio individuale delle spese di riscaldamento. Di norma l'obbligo del conteggio sussiste per edifici con cinque o più unità di utenti.

Trovate maggiori informazioni nell'opuscolo «CISE; Modello per il conteggio individuale delle spese dell'energia e dell'acqua» di SvizzeraEnergia.

---

## ACQUA CALDA

La scelta del metodo di riscaldamento dell'acqua dipenderà dal sistema di riscaldamento:

- produzione di calore con una pompa termica:  
riscaldare anche l'acqua mediante la pompa termica conviene.  
L'elettricità prodotta dall'impianto fotovoltaico può essere impiegata per il riscaldamento dell'acqua.
- produzione di calore con legna in pellet o a ciocchi:  
per il riscaldamento dell'acqua ben si presta un impianto solare termico. In questo modo la caldaia non deve essere accesa e alimentata al di fuori del periodo in cui si riscalda l'edificio.
- teleriscaldamento con esercizio estivo:  
l'acqua si riscalda ugualmente tramite il teleriscaldamento.

L'impiego di semplici bollitori elettrici non è più ammesso dalle vigenti prescrizioni. Più alta è la temperatura dello scaldacqua, maggiori saranno le dispersioni di calore. I sistemi di acqua calda con temperature d'esercizio per lungo tempo inferiori ai 55 °C richiedono misure di prevenzione della Legionella (ad es. aumento della temperatura a 60 °C per un'ora al giorno).

Trovate maggiori informazioni nella pubblicazione «Sistemi efficienti per l'acqua calda, panoramica per i proprietari di edifici» di SvizzeraEnergia oppure su [www.svizzeraenergia.ch/acqua-calda](http://www.svizzeraenergia.ch/acqua-calda).

## POMPE DI CIRCOLAZIONE PER L'ACQUA CALDA / CAVI RISCALDANTI PER TUBAZIONI

Le pompe di circolazione o i cavi riscaldanti per tubazioni provvedono, in presenza di lunghe condotte, a far sì che l'acqua calda raggiunga comunque rapidamente i punti di erogazione più lontani. Questo comfort comporta un consumo elettrico supplementare ed elevate dispersioni termiche. Con brevi condotte dell'acqua calda, ben isolate, si può fare a meno di tutto ciò.

---

## **RUBINETTERIE A RISPARMIO D'ACQUA**

Grazie alle rubinetterie a risparmio d'acqua è possibile ridurre il consumo energetico per il riscaldamento dell'acqua. Anche doccioni, rubinetti o inserti per il risparmio d'acqua sono dotati dell'etichetta energia.

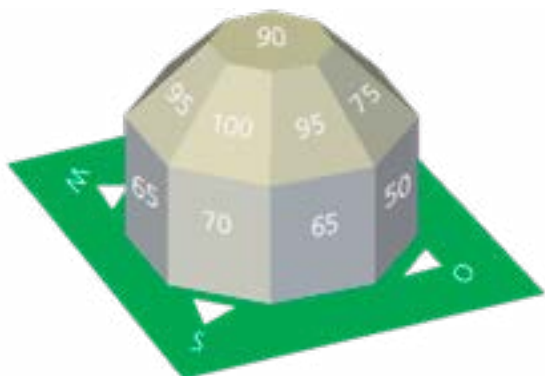
## **RECUPERO TERMICO DAL PIATTO DOCCIA**

Con uno scambiatore di calore inserito nello scarico della doccia è possibile recuperare una parte del calore dell'acqua di scarico. In tal modo si riduce di molto il fabbisogno energetico per il riscaldamento dell'acqua.

# FOTOVOLTAICO PER LA PROPRIA ELETTRICITÀ

OGNI NUOVA COSTRUZIONE DOVREBBE AUTOPRODURRE BUONA PARTE DEL PROPRIO CONSUMO DI ELETTRICITÀ. L'IDEALE È COPRIRE L'INTERA SUPERFICIE DEL TETTO CON MODULI SOLARI, IN MODO DA TRASFORMARE LA CASA IN UNA CENTRALE ELETTRICA. IL MOPEC 2014 RICHIEDE PER LE NUOVE COSTRUZIONI UN'AUTOPRODUZIONE DI ELETTRICITÀ NELL'EDIFICIO, SULL'EDIFICIO O IN PROSSIMITÀ DELL'EDIFICIO.

