

Risanamenti energetici

Guida per i committenti



Impressum

Edizione: Ufficio federale dell'energia UFE

Gruppo di accompagnamento:

Daniel Brunner, Martin Ciocarelli, Pius Hüsser,
Jules Pikali

Testi e layout: Jutta Glanzmann, Raphael
Hegglin, Othmar Humm, Paul Knüsel,
Noemi Bösch, Christine Sidler, Oerlikon
Journalisten

Versione italiana: Fabio Chierichetti & Co.

Lettorato: ISAAC, SUPSI-DACD, Canobbio

Aprile 2011

Indice

I principi del risanamento

L'abc del successo3

Finanziamento

Risparmiare con la giusta procedura.....9

Standard

Livelli di qualità nell'edilizia 15

CECE

L'efficienza in un colpo d'occhio21

Contabilità energetica

Le cifre quali basi decisionali25

Isolamento termico esterno

Una bella confezione per la casa29

Finestre

Elementi multifunzionali.....35

Tetto e pavimento del solaio

L'isolamento porta grandi vantaggi.....41

Sistemi di riscaldamento

La scelta del riscaldamento giusto45

Energia solare

Calore e corrente dal sole49

Riscaldamenti a legna

Calore neutrale53

Pompe di calore

Fonti di energia in loco.....57

Riscaldamenti con vettori fossili

La giusta combinazione.....63

Aerazione controllata

Aria buona per la mia casa.....67

Riscaldamento dell'acqua

Solo combinato.....73

Apparecchi e illuminazione

Risparmiare energia senza sforzi.....77

Gestione energetica efficiente

Il comportamento fa la differenza81



Nozioni di base

In considerazione dei costi e delle limitazioni all'utilizzo dell'edificio durante i lavori, il risanamento rappresenta una sfida per tutte gli attori coinvolti.

Sia che il proprietario pianifichi e realizzi i lavori in modo indipendente, sia che si rivolga a specialisti, vanno prese decisioni importanti, per esempio per quanto riguarda la determinazione delle tappe dei lavori, i materiali da utilizzare e la scelta di sistemi e componenti. È quindi indispensabile possedere nozioni sugli aspetti essenziali delle operazioni di risanamento.

La presente guida intende trasmettere tali nozioni. I 17 capitoli, integrati da numerose checklist, illustrano in modo conciso i principi più importanti. L'obiettivo è quello di effettuare un risanamento combinando un'elevato comfort e un basso consumo energetico.

Ufficio federale dell'energia UFE
Daniel Brunner, Formazione e perfezionamento

I principi del risanamento

L'abc del successo



I principi del risanamento

Un'analisi approfondita, una pianificazione dettagliata, un concetto energetico moderno e il capitale necessario sono le componenti essenziali per la riuscita del progetto.

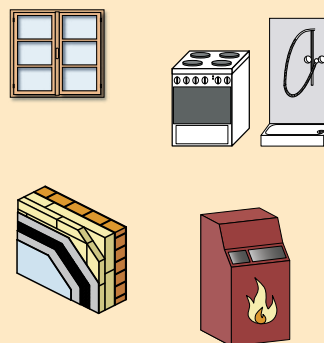
Con investimenti regolari, il proprietario salvaguarda la sostanza edilizia del suo oggetto. Al contempo, lo stabile regge il confronto con le nuove costruzioni a livello di comfort, standard costruttivo e consumo energetico. Accantonamenti annui dell'1 – 1,5 % del valore a nuovo dell'edificio (valore dell'edificio adeguato al rincaro) permettono di disporre del denaro necessario per un eventuale risanamento. Considerati l'aumento dei prezzi dell'energia (nafta, gas naturale, legno, ecc.) e le attuali prescrizioni in materia energetica, uno sfruttamento efficiente dell'energia è di centrale importanza nell'affrontare un risanamento. Inoltre, i costi d'esercizio diminuiscono e il proprietario fornisce il suo contributo alla protezione dell'ambiente.

La procedura è fondamentale

Una pianificazione dettagliata è la premessa per la riuscita di un risanamento. A tale scopo, è necessario procedere ad un'analisi approfondita dell'immobile, e precisamente in relazione alla sostanza edilizia e al potenziale di mercato. È consigliabile contattare uno specialista per chiarire le questioni più importanti.



L'analisi di un oggetto comprende la determinazione del suo potenziale economico e a livello di diritto di costruzione, e la valutazione della sostanza edilizia. L'attenzione è focalizzata sul consumo energetico prima e dopo il risanamento.



Procedura a tappe o risanamento globale?

	Risanamento globale	Procedura a tappe
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Costi inferiori perché possono essere sfruttate le sinergie che si creano • Conciliazione ottimale delle misure energetiche, con conseguente minimizzazione del rischio di danni • Risparmio energetico possibile a corto termine • Ostacolo all'utilizzo dell'abitazione una tantum • Certificazione Minergie possibile 	<ul style="list-style-type: none"> • Investimenti ripartiti su diversi anni con conseguenti vantaggi fiscali • Di regola, l'oggetto è abitabile anche durante i lavori • Aumento dell'affitto (nelle abitazioni plurifamiliari) scaglionabile
Svantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Il finanziamento deve essere assicurato per la totalità dei lavori in una sola volta • Eventuali svantaggi fiscali • Abitabilità parzialmente compromessa durante i lavori (secondo la portata dell'intervento) 	<ul style="list-style-type: none"> • Costi superiori • Problemi a livello di fisica della costruzione in caso di insufficiente conciliazione delle misure • Risparmio energetico raggiunto progressivamente • Difficoltà prolungata all'abitabilità dell'edificio • Certificazione Minergie possibile solo a risanamento ultimato

La scelta della strategia

In base ai risultati dell'analisi, il proprietario decide come procedere: demolizione e ricostruzione dell'oggetto, risanamento o risanamento con ampliamento. Se l'edificio deve essere ammodernato, vanno prese altre due decisioni:

- l'oggetto viene rinnovato o ampliato per intero o a tappe?
- quale standard energetico deve soddisfare l'edificio risanato?

Di regola, va preferito un risanamento globale per gli evidenti vantaggi che comporta. Se invece si opta per una procedura a tappe, è necessario un concetto globale allestito in precedenza, affinché tutte le fasi del rinnovamento possano essere concertate.

Abitato o disabitato?

Un risanamento globale può essere realizzato con l'oggetto abitato o disabitato. La scelta della variante dipende anche dalla portata dell'intervento. Il rinnovamento completo dei pavimenti, per esempio, è consigliabile con l'abitazione vuota. La cucina e il bagno, invece, possono essere rinnovati anche se l'oggetto è abitato. In entrambi i casi, è bene informare esaurientemente e per tempo gli inquilini (diritto di locazione, scadenze). In una proprietà per piani, la decisione sulle misure di risanamento spetta a tutti i proprietari dell'oggetto, tranne in caso di interventi inerenti gli interni o la sostituzione di elettrodomestici. Fa stato in ogni caso il rispettivo regolamento.

Risanare in modo energeticamente ragionevole

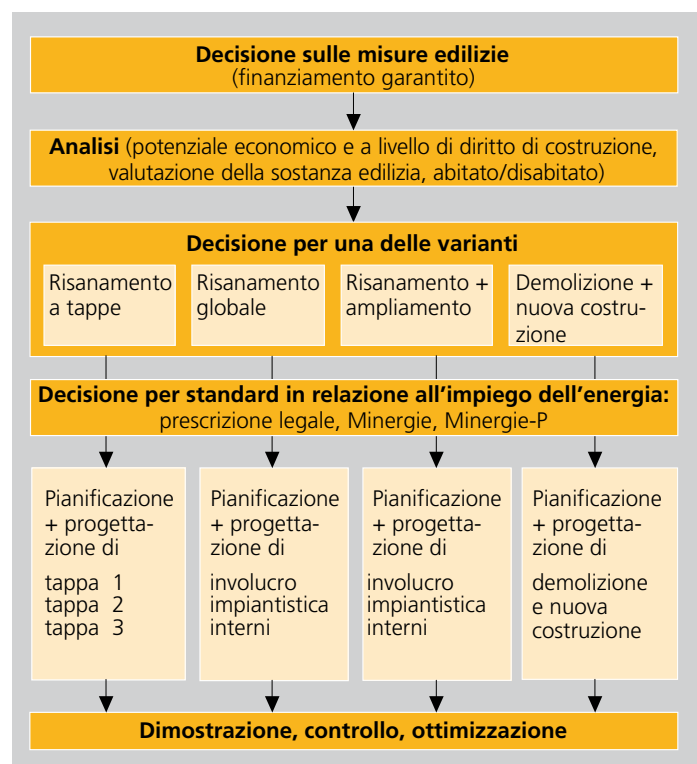
Come per una costruzione nuova, anche in caso di risanamento, l'impiego efficiente dell'energia deve oggi essere prioritario. L'ammodernamento secondo Minergie permette di soddisfare tale condizione.

In estrema sintesi, per raggiungere lo standard richiesto, un edificio (abitazione monofamiliare e plurifamiliare) deve soddisfare i seguenti requisiti:

- disporre di un involucro ben isolato ed ermetico, di un'aerazione controllata e vantare un basso consumo energetico;
- i costi supplementari rispetto a una so-

Un risanamento globale permette di conciliare in modo ottimale le misure edilizie. Il rischio di danni diminuisce e un impiego efficiente dell'energia è ottenibile a corto termine.

Le domande più importanti	
Consumo energetico	<ul style="list-style-type: none"> • Quanta energia consumo per il riscaldamento, l'acqua calda e l'elettricità? • In quali proporzioni?
Stato dell'oggetto	In quale stato si trovano <ul style="list-style-type: none"> • l'involucro dell'edificio (tetto, facciata, finestre)? • le fondamenta e la cantina? • la tecnica impiantistica (riscaldamento, acqua calda)? • l'infrastruttura (condutture, pozzi e tubi per acqua, acque luride, elettricità, aria viziata)?
Standard costruttivo	• Lo standard della cucina, del bagno e dei locali abitativi corrisponde alle attuali esigenze?
Comfort	• Ci sono problemi con correnti d'aria, locali freddi o troppo caldi?
Ripartizione dei locali	<ul style="list-style-type: none"> • La ripartizione dei locali e la superficie abitabile corrispondono alle esigenze attuali e future? • È possibile procedere ad un adeguamento con semplicità?
Luogo/posizione	• Dove si trova l'oggetto (Comune, rumore, vista, approvvigionamento, scuole, trasporti pubblici)?
Potenziale	<ul style="list-style-type: none"> • L'oggetto può essere ampliato o utilizzato meglio (ampliamento sottotetto, costruzioni annesse)? • Le prescrizioni in materia di costruzione lo consentono?



Il risultato di un risanamento riuscito dal punto di vista energetico è un'abitazione di qualità con un valore abitativo elevato. Anche l'ambiente ne beneficia: con un ammodernamento Minergie, il consumo di energia primaria per riscaldamento e acqua calda viene spesso più che dimezzato.


luzione convenzionale non devono superare il 10 %.

Se il proprietario desidera ottenere il marchio Minergie per l'ammodernamento del suo oggetto, devono essere soddisfatti due punti:

- l'edificio dispone di impianto di aerazione;
- il valore limite Minergie di 60 kWh/m² è rispettato.

Per i risanamenti, viene a cadere il requisito primario per l'involucro dell'edificio. Se lo standard Minergie viene realizzato a tappe sull'arco di più anni, il marchio può

essere richiesto anche in un secondo tempo. A tale scopo, risultano utili i cosiddetti moduli Minergie, elementi costruttivi selezionati e certificati di qualità Minergie, l'ideale per ammodernamenti e per la realizzazione di risanamenti a tappe. I moduli sono certificati da associazioni specialistiche e di settore. In questo modo, i requisiti Minergie vengono combinati con competenze specialistiche e i moduli soddisfano, oltre ad aspetti legati al consumo energetico, anche altri criteri come l'idoneità all'utilizzo, la resistenza meccanica, la facilità di manutenzione e l'econo-

Pacchetti di misure per il risanamento		
	Esterno	Interno
Pacchetto principale	 Rinnovo facciata	 Cucina e bagno
	 Nuove finestre	 Sostituzione condutture
	 Frangisole	 Rinnovamento interno
	 Opzione: ampliamento balconi	 Opzione: impianto di aerazione
Pacchetti complementari	 Isolamento soffitto della cantina	 Sostituzione caldaia
		 Sostituzione bollitore
		 Opzione: energie rinnovabili
Ampliamento	 Ampliamento tetto per nuovi spazi abitativi o uffici	

Esempio di possibili pacchetti di misure.

Quale standard e quando?			
	Conservazione della sostanza	Rinnovamento parziale	Rinnovamento totale
Misure	Investimenti che consentono un impiego adeguato dell'edificio, p.es. tinteggiatura, nuovo rivestimento pavimenti ecc.	Investimenti che consentono un impiego a lungo termine dell'edificio, p.es. sostituzione finestre, aumento standard costruttivo cucina e bagno, sostituzione riscaldamento ecc.	Investimenti che rendono l'edificio paragonabile a una nuova costruzione, p.es. isolamento termico involucro, sostituzione balconi ecc.
Dopo	5–15 anni	20–25 anni	40–50 anni
Durata di utilizzo	5–15 anni	40–50 anni	50–100 anni
Standard consigliato	<ul style="list-style-type: none"> • Prescrizione legale 	<ul style="list-style-type: none"> • Ammodernamento Minergie 	<ul style="list-style-type: none"> • Ammodernamento Minergie • Nuova costruzione Minergie o ammodernamento secondo Minergie-P

micità. Ci sono moduli Minergie per pareti, tetti, finestre, porte e luci.

Il risanamento a tappe

Se per questioni finanziarie e di diritto di locazione non è possibile procedere a un risanamento globale, un risanamento a tappe è una buona alternativa. L'oggetto può continuare ad essere occupato e i costi possono essere ripartiti negli anni. Se si opta per un risanamento a tappe, sono importanti due punti: un concetto globale lungimirante e il raggruppamento in pacchetti dei singoli interventi, per esempio distinguendo quelli per la parte esterna da quelli per gli interni. A questo punto, è possibile creare altri sottopacchetti, per esempio facciata/finestre/frangisole o riscaldamento/acqua calda/energie rinnovabili. Secondo l'oggetto, i pacchetti possono essere molto diversi. L'importante è che il proprietario badi a che ciascuna tappa coincida con un ciclo completo di lavori, ragionevole dal punto di vista finanziario, edile e della fisica della costruzione. Le singole tappe vanno portate a termine completamente, collaudo compreso.

La giusta sequenza

Le singole misure dipendono l'una dall'altra e interagiscono tra loro. Un tipico esempio è l'acquisto di una nuova caldaia. Nuove finestre, isolamenti termici e altre misure volte a risparmiare energia riducono il fabbisogno di un edificio. Se la sostituzione della caldaia avviene prima del risanamento dell'involucro, quella nuova risulterà sovradimensionata. Un altro esempio è rappresentato dall'ermeticità delle finestre dopo un risanamento: senza un ricambio d'aria sistematico, sussiste il pericolo di danni causati dalla condensa sulla parte interna delle pareti esterne. Per la buona riuscita di un risanamento a tappe è pertanto fondamentale, oltre alla combinazione delle misure, la scelta della sequenza degli interventi.

Un buon esempio potrebbe essere il seguente: facciata con nuove finestre, risanamento tetto (opzione pannelli solari), impiantistica interni.

Risanamento con ampliamento

Se un oggetto ha potenziale per un utilizzo più ampio, al momento del risanamento il proprietario deve valutare se procedere anche ad un ampliamento. Può trattarsi per esempio di costruzioni annesse, di sopraelevazioni o della trasformazione del sottotetto. Se il proprietario decide di ampliare, è consigliabile adottare una procedura sistematica, che prevede un concetto che illustri le varianti possibili e autorizzate a livello di diritto di costruzione. È inoltre importante che dal punto di vista tecnico, dell'utilizzo e degli allacciamenti, un ampliamento sia agganciato all'edificio esistente o sia integrato nella vecchia costruzione. Errori classici sono differenze di livello dei pavimenti o dei soffitti e lacune nell'isolamento acustico e termico. Per questi motivi, è sempre consigliabile rivolgersi a uno specialista indipendente, soprattutto in considerazione del fatto che un ampliamento comporta costi medi di 1000 franchi per

Se si opta per un risanamento a tappe, un concetto globale consente di definire la corretta sequenza delle misure riunite in pacchetti.

Fattori da considerare in caso di ampliamento

Riscaldamento	Se l'attuale caldaia resta in esercizio, il regolamento di molti Cantoni prevede che il 20 % del fabbisogno supplementare venga risparmiato con un migliore isolamento termico. Questa direttiva vale solo se la portata dell'ampliamento è superiore al limite per gli interventi minori (in alcuni Cantoni tale limite è di 50 m ²).
Energia termica	Grazie allo standard della nuova costruzione, il fabbisogno calorico per l'ampliamento è inferiore a quello della vecchia costruzione. Spesso si opta per un riscaldamento a pavimento, che richiede una seconda ripartizione.
Protezione antincendio	Se l'ampliamento e la vecchia costruzione non si trovano nello stesso compartimento tagliafuoco, vigono direttive per quanto riguarda la resistenza al fuoco di pareti divisorie, porte e canali di aerazione.
Isolamento acustico	In caso di utilizzo indipendente dell'ampliamento (ufficio o appartamento in affitto), è necessaria l'adozione di misure di isolamento anticalpestio e dal rumore degli impianti sanitari.
Isolamento termico	In caso di inserimento di elementi costruttivi, per esempio di lucernari in un tetto esistente, occorre verificarne l'isolamento termico.

Nella maggior parte dei Cantoni vige il regolamento secondo il quale gli ampliamenti devono rispettare lo standard per le nuove costruzioni, mentre i cambiamenti di destinazione quello per gli ammodernamenti. Poiché i costi per raggiungere una qualità paragonabile a una nuova costruzione sono di poco superiori a quelli necessari per rispettare lo standard per gli ammodernamenti, di regola conviene dotarsi di un migliore isolamento termico.

metro cubo. Di regola, però, l'elevato valore d'uso della nuova parte compensa le spese assunte.

Diritto, imposte, finanziamento

Autorizzazione edilizia sì o no?

Costruzioni annesse, sopraelevazioni, grandi interventi all'involucro e cambiamenti di destinazione necessitano normalmente di un'autorizzazione. Molte misure di rinnovamento volte ad aumentare l'efficienza energetica non richiedono invece un'autorizzazione, purché non alterino sensibilmente la struttura architettonica dell'edificio. In genere, per interventi edili di poco conto è prevista una procedura abbreviata. Per informazioni è bene rivolgersi alle autorità competenti o al Comune.