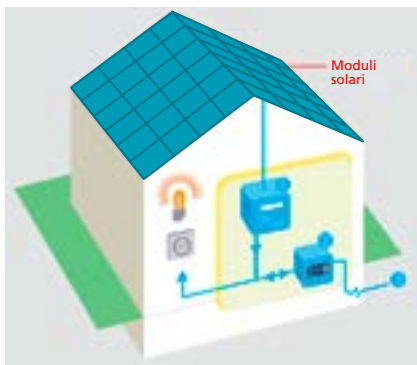
## CONSIGLI PER LA PROGETTAZIONE



L'orientamento dei moduli solari influisce sulla quantità di elettricità prodotta, tuttavia è meno importante rispetto ai possibili ombreggiamenti. L'ombreggiamento da parte di montagne, edifici confinanti, alberi, camini, abbaini e simili può influenzare notevolmente la produzione.

Può risultare utile coprire con i moduli una superficie il più possibile grande (ev. anche la parte a nord del tetto). Anche l'integrazione nella facciata può essere sensata: benché in questa posizione la produzione sia più ridotta, è tuttavia meglio ripartita sulla giornata e sull'arco dell'anno. Questo consente un'elevata quota di consumo proprio. I moduli solari sono disponibili in tutti i colori e possono essere integrati in qualsiasi stile architettonico. Oltre al maggior costo, occorre tenere presente che la produzione di elettricità di questi moduli è inferiore.

## ESEMPIO CASA UNIFAMILIARE



- 1 = Convertitore
- 2 = Contatore elettrico
- 3 = Potenza assorbita e acquisto di elettricità (rete)

Superficie tetto circa	120 m <sup>2</sup>
Potenza impianto	15 kWpeak
Produzione annua	ca. 14'000 kWh

## QUOTA DI CONSUMO PROPRIO

L'elettricità prodotta dal proprio impianto è di norma più conveniente dell'elettricità fornita dalle aziende elettriche. Viceversa per l'immissione di elettricità nella rete si riceve solo un indennizzo contenuto. Vale quindi la pena orientare in modo mirato il consumo di corrente alla produzione dell'impianto solare:

- Dimensionare l'impianto fotovoltaico sulla base dell'attuale consumo di elettricità e considerare possibili consumatori futuri.
- Le pompe termiche si integrano facilmente nel circuito elettrico fotovoltaico.
- Accendete gli apparecchi domestici come lavatrice e lavastoviglie quando il sole produce elettricità oppure delegate il compito a una centralina intelligente.

- 
- Le auto elettriche possono essere impiegate come consumatori e accumulatori mobili, soprattutto se durante il giorno rimanete spesso a casa.
  - Gli accumulatori a batteria fissi sono sempre più apprezzati e nel caso di impianti grandi possono essere gestiti in modo economico.

Inoltre si possono formare raggruppamenti ai fini di consumo proprio (RCP), allo scopo di poter rivendere la corrente autoprodotta anche ai propri inquilini o vicini di casa.

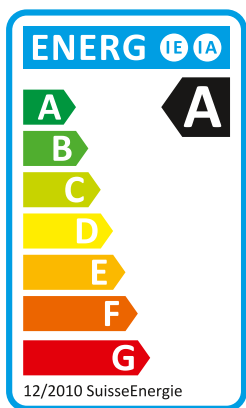


Ideale per la superficie è l'orientamento a sud con un'inclinazione di 30 °C. La riduzione del rendimento di un pannello rivolto verso ovest è di circa il 25%.



Con una batteria la percentuale di consumo proprio può essere aumentata.

# APPARECCHI E ILLUMINAZIONE



ANDREBBERO UTILIZZATI UNICAMENTE GLI ELETTRODOMESTICI PIÙ EFFICIENTI. L'ETICHETTA ENERGIA FORNISCE LE INDICAZIONI UTILI ALLA SCELTA. LA CLASSIFICAZIONE DEGLI APPARECCHI È REGOLAMENTATA DALLE NORME DELLA CONFEDERAZIONE.

## ETICHETTA ENERGIA

Grazie all'etichetta energia basta un colpo d'occhio per valutare l'acquisto di un apparecchio. Accanto alla classe di efficienza energetica troviamo anche il consumo effettivo d'energia e altre caratteristiche (per es. volume utile del congelatore).

Nel commercio sono ammesse le seguenti classi d'efficienza (stato: 2018):

CLASSE	A+++	A++	A+	A	B	C	D	E	F	G	Note
<b>ELETTRODOMESTICI</b>											
Frigoriferi/congelatori	■	■									Frigorifero vini: autorizzati A+++ fino A; apparecchi di refrigerazione non a compressore fino a 60l: autorizzati A+++ fino D
Lavatrici	■	■	■								Apparecchi con volume < 4kg: autorizzati A+++ fino A
Asciugatrici	■	■	■								
Forni	■	■	■	■							
Lavastoviglie	■	■	■								
Lavasciugatrici combinate				■	■	■					
Cappe da cucina		■	■	■	■	■	■	■	■	■	Classe E vietata a partire da febbraio 2019
→ dal 2020	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Macchine da caffè	■	■	■	■	■	■	■	■			
Condizionatori d'aria	■	■	■	■	■						
Aspirapolvere				■	■	■	■	■	■	■	
Deumidificatori				■	■	■	■	■	■	■	volontario



---

## PIANI DI COTTURA A INDUZIONE

Con i piani di cottura a induzione non si riscalda la piastra bensì direttamente la pentola. Accorciando così la durata di cottura viene risparmiata energia.