Oggetti degni di protezione

Se direttive legate alla protezione del sito e dei monumenti non consentono un isolamento ottimale della facciata, le perdite di energia possono essere compensate con l'isolamento supplementare di altri elementi costruttivi, per esempio con una migliore vetratura o con un aumento dello spessore del tetto, del pavimento o del soffitto della cantina. Gli eventuali problemi di umidità causati dall'insufficiente isolamento della facciata possono essere alleviati con un'aerazione controllata. Per quanto riguarda l'isolamento interno delle pareti esterne sussiste un elevato rischio di danni dovuti all'umidità nei ponti termici (congiungimento delle pareti esterne e del soffitto). Altri inconvenienti potrebbero essere la perdita di superficie utile e il cosiddetto «effetto baracca» dove la temperatura degli ambienti varia in maniera relativamente rapida (ad esempio tra giorno e notte).

Certificazione energetica

Per i risanamenti di una certa portata, la maggior parte dei Cantoni esige una certificazione energetica, la quale comporta il rispetto di standard minimi nell'isolamento dell'involucro e nell'ampliamento dell'impiantistica. Se l'oggetto ammodernato raggiunge lo standard Minergie, in alcuni Cantoni viene a cadere l'obbligo di certificazione. Anche in questo caso, per informazioni è bene rivolgersi alle autorità competenti o al Comune.

Condizioni quadro giuridiche

Le costruzioni annesse e gli ampliamenti devono essere concepiti secondo lo standard di una nuova costruzione. Se nell'ambito di un ampliamento vengono risanate le pareti esterne della vecchia costruzione, queste devono soddisfare i requisiti per gli ammodernamenti. Nella maggior parte dei Cantoni fa stato l'intonaco: il rinnovamento dell'intonaco – distacco e nuova applicazione – comporta un risanamento secondo lo standard di un ammodernamento. Ciò significa che la parete deve essere isolata ulteriormente. Se invece ci si limita a passare una nuova mano di intonaco, non sussiste alcun obbligo di risanamento. Visto il prezzo della nafta, però, in caso di rinnovamento dell'intonaco è comunque consigliabile considerare l'opportunità di un isolamento supplementare.

Se l'aumento della superficie abitativa riscaldata è superiore al 20 % della superficie attuale e al contempo viene superato il limite di 50 m², in molti Cantoni il lavoro è soggetto alle disposizioni in merito alla parte massima di energie non rinnovabili, le quali esigono che nelle costruzioni nuove e negli ampliamenti le energie non rinnovabili coprano al massimo l'80 % del fabbisogno per riscaldamento e acqua calda. Il resto deve essere risparmiato con un ulteriore isolamento o coperto con energie rinnovabili.

Checklist

- Allestire diagnosi dello stato della costruzione
- Chiarire potenziale dell'ampliamento
- Sviluppare concetto globale
- Creare pacchetti ragionevoli di misure edilizie
- Pianificare il finanziamento
- Contattare specialisti

Finanziamento

Risparmiare con la giusta procedura



Finanziamento

Per finanziare un risanamento, oltre alle ipoteche e ai crediti si può fare ricorso a programmi di incentivazione e a deduzioni fiscali. Ma solo con la giusta procedura si sfruttano tutte le possibilità di risparmio.

A lungo termine, la manutenzione e il risanamento di un edificio costano più dell'investimento iniziale. Dopo una decina d'anni, è necessario un primo rinnovamento parziale, e dopo circa 25 anni, quando l'involucro esterno e la tecnologia domestica avranno raggiunto la durata di vita massima, occorre di regola iniziare il risanamento globale. Considerato quindi che anche gli edifici invecchiano, ne risultano i tre principi seguenti.

- Occorre investire regolarmente nell'edificio: senza investimenti regolari, la sostanza edilizia si degrada e l'oggetto perde valore. Parallelamente, l'immobile deve affermarsi sul mercato dominato dalle nuove costruzioni, che si contraddistinguono per standard sempre migliori (struttura, comfort e consumo energetico). Se il proprietario non è in grado di provvedere agli investimenti necessari, deve considerare l'idea di vendere l'oggetto.
- La proprietà immobiliare richiede accantonamenti: gli accantonamenti sono necessari per poter effettuare gli investimenti. Secondo l'oggetto, l'importo degli accantonamenti annui si situa tra l'1 e l'1,5 % del valore a nuovo dell'edificio (valore dell'edificio adeguato al rincaro).
- Un impiego efficiente dell'energia è fondamentale: i prezzi sempre più alti dell'energia (nafta, gas naturale, elettricità, legno ecc.) e gli adeguamenti delle prescrizioni in materia energetica allo stato della tecnica, segnatamente per migliori isolamenti termici, esigono un impiego efficiente dell'energia. Il proprietario dell'oggetto può inoltre fornire il suo contributo alla protezione dell'ambiente e ridurre l'emissione locale di sostanze nocive.



Anche gli immobili invecchiano e devono essere rinnovati regolarmente. Una strategia di finanziamento consente di affrontare queste inevitabili spese.



Ipotecche

In caso di solvibilità sufficiente, molte banche concedono un'ipoteca per il finanziamento di risanamenti energetici. Anche in questo caso, almeno il 20 % deve essere coperto con un finanziamento proprio. Se nella prima ipoteca il capitale proprio supera il 20 %, una parte di questa somma – fino al limite di anticipo – può essere utilizzata per finanziare il risanamento. Spesso, per il risanamento non si stipula una nuova ipoteca, bensì si aumenta quella esistente. Anche in caso di solvibilità sufficiente, non tutti i risanamenti energetici possono essere finanziati

con un'ipoteca. Molte banche prevedono importi minimi per un'ipoteca e i committenti devono finanziare le spese inferiori in un altro modo. Una possibilità è rappresentata dai crediti bancari, che però non sono consigliati a causa degli interessi elevati. Per coprire gli importi minori occorre pertanto mettere mano agli accantonamenti.

Ipoteche speciali

Sempre più banche concedono ipoteche speciali per risanamenti energetici, con interessi più bassi rispetto alle ipoteche comuni. Queste ipoteche speciali sono però soggette a precise condizioni: le misure di risanamento devono soddisfare più dei requisiti legali minimi. Vengono concesse per esempio per risanamenti Minergie o Minergie-P, per impianti fotovoltaici e solari o per pompe di calore.

Grazie agli interessi più bassi, ai diversi contributi di incentivazione e alle minori spese per il riscaldamento, i risanamenti che mirano ad un'elevata efficienza energetica risultano addirittura vantaggiosi.

Spesso, le misure di risanamento necessarie vengono rinviate e attuate troppo tardi. Questo provoca la diminuzione del valore dell'oggetto.

Fondi previdenziali

La possibilità di ricorrere ai fondi previdenziali per il risanamento di edifici dipende dal tipo di misure (volte all'aumento del valore o al mantenimento del valore). I fondi della cassa pensione (2° pilastro) sono impiegabili solo per investimenti che aumentano il valore dell'oggetto. Il capitale della previdenza vincolata (pilastro 3a) è invece disponibile per tutti i lavori di rinnovamento.

Contributi di incentivazione

La maggior parte dei Cantoni sostiene con contributi di incentivazione rinnovamenti atti ad aumentare l'efficienza energetica e impianti con utilizzo di energie rinnovabili. Ci sono inoltre Comuni con un proprio programma di incentivazione, per esempio mirato alle energie rinnovabili. I servizi cantonali dell'energia forniscono ragguagli sui programmi di incentivazione.

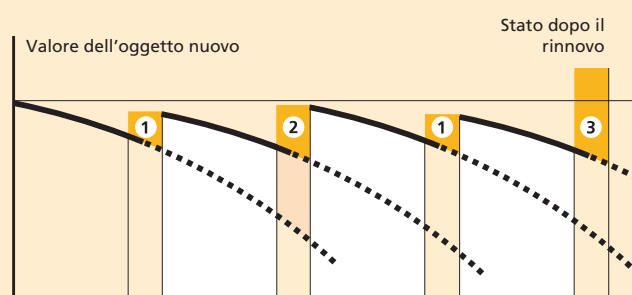
I programmi cantonali e comunali sono elencati al sito www.energiefranken.ch (in tedesco).

Deduzioni fiscali

In genere, gli investimenti per il mantenimento del valore possono essere dedotti dalle imposte, quelli per l'aumento del

Crediti di rinnovamento quale alternativa

I crediti di costruzione e di rinnovamento sono un'alternativa alle ipoteche. Questi crediti possono essere impiegati per pagare man mano le fatture degli artigiani durante i lavori. In questo modo, il debito effettivo corrisponde sempre ai mezzi reali necessari per il pagamento. Al più tardi alla conclusione del risanamento, il credito di costruzione può essere trasformato in un'ipoteca. A quel punto, per la maggior parte delle banche il motivo della spesa non ha più importanza. Gli investimenti per il mantenimento del valore non sono esclusi. Di regola, tuttavia, gli interessi sui crediti di rinnovamento sono più alti rispetto alle ipoteche.



1) *Mantenimento del valore (piccola manutenzione): i primi provvedimenti si rendono necessari dopo 10–15 anni: rinnovamento rivestimento pavimenti, rivestimenti di pareti ecc.*

2) *Rinnovamento parziale (grande manutenzione): dopo 20–25 anni occorre intervenire su interni, bagno/WC, cucina, parti dell'involucro dell'edificio, impiantistica ecc.*

3) *Rinnovamento totale: necessario di regola dopo 40–50 anni: rinnovo dell'involucro dell'edificio, dell'impiantistica, delle installazioni, degli interni. Al termine del rinnovamento, secondo la portata degli interventi, il valore dell'edificio può essere inferiore o superiore al valore a nuovo.*

Risanare e beneficiare

Il Programma Edifici sostenuto da Confederazione e Cantoni mira al miglioramento termico dell'involucro con l'ausilio dell'isolamento termico e di nuove finestre.

Il Programma Edifici fornisce notevoli contributi al risanamento di vecchie costruzioni.
www.ilprogrammaedifici.ch

Il programma, avviato a inizio 2010, è alimentato con 200 milioni di franchi l'anno: due terzi, ossia 133 milioni, sono stanziati direttamente dalla Confederazione, gli altri 67 milioni sono mezzi cantonali prelevati dalla tassa sul CO₂, ai quali si aggiungono 80–100 milioni provenienti dai Cantoni. Il Programma Edifici si limita alla promozione di interventi sull'involucro termico. I Cantoni sostengono impianti per lo sfruttamento di energie rinnovabili, ammodernamenti globali secondo Minergie e nuove costruzioni secondo Minergie-P. I contributi federali sono combinabili con quelli dei programmi di incentivazione cantonali, mentre non è possibile farlo con i sussidi della Fondazione Centesimo per il Clima e del Programma Edifici.

Che cosa si promuove?

La struttura dei contributi e i criteri di incentivazione seguono uno schema elementare con tre categorie di misure. Il sostegno è destinato a ciò che supera chiaramente gli standard definiti dalla Legge sull'energia (tabella). Per la sostituzione delle finestre sono consentiti solo prodotti con vetratura tripla e distanziale in plastica o in acciaio. Per le facciate, i criteri esigono uno spessore minimo di 18 cm, con muratura in mattoni e materiali isolanti convenzionali. Gli elevati requisiti del Programma Edifici sono la base ideale per il sostegno finanziario da parte dei Cantoni. Le energie rinnovabili si prestano per colmare il fabbisogno soprattutto delle abitazioni ben



I rinnovamenti di costruzioni consentono grandi risparmi, ma di regola comportano anche costi notevoli.

isolate. Negli edifici insufficientemente isolati, l'esercizio efficiente di pompe di calore e collettori solari è conciliabile solo con elevate temperature di mandata. Il legame tra gli incentivi supplementari dei Cantoni e i contributi di base della Confederazione è ancora più evidente in caso di ammodernamento globale secondo Minergie. Con un involucro sostenuto dalla Confederazione, infatti, il passo a Minergie diventa per molti proprietari fattibile, se non addirittura interessante.

Le condizioni

Oltre ai criteri d'incentivazione, il Programma Edifici prevede alcune condizioni:

- la domanda deve essere presentata prima dell'inizio dei lavori;
- l'edificio deve essere stato costruito prima del 2000 (autorizzazione edilizia);
- beneficiano di sovvenzioni solo le parti di edificio già dotate di riscaldamento (eccezione: isolamento del solaio, della cantina e del basamento);
- il contributo minimo per la domanda deve ammontare ad almeno CHF 1000.-;
- le misure nel quadro di un'esenzione dalla tassa sul CO₂ non beneficiano di sovvenzioni;
- la misura deve essere realizzata al più tardi due anni dopo la concessione della sovvenzione.

Eccezione: ampliamento del solaio

Per ampliamenti di costruzioni esistenti non sono previsti contributi. Un'eccezione interessante per il proprietario è l'ampliamento di un solaio esistente. In molte costruzioni, appartamenti e uffici al piano più alto sono molto ambiti e possono contribuire a coprire i costi del risanamento dell'edificio. Un solaio ampliato, inoltre, migliora il rapporto volume-superficie, da cui risulta un minore fabbisogno energetico specifico. I sottotetti ampliati contribuiscono infine all'isolamento interno di costruzioni già esistenti. Tre vantaggi in uno!

www.ilprogrammaedifici.ch

Sostegno del Programma Edifici nazionale: contributi e condizioni

	Misura	Contributo	Condizioni
A	Sostituzione di finestre	CHF 70.- per m ² di finestra (apertura muro)	<ul style="list-style-type: none"> • Valore U del vetro $\leq 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ • Distanziale in plastica o acciaio
B	Isolamento termico di parete, soffitto e pavimento verso l'esterno o il terreno (fino a 2 m di profondità)	CHF 40.- per m ² di superficie isolata	<ul style="list-style-type: none"> • Valore U della parte isolata $\leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
C	Isolamento termico di parete, soffitto e pavimento verso locali non riscaldati o il terreno (oltre 2 m di profondità)	CHF 15.- per m ² di superficie isolata	<ul style="list-style-type: none"> • Valore U della parte isolata $\leq 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Standard

Livelli di qualità nell'edilizia



Standard

Il modello di prescrizioni dei Cantoni e gli standard Minergie e Minergie-P costituiscono i principi di valutazione più importanti in materia di consumo energetico in Svizzera. Il marchio Minergie-Eco garantisce una costruzione sana ed ecologica.

Modello di prescrizioni dei Cantoni

Si tratta di una raccolta di prescrizioni pubblicata dalla Conferenza dei direttori cantonali dell'energia. Queste prescrizioni possono entrare in vigore progressivamente, secondo le decisioni dei singoli Cantoni.

Il modulo di base, nel quale sono elencate le norme importanti in materia di consumo energetico, prevede un chiaro inasprimento delle prescrizioni precedenti e dovrà entrare in vigore in tutti i Cantoni entro il 2011.

I direttori cantonali dell'energia hanno identificato nell'economicità delle misure edilizie la linea guida per la determinazione dei limiti. A causa dell'aumento del prezzo dell'energia, si rivelano economici anche spessori maggiori. Chi desidera essere pronto sin d'ora in vista di futuri incrementi del prezzo dell'energia, può costruire secondo Minergie o Minergie-P.

Il modello di prescrizioni dei Cantoni, molto voluminoso, è consultabile gratuitamente nel sito dei direttori cantonali dell'energia (www.endk.ch).

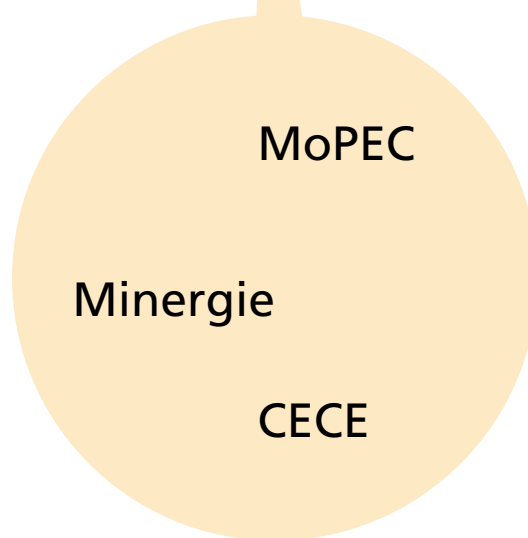
Fa stato l'estratto specifico del Cantone dal modello di prescrizioni (sito del servizio cantonale dell'energia del Cantone in questione).

Minergie

Lo standard Minergie è stato lanciato dieci anni or sono dall'associazione Minergie, nella quale collaborano attivamente la Confederazione, i Cantoni, molte associazioni e imprese del settore economico. I requisiti dello standard Minergie sono leggermente più alti di quelli del modello di prescrizioni dei Cantoni. Un impianto per la ventilazione controllata è parte integrante del concetto Minergie. I costi supplementari non superano il 10 % dei costi di un'abitazione o di un risanamento convenzionale.



Minergie significa costruire meglio!



Minergie-P

Lo standard Minergie-P, relativamente severo, è paragonabile al concetto tedesco di casa passiva. L'obiettivo è quello di costruire una casa che necessiti poca energia per il riscaldamento. Per raggiungere questo standard, occorrono un isolamento termico importante, ponti termici ininfluenti, ottime finestre, se possibile della serie Topfenster, un impianto di aerazione e, secondo i casi, impianti per lo sfruttamento di energie rinnovabili. I costi supplementari non superano il 15% dei costi di un edificio o di un risanamento convenzionale.

Minergie-Eco

Si tratta di uno standard complementare agli standard base Minergie e Minergie-P. In esso vengono affrontati gli aspetti legati all'ecologia e alla salute di una costruzione. L'attenzione è focalizzata sui criteri luce diurna, isolamento acustico e irraggiamento, su un buon clima interno (senza o con pochi agenti inquinanti), sull'origine e l'elaborazione dei materiali, sulla demolibilità delle costruzioni e sullo smaltimento ecologico. È possibile perseguire il marchio Minergie-Eco anche con gli ammodernamenti.

Terminologia

Fabbisogno termico: con «fabbisogno termico», gli specialisti indicano il previsto consumo di calore per mantenere a 20°C la temperatura di una casa. In questo consumo non sono incluse le dispersioni del riscaldamento e la ripartizione del calore.

Il fabbisogno termico consente un confronto e una valutazione della qualità puramente edilizia delle abitazioni – senza l'apporto del riscaldamento.

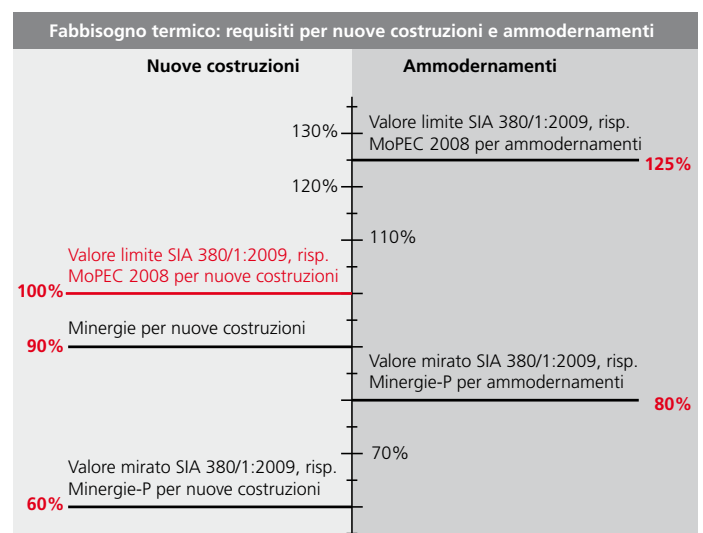
Calcolo: il calcolo del fabbisogno termico considera le perdite attraverso l'involucro (perdite per trasmissione), le perdite dovute all'aerazione, i guadagni di calore da persone, apparecchi e irraggiamento solare. La norma SIA 380/1 della Società svizzera degli ingegneri e architetti funge da base per il calcolo.

Efficienza energetica globale: con il termine «efficienza energetica globale» si intende la qualità energetica di tutti i servizi energetici in un edificio. Oltre alla qualità dell'involucro, del riscaldamento e dell'acqua calda, fa stato quella degli apparecchi, dell'aerazione, degli ascensori, delle pompe, delle valvole ecc.




Sfruttamento dell'energia solare: l'efficienza energetica globale è influenzata dalla posizione e dall'orientamento di un edificio, per esempio se si intende sfruttare passivamente l'energia solare (calore, luce). Sistemi attivi come collettori solari e moduli fotovoltaici possono risultare molto vantaggiosi.

Valore U: il valore U, è la quantità di energia che passa attraverso 1 m² di un elemento costruttivo per ogni grado di differenza di temperatura. Esempio: finestra Minergie con un valore U di 1,0 W/m²K, ossia 1 Watt per ogni m² e grado di differenza di temperatura. In caso di differenza di temperatura (in pieno inverno) di 30 gradi (-10°C all'esterno, 20°C all'interno), viene rilevata una perdita di 30 Watt per m². Una casa monofamiliare con una superficie di finestre pari a 25 m² presenta una perdita di 750 Watt. Se le finestre sono di qualità scadente, la perdita è tre volte superiore, ossia 2250 Watt. In poche parole, in tali condizioni di temperatura le finestre scadenti perdono oltre 2 kWh di energia!

Requisiti fabbisogno termico per nuove costruzioni e ammodernamenti. Il valore di riferimento (100%) è il valore limite SIA 380/1:2009 per nuove costruzioni. Per gli ammodernamenti secondo Minergie non sono posti requisiti in termini di fabbisogno termico.



Per finestre che occupano tutta la parete e per finestre con radiatori posti davanti sono necessari prodotti che in quanto a isolamento termico corrispondano alla finestra del modulo Minergie. Questa qualità è raggiungibile solo con un triplo vetro.

Standard per risanamenti			
	Modello di prescrizioni dei Cantoni	Minergie	Minergie-P
	In molti Cantoni corrisponde alle prescrizioni legali	Standard facoltativo dell'associazione Minergie	Standard facoltativo dell'associazione Minergie, paragonabile al concetto di casa passiva
Requisiti per l'involucro			
Fabbisogno termico	75 kWh/m ² (circa 7,5 litri di nafta per ogni m ² di superficie riscaldata)	Nessun requisito	45 kWh/m ² (circa 4,5 litri di nafta per ogni m ² di superficie riscaldata)
Isolamento termico estivo	Nessun requisito	Obbligatorio	Obbligatorio
Requisiti per singoli elementi costruttivi			
Requisiti per elementi opachi per certificazioni singole	Valore U: 0,25 W/m ² K	Valore U: 0,15 W/m ² K (modulo Minergie)	Valore U: 0,1–0,15 W/m ² K (raccomandazione)
Finestre	Valore U: 1,3 W/m ² K	Valore U: 1,0 W/m ² K (modulo Minergie)	Valore U: 0,9 W/m ² K (modulo Minergie-P)
Vetri	Valore U: 1,0 W/m ² K	Valore U: 0,7 W/m ² K	Valore U: 0,6 W/m ² K
Finestre con radiatori posti davanti	Valore U: 1,0 W/m ² K	Come le altre finestre	Come le altre finestre
Requisito per il consumo energetico per riscaldamento e acqua calda			
Consumo energetico per riscaldamento, acqua calda e aerazione	Nessun requisito	6 litri di nafta per ogni m ² di superficie riscaldata (60 kWh/m ²)	3 litri di nafta per ogni m ² di superficie riscaldata (30 kWh/m ²)
Come soddisfare i requisiti?			
Spessore consigliato per raggiungere lo standard	Isolamento termico di 12–14 cm, buone finestre	Isolamento termico di 24 cm, se possibile finestre Minergie	Isolamento termico di 30 cm, se possibile Topfenster
Esempio			
Parete esterna	Muratura in mattoni, isolata, U=0,25 W/m ² K. Struttura parete: <ul style="list-style-type: none"> intonaco esterno 20 mm (λ=0,87 W/mK), isolamento 140 mm (λ=0,04 W/mK), mattoni 150 mm (λ=0,44 W/mK), intonaco interno 15 mm (λ=0,7 W/mK). 	Muratura in mattoni, isolata, U=0,15 W/m ² K. Struttura parete: <ul style="list-style-type: none"> intonaco esterno 20 mm (λ=0,87 W/mK), isolamento 240 mm (λ=0,04 W/mK), mattoni 150 mm (λ=0,44 W/mK), intonaco interno 15 mm (λ=0,7 W/mK). 	Muratura in mattoni, isolata, U=0,125 W/m ² K. Struttura parete: <ul style="list-style-type: none"> intonaco esterno 20 mm (λ=0,87 W/mK), isolamento 300 mm (λ=0,04 W/mK), mattoni 150 mm (λ=0,44 W/mK), intonaco interno 15 mm (λ=0,7 W/mK). 

Requisiti per l'impiantistica, gli elettrodomestici e l'illuminazione degli edifici			
	Modello di prescrizioni dei Cantoni	Minergie	Minergie-P
Riscaldamento	Solo caldaie a condensazione, nessun riscaldamento elettrico, nessun bollitore elettrico	Nessun requisito	Nessun requisito
Ricambio d'aria	Nessun requisito	Impianto di aerazione obbligatorio	Impianto di aerazione obbligatorio
Illuminazione	Nessun requisito	Nessun requisito, lampade Minergie consigliate	Nessun requisito, lampade Minergie consigliate
Elettrodomestici	Nessun requisito	Elettrodomestici efficienti dal punto di vista energetico raccomandati (classi A, A+, A++)	Elettrodomestici efficienti dal punto di vista energetico raccomandati (classi A, A+, A++)

Impiegare efficacemente l'energia: le misure più importanti		
Settore, servizio	Misure adeguate	Efficacia, potenziale
Qualità dell'involucro (fabbisogno termico)	Riduzione delle perdite con <ul style="list-style-type: none"> • isolamento termico • ermeticità dell'involucro • impianto di aerazione con recupero di calore • aumento dello sfruttamento dell'irraggiamento solare (finestre, pavimenti, pareti) 	*** ** ** **
Riscaldamento, acqua calda e ricambio d'aria	<ul style="list-style-type: none"> • Produzione efficiente di calore • Energie rinnovabili • Isolamento delle linee di distribuzione • Riscaldamento dell'acqua efficiente • Rubinetteria a risparmio d'acqua • Pompe non sovradimensionate (classe di efficienza A) • Ventilatori efficienti (per l'aerazione) • Valvole termostatiche • Conteggio individuale delle spese di riscaldamento 	** *** ** *** ** ** ** ** **
Illuminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Lampade a risparmio energetico o LED • In caso di utilizzo sporadico: con comando • Nessun apparecchio ausiliario (come trasformatori) in standby 	*** * *
Elettrodomestici	<ul style="list-style-type: none"> • Elettrodomestici classi A, A+ e A++ • Presa multipla con possibilità di spegnimento nei momenti di non utilizzo 	*** **



Certificato energetico cantonale degli edifici

Il Certificato energetico cantonale degli edifici (CECE) è un oggetto facoltativo dei Cantoni. All'indirizzo www.cece.ch, i proprietari possono creare un'autocertificazione per la propria abitazione. Tale documento, chiamato CECE light, non ha rilevanza giuridica e persegue solo scopi informativi. Il certificato riporta la classificazione dell'edificio e un elenco di misure ragionevoli per ridurre il consumo di energia. Considerando che la versione light si basa su indicazioni piuttosto vaghe, tali raccomandazioni sono di carattere molto generale e sono praticamente inutilizzabili in vista di un progetto di risanamento. Il CECE vero e proprio è a pagamento e viene rilasciato esclusivamente da esperti certificati. La piattaforma CECE comprende alcune centinaia di specialisti, che valutano l'abitazione, consultano le fatture dell'energia, i piani, le indicazioni su precedenti misure di risanamento e i dati del CECE light, e redigono un documento di quattro pagine che fornisce maggiori informazioni in vista della vendita, della locazione o del risanamento dell'oggetto. Il tutto è incentrato sull'efficienza energetica dell'edificio.

Dalla A alla G

Come viene quantificata l'efficienza energetica? Il CECE comprende due valori in base ai quali si procede alla classificazione con etichette energetiche con lettere colorate (dalla A alla G). Il primo valore è l'efficienza dell'involucro, che riporta il fabbisogno termico. Questo risultato valuta l'isolamento termico delle pareti esterne, delle finestre, del pavimento e del tetto. Il secondo valore, il fabbisogno energetico globale, comprende invece anche le altre fonti di consumo energetico, come le perdite del riscaldamento, il riscaldamento dell'acqua, gli elettrodomestici e l'illuminazione. Ovviamente anche il fabbisogno termico è considerato nell'efficienza energetica globale. In questo senso, è d'obbligo distinguere tra fabbisogno e consumo.

Fabbisogno calcolato

Il CECE non documenta il consumo, bensì il fabbisogno di energia puramente calcolato e indipendente dalle abitudini dell'utente. I valori inerenti il consumo dicono poco sullo standard edilizio e sull'impiantistica di un edificio, in quanto il comportamento dell'utente è preponderante. Questi dati servono soltanto a verificare la plausibilità dei risultati. Oltre alle indicazioni summenzionate, il certificato riporta raccomandazioni che, contrariamente alla versione light, sono redatte da esperti. Le classi di efficienza A e B indicano costruzioni i cui dati sul fabbisogno soddisfano gli standard Minergie o Minergie-P. Una nuova costruzione realizzata secondo il modello di prescrizioni dei Cantoni ottiene una B (in molti Cantoni queste prescrizioni coincidono con i requisiti legali). Un'abitazione non risanata degli anni Sessanta riceve l'etichetta rossa G.

Maggiori informazioni

- Certificato energetico cantonale degli edifici (CECE): www.cece.ch
- Modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni (MoPEC): www.endk.ch
- Standard Minergie, Minergie-P: www.minergie.ch

Checklist

Standard

In Svizzera, sono applicati almeno cinque standard:

- Modello di prescrizioni dei Cantoni (MoPEC)
- Minergie
- Minergie-P
- Minergie-Eco
- Minergie-P-Eco

La valutazione degli standard si basa su:

- il fabbisogno dell'edificio secondo l'involucro (fabbisogno termico) e
- il fabbisogno energetico per riscaldamento, acqua calda, ricambio d'aria e climatizzazione.

L'efficienza energetica globale rappresenta un secondo livello di valutazione.

Per i risanamenti, i moduli Minergie forniscono importanti ragguagli per una costruzione efficiente dal punto di vista energetico.

- www.minergie.ch → Standards & Tecnica → Moduli

CECE

L'efficienza in un colpo d'occhio



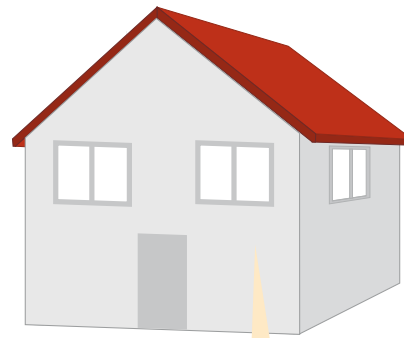
CECE

L'efficienza energetica, indicata in classi, è un segno distintivo della qualità di un edificio.

Il CECE è il Certificato energetico cantonale degli edifici, il cui scopo è quello di indicare quanta energia ha bisogno un edificio per l'esercizio normale. Il CECE non considera le differenze dovute ai diversi impieghi dell'oggetto. Ciò nonostante, il fabbisogno energetico calcolato consente un confronto tra edifici. In tal modo, i proprietari possono farsi un'idea della qualità della loro abitazione dal punto di vista energetico. Il CECE è un oggetto facoltativo dei Cantoni. All'indirizzo www.cece.ch, i proprietari possono creare un'autocertificazione per la propria abitazione. Il certificato vero e proprio è a pagamento e viene rilasciato esclusivamente da esperti certificati. La piattaforma CECE comprende alcune centinaia di specialisti, che valutano l'abitazione, consultano fatture dell'energia, piani (se disponibili) e indicazioni su precedenti misure di risanamento, e redigono un documento di quattro pagine che fornisce maggiori informazioni in vista della vendita, della locazione o del risanamento dell'oggetto. Il tutto è incentrato sull'efficienza energetica dell'edificio.

CECE light

Il CECE light è gratuito. Non ha rilevanza giuridica ed è concepito per fornire informazioni sul certificato stesso al proprietario. Per edifici tipici di un determinato periodo e, mediamente riscaldati, il calcolo automatico del CECE light fornisce già una valutazione realistica dell'oggetto e le prime indicazioni sulle misure di miglioria. Per gli edifici non tipici o già risanati, solo il rilascio del CECE da parte di un esperto certificato può garantire risultati soddisfacenti. Il CECE light resta tuttavia una buona entrata in materia e consente una valida preparazione alla collaborazione con gli esperti CECE.



Il CECE rileva le lacune di un edificio e il potenziale di miglioramento.



CERTIFICATO ENERGETICO CANTONALE DEGLI EDIFICI

Dalla A alla G

Come viene quantificata l'efficienza energetica? Il CECE comprende due valori in base ai quali si procede alla classificazione con etichette energetiche con lettere colorate (dalla A alla G). Il primo valore è l'efficienza dell'involucro, che riporta il fabbisogno termico. Questo risultato valuta l'isolamento termico delle pareti esterne, delle finestre, del pavimento e del tetto. Il secondo valore, il fabbisogno energetico globale, comprende invece anche le altre fonti di consumo energetico, come le perdite del riscaldamento, il ri-

scaldamento dell'acqua, gli apparecchi e l'illuminazione. Ovviamente anche il fabbisogno termico è considerato nell'efficienza energetica globale. In questo senso, è d'obbligo distinguere tra fabbisogno e consumo.

Fabbisogno calcolato

Il CECE non documenta il consumo, bensì il fabbisogno di energia puramente calcolato e indipendente dalle abitudini dell'utente. Il rilevamento viene effettuato partendo dal presupposto di un utilizzo standard. I valori inerenti il consumo dicono poco sullo standard edilizio e sull'impiantistica di un edificio, in quanto il comportamento dell'utente è preponderante. Questi dati servono soltanto a verificare la plausibilità dei risultati. Oltre alle indicazioni summenzionate, il certificato riporta raccomandazioni che, contrariamente alla versione light, sono redatte da esperti.

Le classi di efficienza A e B indicano costruzioni i cui dati sul consumo soddisfano gli standard Minergie o Minergie-P. Una nuova costruzione realizzata secondo il

modello di prescrizioni dei Cantoni ottiene una B (in molti Cantoni queste prescrizioni coincidono con i requisiti legali). Un'abitazione non risanata degli anni Sessanta riceve l'etichetta rossa G.

Che cosa significano le categorie delle etichette energetiche?

Il CECE comprende due valori.

L'efficienza dell'involucro: questo valore indica la qualità dell'involucro dell'edificio. Ciò comprende l'isolamento termico di pareti, soffitti e pavimenti, come pure la qualità delle finestre, definita in base alla capacità di isolamento termico, allo spessore e al guadagno energetico solare che un loro corretto utilizzo permette. L'efficienza dell'involucro dell'edificio è la misura chiave per la valutazione del riscaldamento dell'edificio.

L'efficienza energetica globale: oltre al riscaldamento, comprende l'impiantistica, come la produzione di calore, inclusa quella dell'acqua calda, e il fabbisogno di corrente, purché ciò riguardi le installa-

Indicazioni tipiche delle classi CECE nelle etichette energetiche

	Efficienza dell'involucro	Efficienza energetica globale
A	Ottimo isolamento termico con tripli vetri isolanti basso-emissivi.	Impiantistica altamente efficiente per la produzione di calore (riscaldamento e acqua calda) e l'illuminazione. Ottime installazioni. Utilizzo di energie rinnovabili.
B	I nuovi edifici secondo le norme legali devono conformarsi al livello B.	Nuovi standard edili per l'involucro e l'impiantistica dell'edificio. Parziale utilizzo di energie rinnovabili.
C	Per edifici esistenti: completa ristrutturazione dell'involucro dell'edificio.	Rinnovo globale dell'edificio esistente (involucro e impiantistica). Principalmente con l'utilizzo di energie rinnovabili.
D	Edificio esistente isolato in un secondo tempo in maniera completa e soddisfacente, sebbene sussistano dei ponti termici. Nuove buone costruzioni degli anni Ottanta.	Ampio rinnovamento dell'edificio esistente, sebbene con ovvie carenze e senza l'utilizzo di energie rinnovabili.
E	Edifici esistenti con miglioramenti sostanziali dell'isolamento termico e dotati di nuovi vetri isolanti basso-emissivi.	Edifici esistenti di cui sono state ammodernate solo alcune parti, come ad esempio impianti di produzione di calore o eventualmente installazioni e illuminazione.
F	Edifici parzialmente isolati.	Edifici ammodernati parzialmente. Utilizzo di singole nuove componenti o di energie rinnovabili.
G	Edifici esistenti non risanati con un isolamento aggiuntivo incompleto o insoddisfacente e un grande potenziale di ammodernamento.	Edifici non risanati che non utilizzano energie rinnovabili e con un grande potenziale di miglioramento.

zioni presenti nell'edificio. Le fonti di energia utilizzate sono ponderate: l'uso di energie rinnovabili (anche del calore ambiente tramite pompe di calore) contribuisce a una migliore categorizzazione.