## COLLEGAMENTO ALL'ACQUA CALDA

Gli elettrodomestici (lavatrice, lavastoviglie) possono essere collegati all'acqua calda. La preparazione centralizzata dell'acqua calda è più economica nonché energeticamente migliore. L'allacciamento dell'acqua calda è particolarmente utile in combinazione con le energie rinnovabili.

## ASCIUGATURA

L'asciugatura del bucato presenta un grande potenziale di risparmio.

- Un elevato numero di giri del tamburo della lavatrice (ca. 1000) riduce il fabbisogno di energia e di tempo nella successiva fase di asciugatura.
- L'asciugatura al sole è il sistema più economico.
- I migliori valori di efficienza appartengono agli essiccatori ad aria da locale (deumidificatori) e alle asciugatrici con pompa termica.

## EVITARE LO STANDBY

Macchine del caffè, modem, computer, televisori, impianti audio e console di gioco consumano elettricità fintanto che sono collegati alla rete.

La regola è quindi evitare le perdite di energia inutili. Per mezzo di una presa multipla potete spegnere contemporaneamente con un solo «clic» interi gruppi di apparecchi e un timer esegue questa operazione automaticamente.

Trovate maggiori informazioni nella pubblicazione «Dispositivi elettronici efficienti nelle economie domestiche» di SvizzeraEnergia.

## ILLUMINAZIONE E LUCE NATURALE

La progettazione professionale dell'illuminazione è fondamentale per un'illuminazione efficiente anche negli edifici abitativi e considera, oltre alle diverse dimensioni dei locali e altezze dei soffitti, anche l'incidenza della luce naturale e le attività svolte nei singoli locali. Trovate maggiori informazioni nella pubblicazione «Illuminazione efficiente nelle economie domestiche» di SvizzeraEnergia.



Locali luminosi con molta luce naturale aumentano il benessere e fanno risparmiare energia elettrica. Prestate attenzione ai seguenti punti:

- colori chiari nei locali
- grandi finestre con architravi alte
- impiego di rilevatori di presenza o di luce diurna
- impiego di lampadine LED



Le finestre e le postazioni di lavoro vanno disposte in modo da evitare abbagliamenti e non dover pertanto lavorare di giorno con le tapparelle abbassate e l'illuminazione elettrica.

---

Negli ambienti come tromba delle scale, cantina, soffitta o ingresso che vengono occupati solo per breve tempo, vale la pena utilizzare un controllo luce automatico che dopo un determinato lasso di tempo spegne automaticamente la luce.

## **LAMPADINE E LAMPADE**

Lampade o lampadine LED determinano nuovi standard nell'ambito dell'efficienza, della qualità e della durata di vita. Con rare eccezioni, esiste un prodotto LED idoneo praticamente per qualsiasi tipo di utilizzo nell'edificio abitativo.

Per risparmiare energia la scelta della lampada giusta è altrettanto importante di una lampadina efficiente. Una lampada a basso consumo si distingue soprattutto per l'elevata efficienza. Sono importanti l'orientamento della luce ottimizzato, l'elevata efficienza energetica, la buona riduzione dell'abbagliamento e la semplicità di manutenzione.

# PER SAPERNE DI PIÙ

---

I CANTONI SONO COMPETENTI A LEGIFERARE IN MATERIA ENERGETICA NEL SETTORE DELLA COSTRUZIONE. I SERVIZI DELL'ENERGIA INFORMANO SUGLI INCENTIVI E IN PARTE OFFRONO CONSULENZE GRATUITE. I LINK AI SERVIZI CANTONALI DELL'ENERGIA E ALTRI DOCUMENTI INFORMATIVI SONO REPERIBILI ALL'INDIRIZZO [WWW.ENDK.CH](http://WWW.ENDK.CH).

Ulteriori informazioni sull'energia negli edifici, la costruzione, le ristrutturazioni, gli impianti di riscaldamento, i servizi di consulenza dei Cantoni e SvizzeraEnergia nonché molti altri argomenti sull'energia sono disponibili all'indirizzo [www.svizzeraenergia.ch](http://www.svizzeraenergia.ch).

---

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 805.097.1