Ecco come funziona

Il metodo di verifica CECE stabilisce il fabbisogno energetico di un edificio tramite la raccolta di dati inerenti l'involucro, l'impiantistica e gli elettrodomestici. Il calcolo del fabbisogno si basa sulla norma SIA 380/1. In assenza di dati precisi sull'edificio, si fa riferimento a valori basati sull'esperienza. Piani dettagliati e dati tecnici consentono di aumentare l'esattezza

del calcolo e, di conseguenza, di ottenere valutazioni più dettagliate. Il metodo di verifica CECE permette un confronto tra il fabbisogno energetico calcolato e il consumo effettivo. Per definire i valori di fisica della costruzione dell'edificio è necessaria la competenza di un esperto. I valori sul consumo energetico servono soltanto alla verifica del risultato calcolato.

Gli esperti CECE

Il CECE viene rilasciato da esperti certificati, i cui indirizzi sono pubblicati sul sito www.cece.ch alla voce «Esperti certificati».

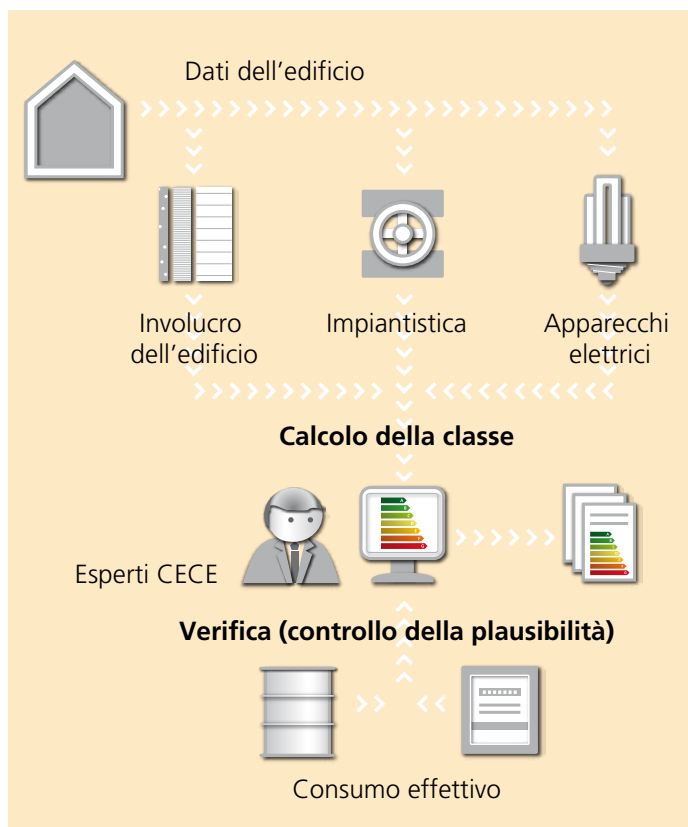
Con l'ausilio di tale elenco, i proprietari possono cercare esperti CECE in modo mirato e chiedere loro un'offerta per un CECE. Il CECE viene creato con il CECE-Online-Tool, in cui vengono inseriti i dati dell'edificio necessari alla verifica.

La corretta creazione di un documento CECE comporta l'ispezione dell'oggetto da parte dell'esperto. I proprietari ricevono un documento di quattro pagine in formato elettronico e cartaceo. La versione cartacea è firmata dall'esperto, che in tal modo certifica l'accuratezza e la professionalità del CECE.

Maggiori informazioni

- Certificato energetico cantonale degli edifici (CECE): www.cece.ch

Il metodo di verifica CECE stabilisce il fabbisogno energetico di un edificio tramite la raccolta di dati inerenti l'involucro e l'impiantistica.

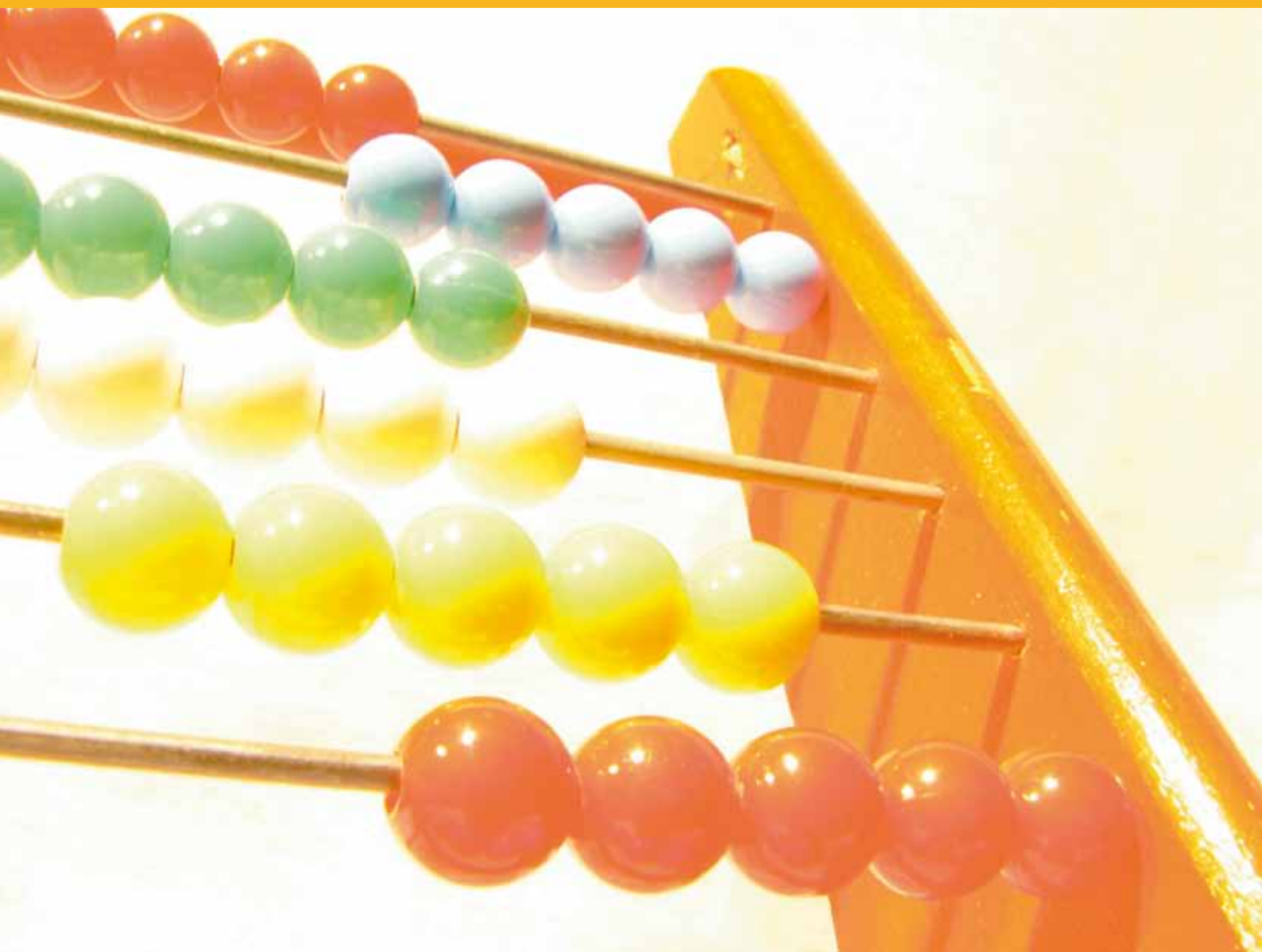


Checklist

- Creare un CECE light gratuito a scopo informativo
- Cercare un esperto CECE nella propria regione su www.cece.ch, chiedere un'offerta
- Mettere la documentazione a disposizione dell'esperto CECE: piani, conteggi costi riscaldamento, fatture di lavori di manutenzione
- Il CECE funge da base per il risanamento energetico

Contabilità energetica

Le cifre quali basi decisionali



Contabilità energetica

Il conteggio individuale delle spese di riscaldamento è una forma frequente di «contabilità energetica». Ma anche nelle case monofamiliari i dati sul consumo energetico danno un'idea della qualità dell'edificio.

Calcolare le spese di riscaldamento

Il conteggio individuale delle spese di riscaldamento (CISR) è un sistema per ripartire le spese di riscaldamento tra più appartamenti o uffici serviti da uno stesso generatore, per esempio in una casa plurifamiliare. L'esigenza di conteggiare i costi secondo il consumo effettivo è spesso fonte di controversie. Questa forma di conteggio presuppone il rilevamento dell'acquisizione di calore in tutte le unità almeno una volta l'anno, il che richiede un dispiegamento di apparecchi e di personale non indifferente. D'altra parte, solo tale rilevamento dei consumi consente di ripartire correttamente le spese. Il CISR riduce inoltre il consumo di calore: uno studio dell'Ecocentro Langenbruck (1995) ha stimato al 14% tale risparmio.

Contatore di calore

I valori più precisi sono forniti dai contatori di calore integrati direttamente nella linea di riscaldamento degli appartamenti. Questi apparecchi sono installati in molte nuove costruzioni, soprattutto negli appartamenti di proprietà. Dotare le vecchie costruzioni di questo tipo di contatori di calore è molto oneroso. Una soluzione più conveniente è rappresentata dai termometri elettronici che possono essere appesi al radiatore. Questi apparecchi, alimentati a batteria e poco appariscenti, rilevano la differenza

di temperatura tra il radiatore e il locale, un dato che funge da base per la determinazione dell'emissione di calore e, di conseguenza, del consumo. Dal punto di vista finanziario, però, la lettura risulta più onerosa dell'acquisto. Una scelta



Costi per il riscaldamento, l'acqua calda, l'illuminazione e gli elettrodomestici, nonché per i sistemi ausiliari (pompe ecc.).

Contatore di calore.



più razionale è data dai contatori di calore che trasmettono i dati via radio e che consentono la lettura di ogni appartamento dall'esterno dell'edificio. In questo modo, cadono le poco apprezzate visite a domicilio per la lettura del contatore. Comune a tutti i sistemi di rilevamento è la loro certificazione obbligatoria da parte dell'Ufficio federale di metrologia (METAS).

Rispettare le prescrizioni

Le direttive dei Cantoni in merito al CISR non sono uniformi. Al fine di armonizzare i requisiti cantonali, dovrebbe gradualmente entrare in vigore una regolamentazione che per le nuove costruzioni con cinque o più unità abitative prescrive un conteggio individuale delle spese di riscaldamento e dell'acqua calda. Lo stesso vale per gli edifici esistenti, purché il riscaldamento o l'involucro venga risanato. In molti Cantoni, le costruzioni a risparmio energetico (per esempio le case Minergie) sono esentate dall'obbligo del CISR.

Modello di conteggio dell'UFE

Molti proprietari e amministrazioni ripartiscono le spese di riscaldamento secondo il modello di conteggio dell'Ufficio federale dell'energia (UFE). Si tratta di una raccomandazione emanata nel 2004 (e costantemente aggiornata) in collaborazione con l'associazione svizzera degli inquilini e dei proprietari d'immobile. Secondo il modello UFE, vanno dapprima ripartite le spese complessive per il riscaldamento dei locali e dell'acqua. Circa un terzo riguarda l'acqua calda, i cui costi vengono poi suddivisi in base alla superficie e al volume. La stessa suddivisione viene operata per i costi di base per il riscaldamento dei locali (negli appartamenti di proprietà questo calcolo viene di regola effettuato in base alla quota di valore). I costi di base comprendono le spese accessorie per il riscaldamento, del vano scale e di altri locali in comune. Per la quota individuale fa stato invece unicamente il consumo. Questo importo può eventualmente essere corretto in caso di posizione sfavorevole a livello termico, per esempio per gli appartamenti orientati prevalentemente verso nord. Al contrario, le ampie vetrate di un attico o le costruzioni annesse utilizzate a scopo commerciale non vengono compensate. Se le unità abitative occupano l'intero edificio, come per esempio nel caso di una casa a schiera, la compensazione dovuta alla posizione dell'oggetto viene a cadere.

Contabilità energetica

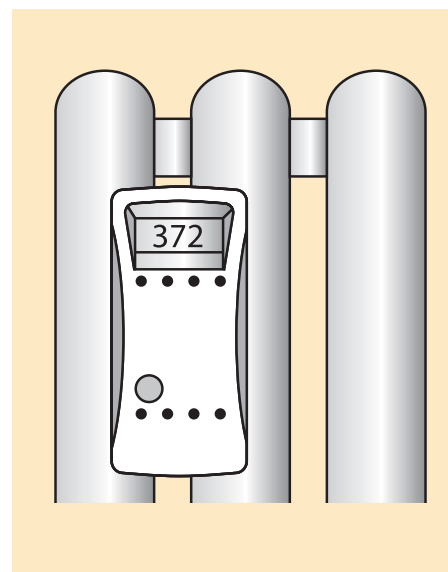
Il fabbisogno energetico viene definito durante la progettazione con l'ausilio di valori standard. Il consumo energetico, invece, è una dimensione rilevata. Il consumo energetico puramente calcolato di una casa può divergere notevolmente dal fabbisogno energetico. A parità di condizioni, il consumo tra economie domestiche diverse può variare fino a un fattore 4.

Contatore elettrico separato

Con un riscaldamento a nafta o a gas, il consumo è indicato sulla bolla di consegna o sulla fattura. Nel caso di una pompa di calore, la lettura del consumo energetico è possibile soltanto con un contatore elettrico separato.

Consumo di corrente degli apparecchi

- Una valutazione del consumo di corrente di 13 000 economie domestiche mostra un consumo medio di 4113 kWh l'anno (fonte: S.A.F.E.).
- La quota maggiore di consumo di corrente (senza riscaldamento) spetta all'illuminazione con il 20%, seguita dall'asciugatrice (15%), dalla lavatrice (13%), dal frigorifero (11%) e dal congelatore (7%). Gli apparecchi d'ufficio e per l'intrattenimento consumano insieme il 12% della corrente di un'economia domestica.



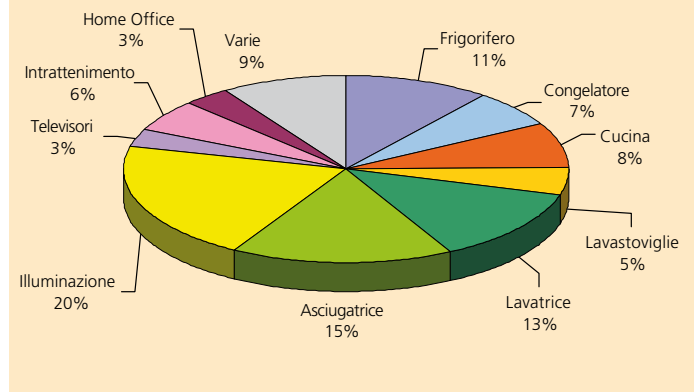
I contatori di calore appesi al radiatore rilevano il consumo energetico per il riscaldamento del locale.

- I risultati dello studio dimostrano che un'economia domestica standard può risparmiare fino al 37% di corrente sostituendo gli apparecchi vecchi e adottando un comportamento efficiente dal punto di vista energetico.

Checklist

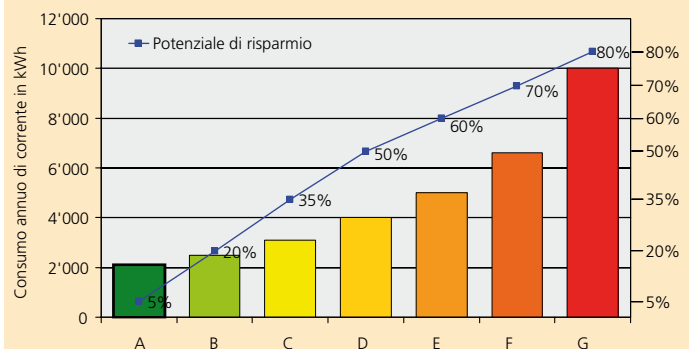
- Ricambio d'aria controllato
- Impostare con precisione la temperatura
- Scegliere gli apparecchi in modo mirato (A, A+)
- Evitare lo standby
- Controllare il consumo

Consumo di corrente in un'economia domestica



Quota di consumo degli elettrodomestici. Fonte: S.A.F.E.

Potenziale di risparmio



Esempio di lettura del grafico: un'economia domestica con un consumo annuo di 3500 kWh rientra nella classe di efficienza C e presenta un potenziale di risparmio del 35% rispetto al valore di 2000 kWh l'anno.

Classi di efficienza e potenziale di risparmio nel consumo di corrente nelle economie domestiche. Fonte: S.A.F.E.

Abitazione	N. di locali	Frigorifero kWh/a	Congelatore kWh/a	Cucina kWh/a	Lavastoviglie kWh/a	Lavatrice kWh/a	Asciugatrice kWh/a
Pluri-fam.	3-3½	436	146	219	104	292	378
	4 o più	442	249	310	198	481	598
Mono-fam.	meno di 4	439	179	191	97	344	452
	4 o più	426	360	393	251	676	876
Valore medio		433	268	316	190	527	662

Abitazione	N. di locali	Illuminazione kWh/a	Telesoritori kWh/a	Intrattenimento kWh/a	Home Office kWh/a	Varie kWh/a	Totale kWh/a
Pluri-fam.	3-3½	557	114	199	112	256	2811
	4 o più	848	118	235	133	361	3973
Mono-fam.	meno di 4	573	112	175	106	267	2935
	4 o più	1074	135	262	150	460	5062
Valore medio		848	124	231	140	374	4113

Consumo di corrente secondo l'apparecchio. Fonte: S.A.F.E.

Isolamento termico esterno

Una bella confezione per la casa



Isolamento termico esterno

L'isolamento delle pareti esterne è la chiave di una casa efficiente dal punto di vista energetico. Tutte le altre misure di ammodernamento devono essere armonizzate con questa operazione.

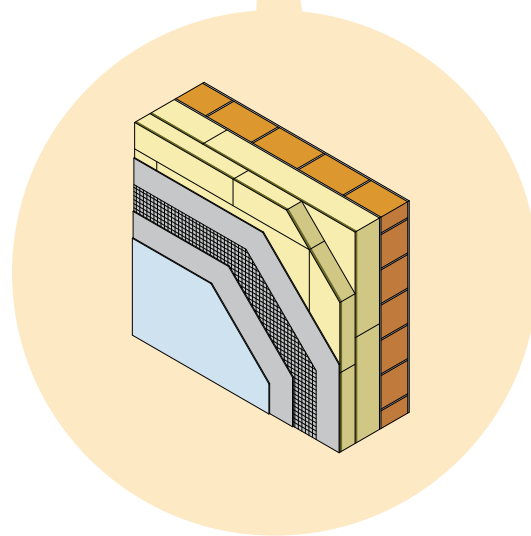
Oggi, quasi ogni abitazione può essere isolata in un secondo tempo. Per tutti i tipi di costruzione esistono materiali isolanti appropriati. Una volta montato, basta una normale manutenzione per mantenere efficace per decenni un isolamento termico esterno e ottenere un maggiore risparmio di calore. Si tratta pertanto di una misura chiave per risparmiare energia. In una vecchia costruzione, infatti, circa il 30 % del calore va perso attraverso le pareti esterne. In alcuni casi, può essere consigliato di raddoppiare un isolamento già esistente. Oltre a essere conveniente dal punto di vista economico ed ecologico, l'isolamento delle pareti esterne è all'origine anche di temperature interne equilibrate e quindi di un maggiore comfort. Nelle vecchie costruzioni, un isolamento permette di risolvere problemi di muffa causati dalle superfici fredde delle pareti esterne.

Un isolamento abbondante conviene

Per rendere un'abitazione sufficientemente efficiente dal punto di vista energetico sono necessari spessori di 14–25 cm secondo l'edificio e il materiale isolante. Considerato che i prezzi dei materiali isolanti influenzano solo marginalmente i costi globali, conviene abbondare con l'isolamento. Le spese per la pianificazione, il montaggio, l'impalcatura e la protezione dagli agenti atmosferici non dipendono dallo spessore dell'isolamento.



Con un isolamento termico esterno si riduce notevolmente il fabbisogno termico.



Isolamento termico raccomandato per pareti esterne (risanamento)			
	Legge sull'energia	Programma Edifici	Minergie
Impiego	Costruzione secondo prescrizioni (minimo)	Condizione per contributi finanziari	Modulo Minergie parete esterna
Flusso termico (valore U)	0,25 W/m ² K	0,20 W/m ² K	0,15 W/m ² K

Tipi di facciata

Perlopiù, gli edifici vengono isolati dall'esterno – con una facciata compatta o una facciata ventilata (vedi sezione). L'applicazione di isolamenti esterni pregiudica solo in minima parte la vita interna e non altera la superficie abitativa. Gli isolamenti esterni consentono inoltre di eliminare i ponti termici dei soffitti dei piani. È fondamentale che la facciata sia in grado di fermare l'umidità proveniente dall'esterno, senza però lasciare che il vapore proveniente dall'interno condensi nel materiale isolante. Infatti l'umidità limita notevolmente la capacità isolante del

materiale e può addirittura provocare danni. Di regola, tuttavia, non sono necessarie barriere vapore. Si raccomanda in ogni caso di chiedere consiglio a specialisti.

Facciate compatte

- Nelle facciate compatte, le lastre isolanti sono incollate e fissate all'involucro esistente, e intonacate sulla parete esterna. Il fatto che le lastre isolanti vengano applicate senza sottostruttura limita la creazione di ponti termici.

- Una facciata compatta, la cui struttura è più semplice e quindi meno costosa di una ventilata, permette di mantenere in gran parte il carattere di una facciata.

Facciata compatta: isolamento termico esterno intonato.

Protezione delle facciate

Sulle superfici su cui si deposita la condensa possono formarsi alghe, muffe e licheni. Nelle facciate isolate esternamente, lo strato più esterno è separato termicamente dal resto della parete e possiede una minima capacità di accumulare calore. Di notte, questo strato

può raffreddarsi a contatto con l'aria esterna e agevolare la formazione di condensa, terreno fertile per alghe e muffe. Ciò va evitato con una protezione dagli agenti atmosferici (pensilina) o con una mano di vernice, anche se l'efficacia di quest'ultima diminuisce con il tempo.



Facciate ventilate

Le facciate ventilate sono meccanicamente più resistenti di quelle compatte, ma anche molto più costose. Tra il rivestimento della facciata e lo strato isolante si trova un'intercapedine ventilata di 3,5–5 cm. Con una facciata ventilata, l'aspetto originale dell'edificio verrà probabilmente modificato. La scelta dei materiali di rivestimento è vasta. Le facciate ventilate sono supportate da una sottostruttura in legno, acciaio o una miscela dei due ma-

	Facciata ventilata	Facciata compatta
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Migliore eliminazione dell'umidità • Molti materiali possibili (legno, pietra, metallo, fibrocemento) 	<ul style="list-style-type: none"> • Più conveniente della facciata ventilata • Costruzioni snelle possibili • Meno soluzioni dettagliate
Svantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Più costosa della facciata compatta • Risanamento oneroso 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistenza ridotta alle sollecitazioni meccaniche • Durata di vita inferiore

teriali. Tale sottostruttura consente di applicare la facciata alla parete. Occorre fare in modo che la sottostruttura non provochi nuovi ponti termici. Essa deve quindi essere termicamente separata dalla muratura. A tale scopo, di solito si inseriscono elementi in materiale sintetico tra le parti in metallo e il muro. Senza una sufficiente separazione termica, la capacità isolante di una parete esterna può diminuire anche del 50%.

Isolamento interno

In casi rari – per esempio quando un edificio è protetto in qualità di monumento – le pareti esterne devono essere isolate all'interno. Gli isolamenti interni sono sconvenienti a livello di fisica della costruzione perché rendono difficile l'eliminazione dei ponti termici. Un lavoro svolto in modo poco accurato provoca la formazione di condensa tra isolamento e parete esterna (chiedere consiglio a uno specialista).

Isolamento del soffitto della cantina

- Molti soffitti di cantine sono poco isolati. Questo comporta la fuga di calore dai locali adiacenti verso la cantina, benché questo non sia né necessario né ragionevole. Per questo motivo, i locali riscaldati andrebbero separati da quelli non riscaldati con un isolamento termico. Oltre alla cantina, è il caso anche di garage e solai.

- È molto più difficile isolare un pavimento calpestabile che non un soffitto. Per questo motivo, di solito si isola il soffitto della cantina e non il pavimento del piano terra. Secondo la situazione a livello di fisica della costruzione, potrebbe essere necessaria una barriera vapore.

- La committenza deve vagliare l'eventualità di sfruttare un domani una parte della cantina come ripostiglio. In tal caso, tutto il locale nel settore freddo dovrebbe essere isolato. Oltre che dal soffitto della cantina, il calore fuoriesce anche dalle porte e attraverso le scale. Il loro isolamento termico andrebbe pertanto migliorato. Se l'isolamento delle porte non fosse sufficiente, occorre prendere in considerazione una sostituzione.

Ponti termici

- I ponti termici sono punti deboli nella facciata esterna di un edificio attraverso i quali viene persa energia termica. In caso di temperature esterne basse, nelle vicinanze dei ponti termici la temperatura della superficie interna diminuisce. Questo può provocare formazione di condensa e di muffe. L'isolamento delle pareti esterne consente di eliminare i ponti termici.

- I punti più delicati sono le lastre per balconi continui, gli intradossi delle finestre, i cassonetti delle tapparelle e le parti sporgenti.

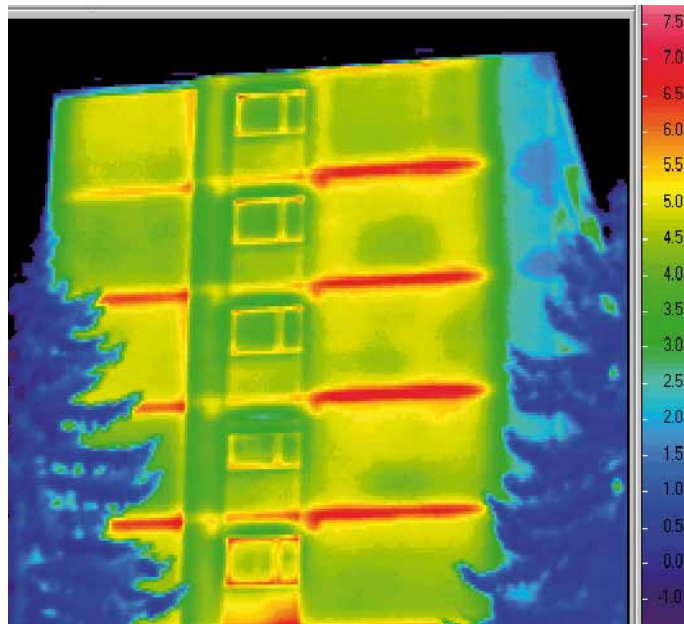
- Per quanto riguarda i balconi, è indispensabile isolare la parte inferiore, quella superiore e il parapetto. Considerando la complessità dell'operazione, i balconi vengono spesso staccati e aggiunti dopo il risanamento come costruzioni in acciaio o in legno a sé stanti, con un contatto minimo con la facciata. In tal modo, si evitano ponti termici. Se i balconi originari non possono essere staccati, è possibile procedere ad un incapsulamento.

Intradossi di finestre e tapparelle

- Gli intradossi delle finestre devono a loro volta essere isolati, ma ciò comporta la riduzione dell'apertura. È quindi meglio spostare le finestre verso l'esterno e montarle al livello dell'isolamento. Questa operazione crea davanzali nella parte interna riscaldata.

Occorre fare in modo che le misure adottate non provochino nuovi ponti termici.

Una termografia segnala i punti deboli dell'edificio. Nell'immagine sono chiaramente visibili le perdite di calore nei soffitti dei piani (in rosso).



Se le finestre vengono spostate al livello dell'isolamento, si creano davanzali nella parte interna.

- I cassonetti delle tapparelle sono spesso all'origine di ponti termici che passano inosservati. È opportuno inserire uno strato isolante tra i cassonetti e la muratura. È inoltre importante prestare attenzione al momento della perforazione del muro per l'applicazione della manovella. A livello di isolamento, vanno dunque preferite le tapparelle elettriche, che presentano vantaggi anche dal punto di vista acustico.
- Gli elementi costruttivi nei pressi della gronda devono essere isolati alla perfezione.
- Nel pavimento tra la cantina e il piano terra si crea spesso un ponte termico perché l'isolamento giunge solo fino al suolo. Dal suolo in giù, il pavimento si raffredda. Le pareti esterne devono quindi essere isolate fino all'interno del suolo (parte superiore della parete della cantina).

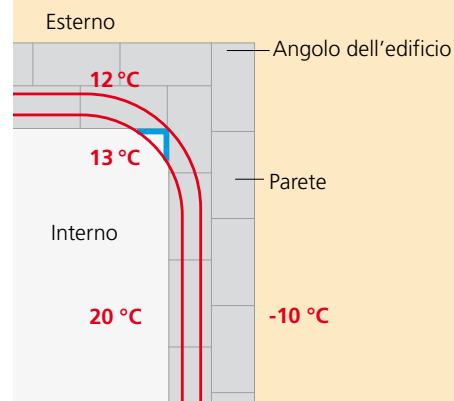
Ponti termici geometrici

Gli angoli degli edifici, i bovindi e altri elementi sporgenti possono causare elevate perdite di calore agendo come alette di raffreddamento. Devono essere completamente avvolti con materiale isolante o eliminati.

Materiali isolanti

- Sono considerati materiali isolanti quelli con una conduttività termica inferiore a $0,1 \text{ W/m K}$. Materiali comuni come lana di roccia, cellulosa o polistirolo hanno una conduttività termica di circa $0,036 \text{ W/m K}$. Secondo le loro caratteristiche, i materiali sono disponibili come pannelli, rotoli o fiocchi. Esistono inoltre materiali isolanti liberi che fungono da riempimento delle cavità (per esempio nelle costruzioni leggere). Quando lo spazio è ristretto, sono utili i pannelli isolanti sottovuoto, il cui impiego è ancora raro ma in aumento. Si tratta di pannelli rivestiti di una pellicola che vengono svuotati fino a ottenere una pressione bassissima. Questo consente di ridurre la conduttività termica di 5–10 volte. I pannelli isolanti sottovuoto sono piuttosto costosi e non indicati per tutte le applicazioni.
- I materiali isolanti si differenziano per il prezzo, la resistenza e il valore del flusso

Angoli degli edifici come alette di raffreddamento



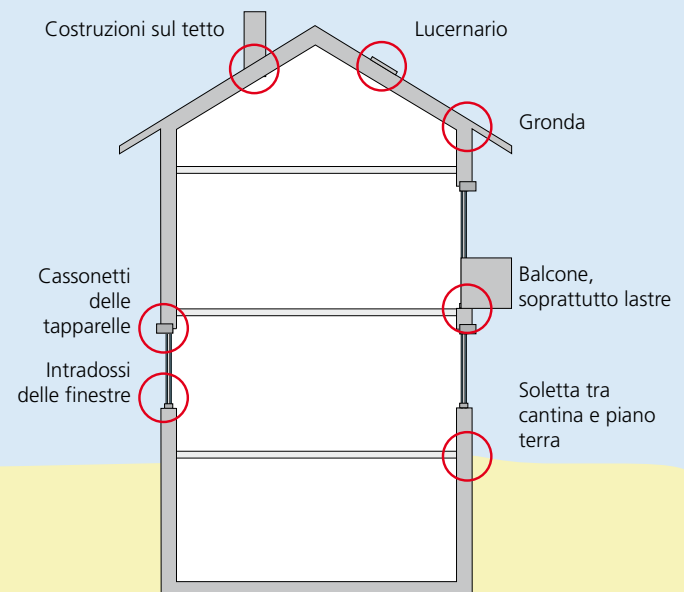
Gli angoli degli edifici agiscono come alette di raffreddamento. In caso di isolamento insufficiente e temperature esterne basse, la temperatura interna può scendere sotto il punto di rugiada dell'umidità dell'aria, con conseguente pericolo di formazione di condensa.

Materiali isolanti: caratteristiche

- Conduttività termica il più bassa possibile
- Elevata permeabilità al vapore per impedire all'umidità di accumularsi
- Resistenza chimica e termica (durata di vita 30–50 anni)
- Meno energia grigia possibile
- Poche sostanze nocive
- Idrorepellenza
- Resistenza al calpestio e alla pressione per pavimenti

Casa con potenziali ponti termici (cerchiati in rosso).

Potenziali ponti termici



Vantaggi e svantaggi di materiali isolanti. La tabella contiene solo i materiali più utilizzati.

	Lana di roccia	Polistirolo	Fibra di legno	Fibra di cellulosa
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Buona diffusione del vapore • Riciclabile • Non deformabile • Non infiammabile 	<ul style="list-style-type: none"> • Conveniente • Resistente all'acqua • Può essere montato direttamente sull'intonaco • Buon valore di isolamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Buona diffusione del vapore • Ecologico 	<ul style="list-style-type: none"> • Buona diffusione del vapore • Utilizzabile per le cavità • Ecologico
Svantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Più cara del polistirolo o delle fibre di legno 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibile al calore 	<ul style="list-style-type: none"> • Al confronto, valore di isolamento inferiore 	<ul style="list-style-type: none"> • Al confronto, valore di isolamento inferiore • Con il tempo, il materiale insufflato può cedere

termico. Le committenze scelgono sempre più sovente materiali ecologici, con contenuti minimi di energia grigia e innocui per la salute. Materiali comuni come la lana di roccia o materiali sintetici espansi continuano a essere i più utilizzati, ma isolamenti con materiali rinnovabili (p.es. cellulosa, fibre di canapa, lana di pecora) trovano sempre più applicazione nelle abitazioni di committenze attente ai problemi ambientali.

Checklist

Isolamento termico

- Chiarire se è possibile isolare la parete esterna (con il progettista)
- Decisione: facciata compatta o ventilata
- Raccomandazione: almeno 18 cm di materiale isolante (valore U al massimo 0,25 W/m²K, in caso di sostegno da parte del Programma Edifici 0,20 W/m²K)
- Se possibile, isolare l'intradosso delle finestre. Ancora meglio: spostare le finestre al livello dell'isolamento

Pianificazione

- Richiedere una consulenza in materia di fisica della costruzione
- Isolare tutto l'involucro dell'edificio (se possibile anche nel suolo)
- Evitare i ponti termici
- Raccomandazione: montare le finestre a livello dell'isolamento (intradossi nella parte interna riscaldata)
- Se è prevista un'aerazione controllata, le condotte dell'aria d'immissione e d'espiazione possono essere posate nella nuova facciata
- Con le facciate in legno prevedere una maggiore protezione antincendio
- Risanamento con moduli Minergie possibile

Altri criteri di qualità

- Potenziare l'isolamento acustico su strade rumorose e in prossimità di aeroporti
- Utilizzare materiali ecologici e riciclabili
- Osservare il contenuto di sostanze nocive

Finestre

Elementi multifunzionali



Finestre

Poter osservare ciò che accade all'esterno e, al contempo, proteggere da freddo e umidità: la finestra ha molte funzioni.

Bastano due decisioni

Il proprietario deve prendere due decisioni di fondo: la scelta del materiale e dello standard. Nei luoghi più rumorosi va considerato anche un isolamento acustico. Molte caratteristiche qualitative delle finestre sono regolate da norme. Se l'offerente è serio, il richiedente può partire dal presupposto che il prodotto sia conforme. Restano dunque due domande: qual è il materiale più adatto per la cornice? Quale standard è ragionevole a livello di isolamento termico?

Ragionamenti preliminari

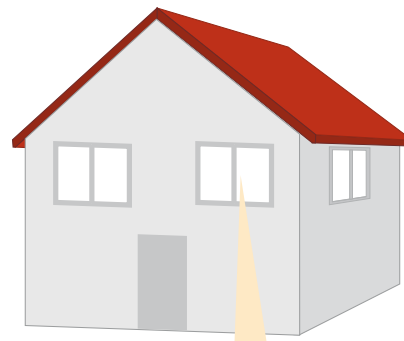
Al momento di sostituire le finestre, occorre valutare se combinare tale operazione con un isolamento termico della parete esterna. Molti i fattori a favore di questa soluzione.

- Le nuove finestre impediscono il ricambio d'aria; in numerosi appartamenti ciò comporta un eccesso di umidità, con conseguente maggiore pericolo di formazione di condensa e di muffa sulla superficie interna delle pareti esterne non isolate. Se si forma muffa nonostante un arieggiamento regolare, l'isolamento delle pareti esterne è inevitabile.
- Se la sostituzione delle finestre è accompagnata dall'isolamento esterno della facciata, le finestre possono essere montate al livello dell'isolamento. In questo modo, gli intradossi delle nicchie delle finestre si trovano all'interno del locale e sono dunque protetti.
- In ogni caso, è sempre raccomandata l'elaborazione di un concetto globale.

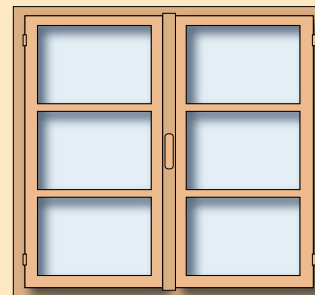
Cornice

Si distinguono quattro tipi di cornice.

- Finestra in legno
- Finestra in legno-metallo «classica»: finestra in legno con cornice in metallo esterna



La finestra è un elemento molto importante per il comfort abitativo e lavorativo.



- Finestra in legno-metallo «light»: finestra in legno con parti esterne della cornice segmentate in metallo
- Finestra in materiale sintetico: di regola con nucleo in acciaio per migliorarne la resistenza
- Finestra in alluminio con separazione termica

Legno-metallo classico

Le finestre in legno-metallo, più costose delle altre, sono spesso impiegate nelle case monofamiliari e negli appartamenti di proprietà. Nella costruzione classica, la cornice esterna in alluminio prefabbricata viene montata sulla finestra portante interna

in legno. La cornice in metallo protegge la finestra dagli agenti atmosferici – un vantaggio delle finestre legno-metallo.

Per ragioni estetiche e a causa dell'isolamento termico esterno, le finestre vengono montate oggi più verso l'esterno. In questo modo, si evitano le «cavità» poco piacevoli dal punto di vista ottico. In compenso le finestre sono più esposte alle intemperie. Lo strato protettivo in alluminio garantisce un'elevata durata di vita e costi di manutenzione relativamente contenuti.

Legno-metallo light

La versione light delle finestre legno-metallo presenta parti esterne in metallo fissate al telaio dell'anta o al telaio fisso. Questa variante porta soprattutto vantaggi a livello finanziario: le light sono infatti tra il 10% e il 20% più convenienti delle finestre in legno-metallo classiche.

Materiale sintetico

Anche le finestre in materiale sintetico sono meno costose delle finestre in legno-metallo classiche. Sono realizzate in polivinilcloruro (PVC duro) e, secondo le dimensioni e la sollecitazione, rinforzate con un nucleo in acciaio (di regola un tubo quadro) nel telaio fisso e nell'anta. Questo nucleo garantisce stabilità, ma se il profilo in acciaio non è sufficientemente separato, permette un flusso termico indesiderato.

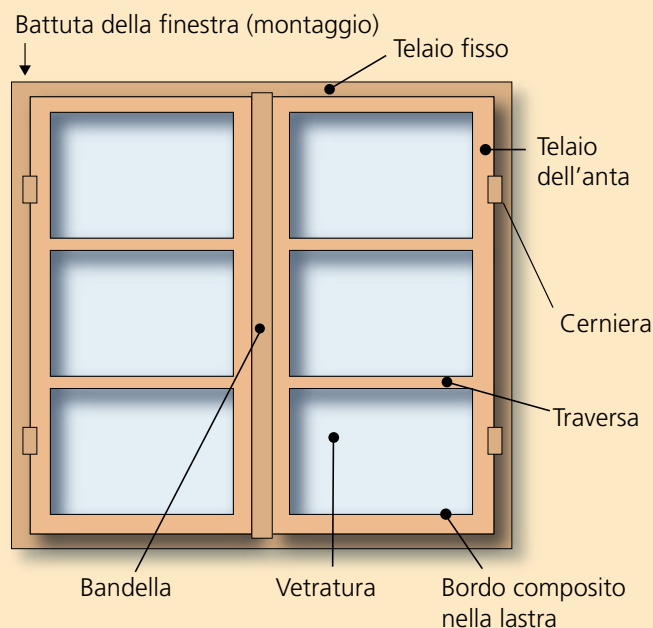
Legno

Le finestre in legno, più costose delle finestre in materiale sintetico, ma più convenienti di quelle in legno-metallo, necessitano di una manutenzione relativamente intensa, per lo meno nei luoghi più esposti, per esempio sulle facciate ovest senza pensilina o, a causa dell'irraggiamento solare, sul lato sud. A livello ecologico, invece, le finestre in legno sono un'ottima soluzione, particolarmente per quanto riguarda lo smaltimento, dato che la costruzione non prevede l'impiego di materiali composti, praticamente impossibili da separare.

Legno, metallo, materiale sintetico – esiste una vasta scelta di materiali per le finestre.



Le parti principali di una finestra



Alluminio

Le finestre in alluminio sono ottime dal punto di vista della manutenzione. Altri vantaggi sono la libera scelta dei colori e i profili snelli. Il grande dispendio di energia necessario per la fabbricazione può essere compensato con il riciclaggio.

Finestre di rinnovo

Se si procede alla sola sostituzione delle finestre, le finestre di rinnovo sono un'alternativa conveniente. Esse vengono montate direttamente sul telaio fisso esistente. Non è pertanto necessario l'intervento di muratori e pittori. Le finestre di rinnovo sono consigliate solo se non è previsto un isolamento esterno. In questi casi, le finestre vanno montate a livello dell'isolamento.

Le finestre sono un elemento importante per un'abitazione sana e confortevole da un punto di vista fisiologico-abitativo, energetico e fisico-edile.

Vetratura

I seguenti fattori influiscono notevolmente sulla qualità della vetratura:

- numero di lastre di vetro;
- rivestimento dei vetri;
- riempimento con gas nobile dello spazio tra i vetri;
- qualità del bordo composito;
- coefficiente di trasmissione dell'energia (per acquisire calore solare).

Numero di vetri

Le vetture delle finestre sono composte di due o tre lastre di vetro float (spessore di regola 4 mm), legate l'una all'altra a una distanza definita, di solito 10–16 mm. Per i risanamenti (e a maggior ragione per le nuove costruzioni), bisogna fare ricorso a un triplo vetro.

Rivestimento dei vetri

Il valore U di una vetratura dipende anche dall'intensità dello scambio di radiazioni tra le singole lastre. Per questo motivo, su una o due delle superfici interne delle lastre viene applicato un rivestimento trasparente che riduce la radiazione termica in modo molto più efficace delle comuni superfici.

Riempimento con gas nobile

Oggi, le vetture vengono riempite prevalentemente con argon (90% argon, 10% aria). Il cripton e lo xeno sono costosissimi, anche perché possono essere utilizzati in molte altre situazioni.

Bordo composito

Sul bordo esterno, le lastre di vetro sono separate con distanziali e isolate con un mastice. Il materiale dei distanziali è determinante per l'isolamento termico della vetratura (ponti termici!). I distanziali in alluminio, spesso utilizzati, non sono l'ideale dal punto di vista energetico. Meglio optare per costruzioni in acciaio, o meglio ancora, in materiale sintetico.

Coefficiente di trasmissione dell'energia

La finestra deve proteggere il locale dalle perdite di calore, senza per questo ostacolare l'irraggiamento solare. Sull'arco di un anno, questa funzione, chiamata dagli esperti coefficiente di trasmissione dell'energia, consente di coprire il 20–40% delle perdite di energia. Vetture triple di buona qualità hanno un coefficiente di trasmissione di almeno il 47%.

Condensa

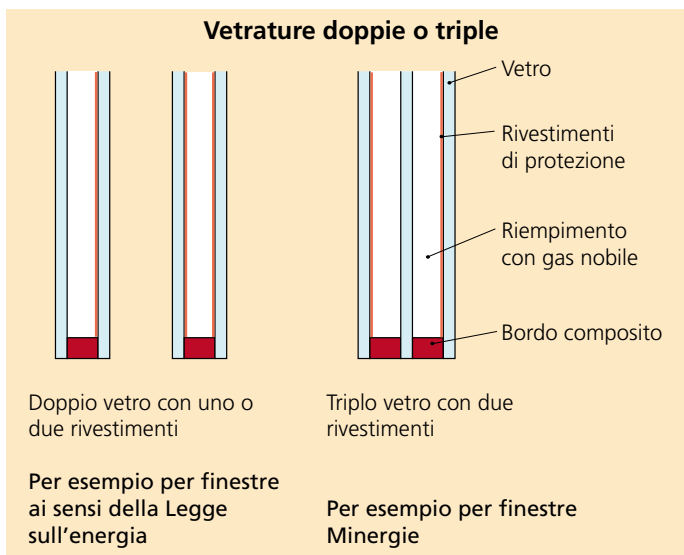
Il bordo composito e lo spazio tra il telaio fisso e il telaio dell'anta sono a rischio condensa. Il problema è risolvibile ordinando finestre con un bordo composito in acciaio o in materiale sintetico a doppia ermeticità (interna ed esterna).

Isolamento termico

Il valore U (valore del flusso termico) quantifica la perdita di calore da una finestra in Watt per m² di superficie e per ogni grado di differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno (W/m²K). La perdita globale è calcolata in base alle perdite di calore dalla cornice e dalla vetratura, e alle perdite dal bordo e dalla battuta in seguito al montaggio della finestra.

Una buona finestra è ottimizzata in considerazione di tutti i punti deboli.

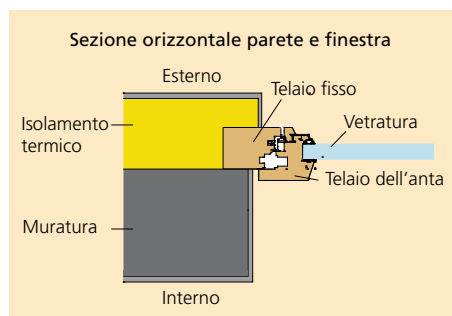
- **Vetratura:** lo scambio di radiazioni tra le lastre è il fattore principale che determina la perdita attraverso la vetratura.
- **Bordo:** le perdite dal bordo possono essere ridotte notevolmente con distanziali in acciaio o ancora meglio in materiale sintetico.
- **Dimensioni:** poche finestre di grandi dimensioni sono meglio di molte piccole.



- **Montaggio:** se possibile, le finestre vanno montate a livello dell'isolamento.

Il triplo vetro è di poco più costosa

I tripli vetri non sono molto più costosi dei doppi vetri. Oggi si ricorre quasi esclusivamente ai tripli vetri con un valore U di 0,7 W/m²K, mentre quelli con un valore U di 0,8 o 0,9 non vengono praticamente più offerti. Il vetro 0,7 è parte integrante di molte finestre Minergie, che in più sono



Ottimo posizionamento della finestra nell'intradosso della parete esterna. Il telaio fisso è isolato all'esterno e l'intradosso è protetto.

La finestra è montata correttamente?

Lo strato protettivo sul vetro di una finestra è efficace se il vetro è stato montato con il lato corretto verso l'esterno. La verifica è possibile con un semplice accendino: ogni lastra riflette due volte la luce della fiamma. Su un vetro senza rivestimento, il riflesso della fiamma è bianco, mentre su uno con rivestimento è colorato, per lo più rosso o giallo. Il rivestimento deve essere applicato almeno sulla seconda lastra partendo dall'interno. Il riflesso della seconda fiamma deve dunque essere colorato.

Confronto tra cinque standard di finestre

Tipo di finestra	Vetro semplice	Doppio vetro vecchio	Nuova finestra standard	Finestra Minergie	Finestra Minergie-P
Perdita di calore in Watt per m ² e grado di differenza di temperatura	5 Watt	3 Watt	1,3 Watt	1 Watt	0,8 Watt
Consumo di nafta in una casa monofamiliare con 40 m ² di finestre	1 700 litri	1000 litri	430 litri	330 litri	270 litri
Costo nafta (CHF 120.-/100 litri)	CHF 2 040.-	CHF 1 200.- 100 %	CHF 520.- 43 %	CHF 400.- 33 %	CHF 320.- 27 %
		Risparmio: CHF 800.- l'anno ↑			

Finestre – gli standard

Valori U	1,3 W/m ² K	1,0 W/m ² K	0,8 W/m ² K
Finestra standard Questo elemento costruttivo è prescritto legalmente in 16 Cantoni dal 1° gennaio 2009.	Finestra Minergie Modulo certificato dell'associazione Minergie con triplo vetro. Oltre all'isolamento termico, molti altri criteri qualitativi devono essere soddisfatti per ottenere il marchio. Informazioni: www.minergie.ch	Finestra Minergie-P Finestra con triplo vetro adatta a case passive e Minergie-P. Informazioni: www.minergie.ch	

Topfenster: le Topfenster sono qualitativamente paragonabili alle finestre Minergie-P. Inoltre, questi prodotti di punta sono ottimizzati per l'impiego della luce diurna e solare (www.topfenster.ch, in tedesco).

dotate di un profilo migliore dal punto di vista termico e di un distanziale in acciaio o in materiale sintetico (invece che in alluminio) sul bordo.

Isolamento acustico

Una vetratura standard possiede un isolamento acustico di 32 dB (A), il che è insufficiente per appartamenti situati su strade rumorose o in prossimità di aeroporti. Il livello di isolamento acustico necessario dipende fondamentalmente dalla fonte di rumore. Di solito, nei luoghi più rumorosi si montano vetrate con un isolamento di 37 dB (A).

Considerato il prezzo di questi prodotti, il montaggio di finestre isolate acusticamente ha senso solo in edifici rumorosi. Queste vetrate sono anche più pesanti e spesse, in quanto lo spazio tra le lastre è di almeno 16 mm per ridurre il passaggio delle onde sonore. Di regola, una lastra è più spessa dei classici 4 mm, per esempio 8 mm. Per una finestra su una strada principale con un isolamento acustico della vetratura di 37 dB si consiglia una lastra di 8 mm con uno spazio di 16 mm prima di un'altra lastra di 4 mm. Spesso, però, non è la finestra il punto debole dell'involucro dell'edificio. Oltre alle finestre e alle porte, i cassonetti delle tapparelle e i tetti con difetti di costruzione sono altri tipici ponti acustici. Nei luoghi particolarmente rumorosi, il fondo per i rumori accorda contributi per il risanamento.

A causa dei numerosi requisiti, nella scelta delle finestre bisogna spesso scendere a compromessi.

Isolamento acustico delle vetrate

Isolamento acustico vetratura	Campo di applicazione
Da 30 a 32 dB (A)	Per finestre che devono soddisfare requisiti normali
Da 35 a 37 dB (A)	Per finestre in luoghi rumorosi
Da 40 a 42 dB (A)	Per finestre che devono soddisfare requisiti elevati (casi speciali)

Procedura

- Chiedere offerte a tre ditte: l'offerta deve tenere conto dei requisiti minimi e delle esigenze individuali del committente.
- Scelta dei fornitori e ordinazione con riserva dei criteri di qualità, come da offerta.

Checklist

Isolamento termico

- Chiarire se è possibile risanare la facciata
- Raccomandazione: finestre Minergie o finestre Minergie-P
- Poche finestre di grandi dimensioni sono meglio di molte piccole
- Molto vetro (la vetratura isola meglio della cornice)
- Buona vetratura: valore U basso, distanziale in acciaio o in materiale sintetico, elevato coefficiente di trasmissione dell'energia
- Cornice con valore U basso
- Se possibile, finestre montate a livello dell'isolamento
- Prestare attenzione alla tecnica di arresto (angolatura corretta durante il montaggio, impiego di valvole di contropressione)

Isolamento acustico

- Isolamento acustico su strade rumorose e in prossimità di aeroporti almeno 37 dB (vetratura)
- Richiedere certificato isolamento acustico

Altri criteri di qualità

- Pioggia trasversale: classe 9a
- Tenuta d'aria: classe 4
- Fattore ottico: profili snelli, parte centrale il più stretta possibile
- Elevata trasparenza alla luce
- Sicurezza contro le effrazioni: bandella robusta (eventualmente chiudibile), vetro di sicurezza stratificato

Tetto e pavimento del solaio

L'isolamento porta grandi vantaggi



Tetto e pavimento del solaio

Gli edifici mal isolati perdono fino al 20% del calore attraverso il tetto. Isolarlo è pertanto una valida misura per risparmiare energia.

L'isolamento termico del tetto o del pavimento del solaio aumenta notevolmente il comfort termico negli spazi abitativi.

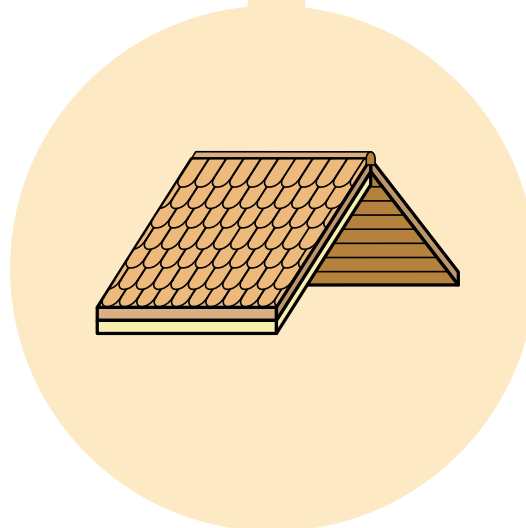
Oltre a far risparmiare sul riscaldamento, l'isolamento dei tetti aumenta anche la comodità abitativa. In estate, infatti, da un tetto non isolato penetra calore, che rende la temperatura dei piani superiori troppo elevata.

In inverno, invece, le temperature nel sottotetto possono abbassarsi molto. Dato che l'aria calda sale, attraverso il tetto vanno perse considerevoli quantità di calore, mentre i piani inferiori restano al freddo. Un buon isolamento del tetto o del pavimento del solaio favorisce il comfort termico necessario.

Fondamentalmente, distinguiamo due tipi di tetto: i tetti a falda e i tetti piani. I rispettivi isolamenti termici sono molto diversi, e anche i materiali di isolamento cambiano di caso in caso.



L'isolamento del tetto è importante: le abitazioni mal isolate perdono fino al 20% del calore.



Isolamento del pavimento del solaio

Spesso è sufficiente isolare il pavimento del solaio, una soluzione più conveniente dal punto di vista finanziario. In questo caso, tuttavia, il solaio resta al freddo e non può essere utilizzato come spazio abitativo. Lastre isolanti e una pavimentazione calpestabile rendono però il locale impiegabile per lo meno come ripostiglio. Una barriera vapore impedisce all'umidità proveniente dall'interno dell'edificio di formare condensa nel materiale isolante o nel solaio freddo. Gli specialisti raccomandano lastre isolanti dello spessore di almeno 18 centimetri per il pavimento del solaio. Anche la porta del solaio deve essere ben isolata termicamente. Eventualmente, deve essere sostituita.

Isolamento termico raccomandato per tetti a falda (risanamento)

	Legge sull'energia	Minergie*	Minergie-P
Impiego	Costruzione secondo prescrizioni (minimo)	In generale, per risanamenti con una prospettiva di 30 anni (2040)	Per costruzioni società 2000 watt
Valore U	0,25 W/m ² K	0,15 W/m ² K	0,10 W/m ² K
* Tetto modulo Minergie: 0,15 W/m² K			

Tetti a falda

Spesso, i tetti a falda degli edifici più vecchi non dispongono di una membrana impermeabile. Ne consegue che in caso di pioggia o di nevicate accompagnate da forte vento laterale l'acqua penetra tra le tegole. Un nuovo isolamento termico non basta per risolvere il problema, anzi: la lacuna verrebbe nascosta e non ci si accorgerebbe più dell'acqua che entra. Solo l'installazione di una membrana impermeabile in combinazione con un isolamento termico consente di impedire la penetrazione di acqua e neve. Se il sottotetto è sufficientemente alto, può essere utilizzato come locale abitativo.

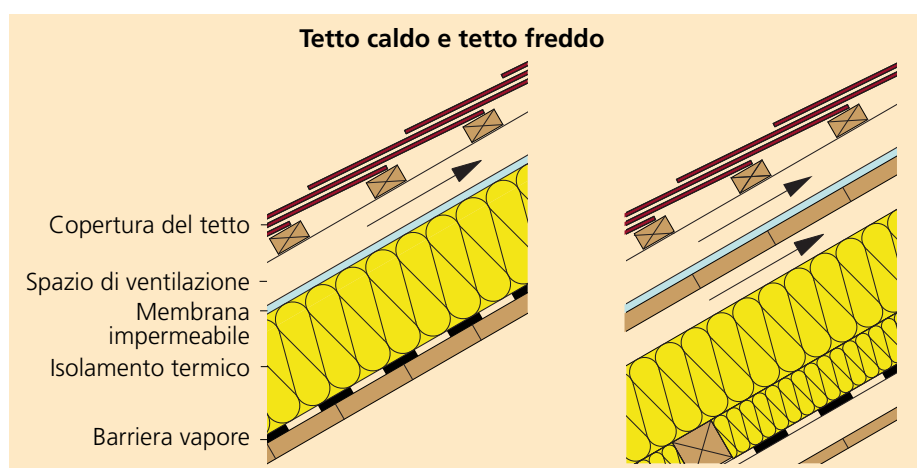
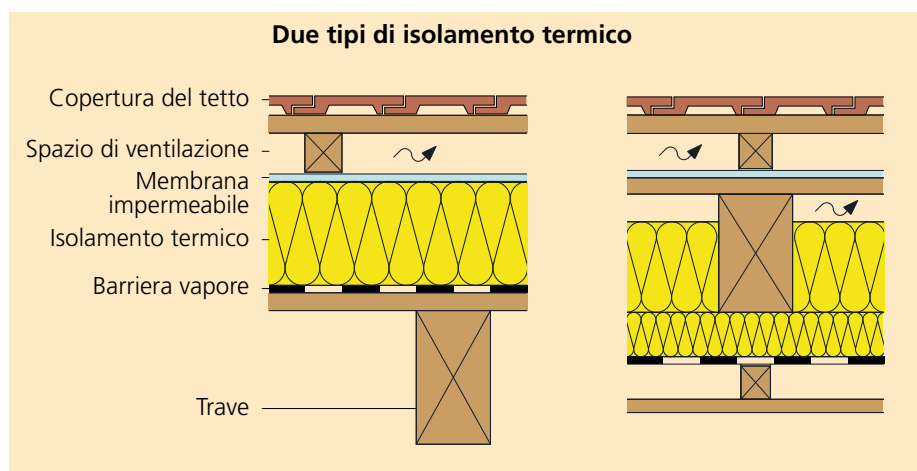
Nei tetti a falda, è facile installare dall'interno lastre isolanti tra le travi. Le stesse travi costituiscono tuttavia ponti termici e devono essere coperte all'interno con un ulteriore strato isolante. In poche parole, si applica un isolamento tra e sotto le travi. In questo modo, i lavori di risana-

mento possono essere effettuati in qualsiasi stagione a prescindere dalle condizioni atmosferiche.

Se la copertura del tetto è in pessimo stato, è consigliabile procedere a un risanamento, con isolamento termico tra e sopra le travi inserito dall'esterno. Questa operazione consente un isolamento continuo e di pari efficacia ovunque, con un minimo di ponti termici. Per i tetti a falda, gli specialisti raccomandano isolamenti di almeno 18 cm di spessore.

Indipendentemente dal fatto che un tetto a falda sia isolato tra o sopra le travi, esistono due tipi di costruzione: tetti freddi e tetti caldi. Essi si distinguono per il numero di spazi di ventilazione. Il tetto caldo ne ha solo uno tra la copertura e la membrana. In questo caso, la membrana deve essere permeabile al vapore.

Il tetto freddo, oltre a quello tra la copertura e la membrana, ha un secondo spazio di ventilazione tra la membrana e lo



strato isolante. Per garantire una buona ventilazione, il secondo spazio deve essere dotato di un'entrata nell'area della gronda e di un'uscita al colmo.

La variante scelta per conseguire un miglioramento termico dipende dal tipo di membrana impermeabile e dalla forma del tetto. Se la membrana non è permeabile al vapore, il tetto deve essere costruito come tetto freddo.

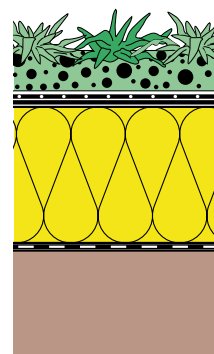
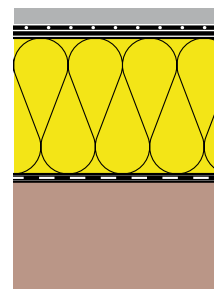
Tetti piani

Molti tetti piani vecchi non sono sufficientemente isolati. Nella maggior parte dei casi, è possibile porvi rimedio senza intervenire sull'architettura. Spesso, però, i tetti piani vengono rinnovati quando l'impermeabilizzazione ha già incominciato a fare acqua. Se un isolamento termico esistente è umido, deve essere sostituito. È pertanto consigliabile prevenire questi danni con un rinnovamento. Lo spessore dell'isolamento di un tetto piano dovrebbe essere di almeno 20 cm.

Strato utile, strato protettivo

Se il tetto piano non viene utilizzato, nella maggior parte dei casi viene coperto da uno strato protettivo di ghiaia o di verde.

Se invece il tetto viene utilizzato come terrazza, occorre optare per uno strato calpestabile (lastre di pietra o di cemento, listelli di legno ecc.) che protegga il materiale isolante sottostante dalla pressione e da altri effetti meccanici.



Sopra: tetto piano con strato utile.

Sotto: tetto piano con strato protettivo.

Isolamento termico raccomandato per tetti piani (risanamento)

	Legge sull'energia	Minergie	Minergie-P
Impiego	Costruzione secondo prescrizioni (minimo)	In generale, per risanamenti con una prospettiva di 30 anni (2040)	Per costruzioni società 2000 watt
Valore U	0,25 W/m ² K	0,15 W/m ² K	0,10 W/m ² K

Checklist

Isolamento termico

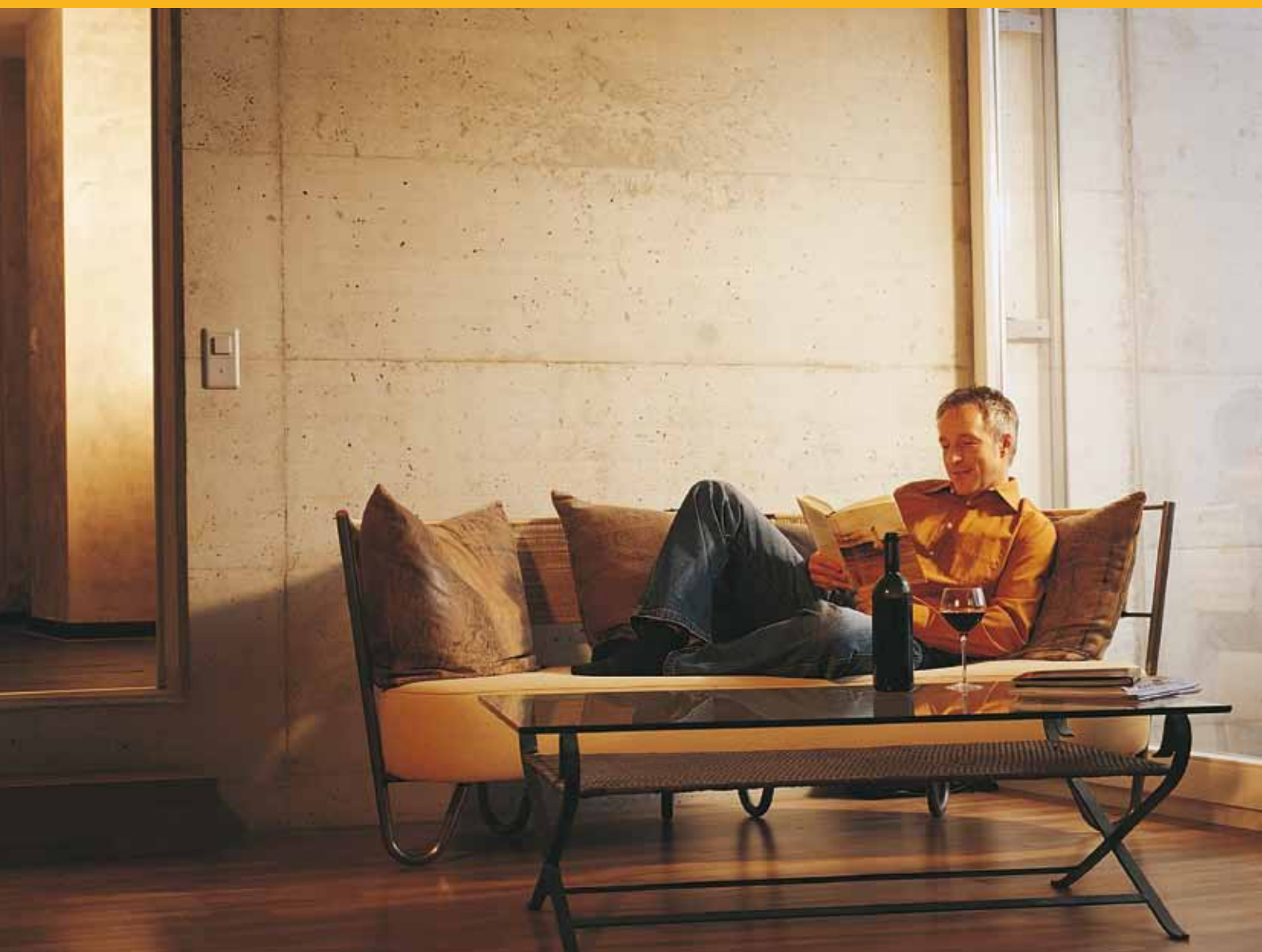
- Tetto a falda: l'isolamento tra e sotto le travi è sufficiente o conviene procedere a un risanamento del tetto con isolamento sopra le travi?
- Tetto piano: decidere se il tetto verrà usato come terrazza (in tal caso, rivestimento calpestabile).
- Raccomandazione: almeno 18 centimetri di materiale isolante per i tetti a falda e almeno 20 centimetri per i tetti piani.

Pianificazione

- Evitare i ponti termici (attenzione a travi nei tetti a falda, gronda, estremità del tetto e strutture annesse, come camini e scarichi dell'aria viziata).
- Tetti piani: l'acqua scende bene? Altrimenti, ricorrere a lastre isolanti con dislivello.
- In caso di nuova copertura di un tetto a falda, decidere se tetto freddo o tetto caldo.
- In caso di isolamento del pavimento del solaio, proteggere il materiale isolante con un rivestimento calpestabile.

Sistemi di riscaldamento

La scelta del riscaldamento giusto



Sistemi di riscaldamento

Riscaldare con energie rinnovabili è sempre più di moda. Ma anche tra i vari riscaldamenti rispettosi dell'ambiente ci sono grandi differenze. La scelta del sistema ideale dipende dall'edificio e da altri fattori.

Chi deve cambiare il riscaldamento, dovrebbe risanare anche l'involucro esterno dell'abitazione. Un migliore isolamento termico e finestre ermetiche consentono infatti di risparmiare fino al 60 % sul riscaldamento.

Corrente elettrica, nafta, gas naturale e legno sono i vettori energetici più comuni per il riscaldamento. Il sole è un'alternativa ecologica e conveniente sempre più utilizzata per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento. La scelta di scaldare con energia rinnovabile è sempre più frequente non solo nelle nuove costruzioni, ma anche nei risanamenti. Il passaggio alla pompa di calore, al riscaldamento a legna e ai collettori solari comporta investimenti importanti, ma in compenso diminuiscono i costi d'esercizio. I servizi dell'energia e le associazioni ambientali raccomandano a chi necessita di un nuovo riscaldamento di risanare anche l'involucro esterno dell'abitazione. Un migliore isolamento termico e finestre ermetiche consentono infatti di risparmiare fino al 60 % sul riscaldamento. Risanato l'involucro esterno, la potenza del nuovo riscaldamento può essere minore e il passaggio all'energia rinnovabile risulta conveniente a lungo termine – non solo per l'ambiente, ma anche per il portafoglio.

Conveniente a corto o a lungo termine?

I costi dell'energia continueranno ad aumentare, è un dato di fatto. Se valutato sull'arco dell'intero tempo d'esercizio, un risanamento globale (anche a tappe) risulta conveniente nella maggior parte dei casi. Chi risolve di volta in volta solo i problemi più gravi, infatti, è confrontato con spese continue ed elevati costi di riscaldamento. È dunque consigliabile optare per le energie rinnovabili per il riscaldamento. Non tutti i proprietari hanno però il coraggio di risanare tutta l'abitazione perché il riscaldamento a nafta si è rotto. Spesso, più che alla tutela dell'ambiente e al mantenimento del valore a lungo termine, si pensa alla soluzione più economica possibile. Il semplice rimpiazzo del riscaldamento



La scelta del sistema di riscaldamento ideale dipende da diversi fattori.



Cinque criteri per il nuovo riscaldamento

- Impatto ambientale: emissione di CO₂ e di sostanze nocive?
- Costi: a quanto ammontano i costi complessivi per l'investimento, la manutenzione e l'energia?
- Le condizioni dei locali e della costruzione sono compatibili con questa soluzione?
- Sicurezza dell'approvvigionamento: la fornitura di energia è garantita a lungo termine?
- Sicurezza dell'esercizio: portata del potenziale di danni?

mento a nafta a corto termine è la variante più conveniente. Se la casa può essere allacciata senza troppe spese alla rete del gas, una caldaia a gas è una soluzione ancora meno costosa. Un riscaldamento di questo tipo, inoltre, non comporta la necessità di creare spazio per depositare il combustibile e produce meno CO₂ e polveri fini di un riscaldamento a nafta.

Panoramica dei sistemi di riscaldamento

Nafta e gas naturale

Chi non desidera passare all'energia rinnovabile, può comunque fare qualcosa per l'ambiente installando una caldaia con un grado di efficienza elevato. A tale proposito, occorre mantenere basse le temperature (riscaldamento a pavimento) per sfruttare l'effetto della condensa. Per evitare perdite a vuoto (accensione e spegnimento continui negli impianti troppo grandi), il dimensionamento delle caldaie deve essere contenuto.

Riscaldamento a legna

Il riscaldamento a legna è neutro dal punto di vista ambientale. Il CO₂ emesso viene compensato dalla crescita di nuovi alberi e ci si può procurare la legna da ardere vicino a casa. Questi riscaldamenti producono però più ossidi di azoto e polveri fini dei sistemi a nafta o a gas. Dal 2008, l'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico vale anche per i riscaldamenti a legna con una potenza inferiore ai 70 kW, ossia quelli per le case monofamiliari. Questi sistemi funzionano con trucioli, cippato o pellet.

Pompa di calore

Una pompa di calore funziona come un frigorifero al contrario, sottraendo energia termica all'ambiente – al terreno, all'acqua o all'aria. Il sistema funziona con la vaporizzazione e la successiva condensazione di un vettore di trasferimento del calore, per esempio propano o anidride carbonica. I costi di investimento per le pompe di calore sono abbastanza elevati, ma i costi d'esercizio sono contenuti. Con la corrente utilizzata, le pompe di calore produ-

cono 2–4 volte più energia termica, talvolta anche di più. Per un rendimento ottimale sono decisivi una temperatura bassa (riscaldamento a pavimento) e la fonte di calore: le pompe di calore salamoia-acqua a sonda geotermica sono più care ma necessitano del 30% in meno di corrente delle pompe termiche aria-acqua.

Energia solare

L'elemento centrale di un collettore solare è l'assorbitore, un corpo metallico nero solcato da canali. In questo sistema di canali circola acqua mista ad antigelo, che accumula il calore del sole e, tramite uno scambiatore di calore, lo trasmette al contenitore dell'acqua. L'energia solare consente di coprire solo una parte del fabbisogno di calore per l'acqua calda e il riscaldamento, e secondo le condizioni atmosferiche non è sempre disponibile. Serve dunque un altro generatore di calore.

Quale sistema di riscaldamento?

La scelta del sistema di riscaldamento dipende da diversi fattori. Le pompe di calore si sono imposte sia nelle case mono-

Garanzie di prestazione

Nella maggior parte dei casi, i costi sono il fattore decisivo nella scelta di un sistema di riscaldamento. Un confronto in questo senso è però sensato solo se anche il rendimento dei vari sistemi è paragonabile. Tale paragone è reso possibile dalle garanzie di prestazione dell'Ufficio federale dell'energia, un capitolato d'onori per tutte le categorie di riscaldamento. La garanzia di prestazione va oltre l'aggregato vero e proprio e comprende anche le modalità d'esercizio del riscaldamento dell'acqua, la messa in esercizio e l'istruzione. www.leistungsgarantie.ch

C'è ecologia ed ecologia

È difficile classificare le energie rinnovabili a livello di sostenibilità ambientale. I riscaldamenti a legna più vecchi presentano il problema delle emissioni di polveri fini e di ossidi di azoto. La sostenibilità ambientale di una pompa di calore dipende dalla sua efficienza e dall'origine della corrente impiegata, che può provenire da fonti di energia rinnovabile, ma anche da centrali atomiche, a gas o a carbone. I collettori solari sono l'unico sistema che lavora a emissioni zero e quasi senza l'ausilio di corrente, ma non coprono l'intero fabbisogno energetico di un edificio.

familiari, sia nelle abitazioni plurifamiliari. I riscaldamenti a legna con cippato e pellet sono in grado di servire anche blocchi abitativi di grandi dimensioni, ma necessitano di una maggiore manutenzione. I riscaldamenti a nafta e a gas (in presenza della rete del gas) sono utilizzabili ovunque.

Un altro fattore da tenere in considerazione è la disponibilità di spazio. I riscaldamenti a nafta hanno bisogno di cisterne per la nafta, quelli a legna di uno spazio dove stoccare la materia prima. Altri sistemi non hanno questo problema. Se per esempio si sostituisce un riscaldamento a nafta con una pompa di calore o con un riscaldamento a gas, si libera automaticamente uno spazio in precedenza occupato.

Checklist

Sistema di riscaldamento

- Se possibile, passare alle energie rinnovabili.
- Dimensionare correttamente il riscaldamento
- Le condizioni dei locali e della costruzione sono compatibili con questa soluzione?

Pianificazione

- Il dimensionamento del nuovo riscaldamento è adeguato in vista di eventuali altre misure di risanamento (isolamento termico)?
- Eventualmente, passare al riscaldamento a pavimento con un risanamento (consente temperature più basse, con conseguente miglior grado di efficienza).
- Conviene utilizzare collettori solari per l'acqua calda?
- Passando alla pompa di calore o al riscaldamento a gas, si libera lo spazio prima dedicato allo stoccaggio del combustibile.

	Impatto ambientale	Vettore energetico	Tecnica di riscaldamento	Vantaggi	Svantaggi	Acqua calda	
Emissione di CO ₂ tendenzialmente in calo ↓	Energie non rinnovabili	Riscaldamento a nafta	Caldaia a condensazione	• Investimenti contenuti	• Emissioni di CO ₂ • Spazio per il contenitore della nafta	Impianto solare compatto ideale. Grado di copertura: 50 %	
		Gas naturale	Caldaia modulare, a condensazione a parete o verticale; dal 2010: celle a combustibile	• Investimenti contenuti • Non occorre prevedere uno spazio per il combustibile	• Emissione di CO ₂ (inferiore alla nafta)		
		Energie rinnovabili	Pompa di calore (corrente)	Pompa di calore aria-acqua	Pompa di calore con sonda geotermica	• Quasi neutrale CO ₂ • Esercizio semplice • Poco spazio necessario	• Investimenti
	Legno			Pellet Trucioli Cippato Stufa indipendente		• Neutrale CO ₂ • Legno risorsa rinnovabile e locale	• Polveri fini, NO _x • Spazio per il combustibile • Investimenti
	Riscaldamento solare		Impianto solare: superficie collettori 10 % della superficie abitativa riscaldata, riscaldamento supplementare necessario (p.es. con legno)	• Energia gratuita • Esercizio semplice	• Copre solo una parte dell'energia necessaria • Secondo generatore di calore necessario	Riscaldamento dell'acqua con impianto solare	

Energia solare

Calore e corrente dal sole



Energia solare

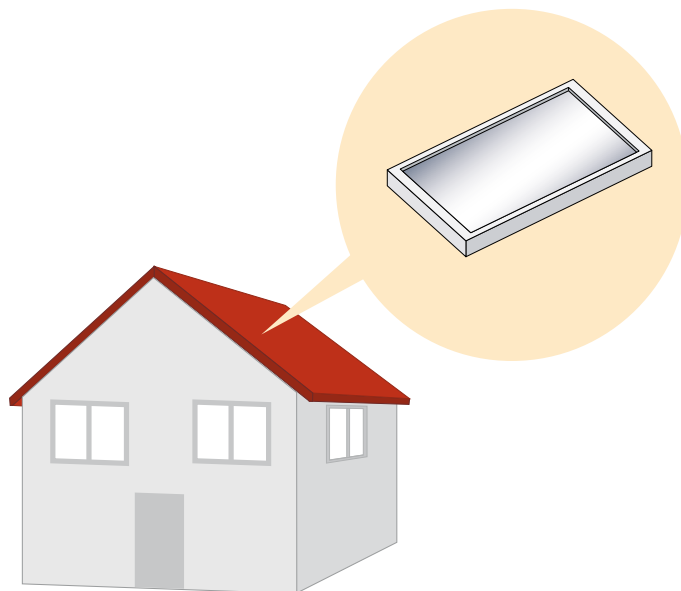
Oltre a fornire energia ecologica, i collettori solari termici, nel frattempo tecnicamente perfezionati e facili da installare, sono un'alternativa conveniente in un periodo in cui i prezzi dell'energia sono in continua ascesa.

Collettori solari termici

I collettori solari termici sono un'opzione sempre più gettonata. I prezzi dell'energia in aumento e le incertezze sulla disponibilità di petrolio hanno reso l'energia solare un'alternativa conveniente. Il vantaggio di questo sistema è chiaro: a fronte di un investimento unico, si ottiene energia per 25 anni quasi senza costi di manutenzione.

Nonostante lo scetticismo persistente, gli impianti sono affidabili e necessitano di poca manutenzione. L'installazione della linea dal collettore solare termico all'accumulatore è di regola semplice anche nelle costruzioni vecchie. Un camino o uno scarico dell'aria d'aspirazione non più in uso può fungere da instradamento.

Se l'isolamento dell'abitazione viene rinnovato, la linea può essere posata anche dietro la facciata.



Montaggio semplice

Gli impianti compatti per il riscaldamento dell'acqua vantano un buon rapporto utilità-costi. Con dimensioni nell'ordine dei 4–6 m² per case monofamiliari, questi impianti non pongono di regola problemi architettonici o edili e sono facilmente integrabili nel tetto. L'orientamento ottimale è di alcuni gradi a ovest. Spostamenti fino a 45 gradi verso est od ovest riducono l'acquisizione di calore di meno del 10%.

Se condizioni giuridiche o tecniche non consentono l'installazione a tetto, un impianto compatto può essere montato anche in giardino o su un edificio adiacente, purché non si trovi all'ombra.

L'inclinazione dei collettori dipende dalla pendenza del tetto e dalle esigenze: se per esempio è in inverno che serve maggiore energia, i collettori devono essere molto inclinati.

Se invece il grosso dell'energia viene accumulato in estate, i collettori vanno piuttosto installati in posizione orizzontale.

L'energia solare rimpiazza la nafta

I sistemi combinati che scaldano l'acqua calda sanitaria e preriscaldano quella per il riscaldamento occupano 10–20 m² e coprono il 20–40% del fabbisogno di calore di una casa monofamiliare, per un risparmio di circa 600 litri di nafta l'anno. I sistemi combinati sono però più cari e necessitano di più manutenzione di quelli compatti, che si limitano a scaldare l'acqua calda sanitaria.

I collettori solari termici sono impiegati principalmente per scaldare l'acqua calda sanitaria o, in un impianto combinato, anche per preriscaldare quella per il riscaldamento. I più redditizi sono gli impianti che scaldano solo l'acqua calda sanitaria. Due terzi degli impianti venduti in Svizzera sono di questo tipo. Nella maggior parte dei casi si tratta di collettori vetrati.

La linea tra collettore solare termico e accumulatore può sfruttare la presenza di camini e scarichi dell'aria d'emissione non più in uso.

Collettori piani

Servono 1–1,5 m² di collettori per persona.

I collettori piani sono costituiti da un assorbitore in metallo nero rivestito da una custodia piatta ben isolata. Con una superficie di collettori fino a 1,5 m² per persona, è possibile scaldare il 50–60 % dell'acqua per un'economia domestica. Impianti di 4–6 m² di superficie sono lo standard per una casa monofamiliare. Questi sistemi forniscono circa 450 chilowattora di energia per m² e anno. Gli impianti compatti per case monofamiliari producono fino a 2100 chilowattora di energia, il che corrisponde a circa 210 litri di nafta.

Collettori a tubo

I collettori sottovuoto, composti di tubi in vetro sottovuoto nei quali si trova l'assorbitore, permettono di produrre fino al 30 % di energia in più rispetto ai collettori piani. Grazie al vacuum, le perdite di calore sono sensibilmente inferiori a quelle rilevate con collettori piani. Gli assorbitori, inoltre, sono girevoli e possono essere orientati verso il sole in modo ottimale. I collettori sottovuoto sono però più costosi di quelli piani.

In estate, il serbatoio per l'acqua calda funziona quasi esclusivamente con l'ausilio dei collettori solari termici.

Energia con il fotovoltaico

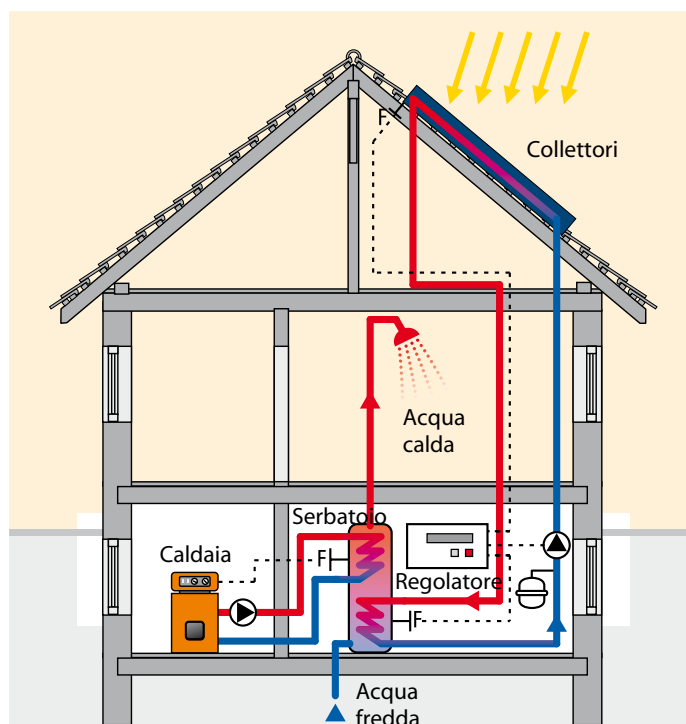
L'energia solare consente di produrre energia, oltre che di acquisire calore.

L'irraggiamento solare genera una corrente elettrica continua nel materiale semiconduttore delle celle solari (chiamate anche celle fotovoltaiche). La combinazione di più celle forma un modulo fotovoltaico, che di solito occupa una superficie di 0,5–2 m².

Idealmente, questi moduli vanno orientati a sud con un'inclinazione di 30 gradi. L'inclinazione e l'orientamento a sud hanno tuttavia un'incidenza moderata: i test hanno dimostrato che un orientamento a ovest causa una perdita limitata a circa il 15 %. È però fondamentale che i moduli fotovoltaici non siano ombreggiati da al-

Costi e utilità dei collettori solari termici

Per un impianto compatto con collettori piani, il proprietario di una casa monofamiliare spende tra i 12 000 e i 18 000 franchi, inclusa l'installazione. Detratti i contributi di incentivazione e le agevolazioni fiscali, resta una spesa di 10 000–15 000 franchi. Da un punto di vista puramente calcolato, un impianto solare non si ammortizza sempre in 20–25 anni di esercizio. Se però consideriamo un eventuale raddoppio dei prezzi dell'energia nell'arco dello stesso periodo, allora questo tipo di impianto risulta conveniente. Nelle case plurifamiliari, vale la pena già da ora optare per i collettori solari per il riscaldamento dell'acqua, in quanto il loro costo in relazione all'energia fornita è inferiore a quello per le case monofamiliari.



Checklist

Collettori solari termici

- Costruire l'impianto nel modo più semplice possibile. Gli impianti semplici sono più redditizi.
- Gli impianti complessi con molti accessori supplementari necessitano di grande manutenzione e sono più spesso soggetti a riparazioni.

Pianificazione

- Decisione: i collettori solari termici devono scaldare solo l'acqua calda sanitaria o anche l'acqua per il riscaldamento?
- Superficie degli assorbitori per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria: per case monofamiliari: 1–1,5 m² per persona; per case plurifamiliari: 0,5–1 m² per persona.
- Orientamento ottimale: da sudovest a sudest.
- Inclinazione ottimale: per il riscaldamento dell'acqua piuttosto orizzontale, per sostenere i riscaldamenti piuttosto verticale.
- Prescrizioni: se i collettori solari termici non possono essere montati sul tetto, è forse possibile procedere all'installazione in giardino.

beri o edifici. In molti casi, per la costruzione di impianti fotovoltaici è necessaria un'autorizzazione edilizia. Se non fosse possibile gestire un proprio impianto fotovoltaico, si può acquisire energia solare anche da un offerente.

Due tipi di celle

Esistono due tipi di celle solari: cristalline e a film sottile. Le celle cristalline si suddividono in monocristalline (con un rivestimento uniforme blu o antracite) e multicristalline, caratterizzate da cristalli delle dimensioni di un'unghia. Le celle monocristalline sono più efficaci di quelle multicristalline, ma anche più costose. In Svizzera, la produzione di corrente per metro quadrato si situa tra i 140 kWh/anno (Altopiano) e i 170 kWh/anno (Ticino, Alpi). A titolo di confronto, una famiglia di quattro persone consuma in media 4000 kWh/anno, il che corrisponde a una superficie di celle fotovoltaiche pari a circa 30 m². Le celle cristalline hanno una quota di mercato superiore al 90 %.

Le celle a film sottile sono ampi rivestimenti, la cui efficacia è nettamente inferiore a quella delle celle cristalline (sotto i 100 kWh/m² e anno). In compenso, le celle a film sottile sono utilizzabili in combinazione con diversi materiali.

25 anni di vita

Per fissare i moduli solari sul tetto o alla facciata, serve una sottostruttura. Occorre accertarsi che la parte portante dell'edificio sia in buone condizioni e che non necessiti di un risanamento negli anni successivi, visto che gli impianti fotovoltaici hanno una durata di vita di 25 anni e più. Di conseguenza, è bene che il tetto o la parete portante siano nuovi.

Le celle fotovoltaiche producono corrente continua. Gli impianti fotovoltaici sono perciò dotati di un invertitore che trasforma la corrente continua in corrente alternata. Quest'ultima può essere immessa nella rete dell'economia domestica e venduta tramite un offerente.

Esempio di impianto con celle fotovoltaiche cristalline

Consumo di corrente di una famiglia di quattro persone:
4000 kWh/anno

Produzione di corrente sull'Altopiano: 140 kWh/ m² e anno

Superficie di moduli solari necessaria: circa 30 m²



Checklist

Impianto fotovoltaico

- I moduli fotovoltaici cristallini hanno un grado di efficienza di almeno 14 %.
- Orientamento dei moduli fotovoltaici: sud, ovest o est, con 20–40 gradi di inclinazione, oppure in facciata, con produzione ridotta.
- Incaricare una ditta qualificata.

Pianificazione

- Si dispone dell'autorizzazione edilizia?
- La parete esterna o il tetto portante devono essere nuovi.
- La corrente prodotta deve essere venduta? Se sì: esiste un acquirente?
- I piani per impianti con una potenza superiore a 3,0 kW vanno sottoposti all'Ispettorato federale degli impianti a corrente forte (ESTI).
- Chiedere alla centrale elettrica locale l'autorizzazione all'allacciamento.

Riscaldamenti a legna

Calore neutrale



Riscaldamenti a legna

I riscaldamenti a legna sono una valida alternativa dal punto di vista ecologico e dell'esercizio alla nafta, al gas naturale e alla corrente elettrica, tanto nelle case monofamiliari quanto nei grandi insediamenti.

Il legno, che si trova ovunque, è sempre più apprezzato come combustibile. Gli impianti di riscaldamento a legna sono di facile utenza e neutrali dal punto di vista delle emissioni di CO₂. Prima dell'installazione in una casa monofamiliare o plurifamiliare, è bene osservare le esatte specifiche dell'impianto:

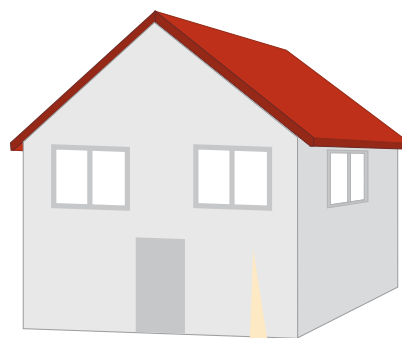
- tipi di combustibile;
- riscaldamento centrale o stufa da camera?;
- stoccaggio, impiego e accumulatore.

Tipi di combustibile e dimensionamento

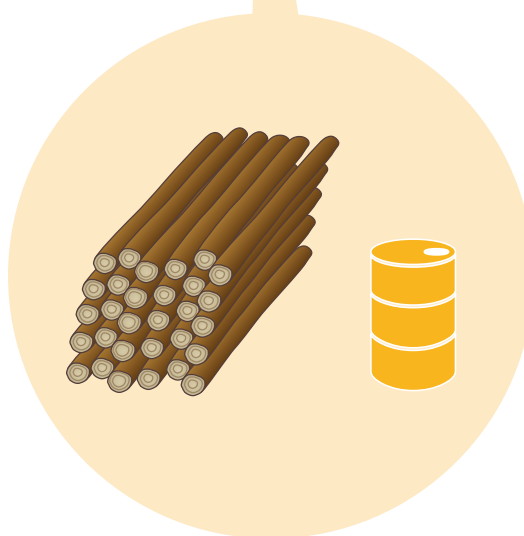
Il legno è neutrale dal punto di vista delle emissioni di CO₂ ed è disponibile in diverse forme trattate. Il legno da energia è presente in grandi quantità. Si tratta per lo più di un sottoprodotto dello sfruttamento dei boschi e dell'industria della lavorazione del legno. Per il trattamento e la fornitura, i fornitori rispettano standard comuni.

Pellet, cippato, trucioli

La disponibilità e il trattamento del combustibile variano da regione a regione. Nella maggior parte dei casi, per il riscaldamento delle case d'abitazione vengono utilizzati trucioli, cippato o pellet – in impianti singoli o in un circuito di riscaldamento più complesso. In Svizzera, l'approvvigionamento di pellet e cippato è organizzato in modo capillare. La fornitura è effettuata con autocarri direttamente nei silo. I riscaldamenti funzionano automaticamente.



Confronto tra legno, gas e nafta: 1000 litri di nafta corrispondono a 3 metri cubi di pellet.



Fabbisogno di potenza

- La scelta del tipo di combustibile va effettuata in base al fabbisogno di potenza dell'impianto di riscaldamento: il cippato è l'ideale per potenze elevate. L'associazione Energia Legno Svizzera e gli offerenti sconsigliano di installare tali impianti in case monofamiliari.
- I riscaldamenti a pellet si trovano anche con potenze adeguate all'impiego in piccole case d'abitazione.
- I riscaldamenti a trucioli sono l'ideale per le case monofamiliari, in quanto l'alimentazione richiede molto lavoro manuale. Gli impianti possono però essere dimensionati in modo tale da rendere sufficiente un solo riempimento della caldaia al giorno.

Comodità

- Un'alimentazione automatica della caldaia aumenta la comodità. Di regola, il pellet e il cippato vengono trasportati dal silo alla caldaia con l'ausilio di un trasportatore a coclea. Il riempimento con sacchi è pure un'alternativa.
- Lo stoccaggio del legno aumenta la necessità di spazio. Di regola, serve un volume 3–5 volte superiore a quello per il serbatoio della nafta.

Accumulatore di energia

La necessità di un accumulatore di energia dipende dalle prescrizioni cantonali e dalla scelta del combustibile. Di regola non serve per i riscaldamenti a cippato e pellet, mentre è necessario per i riscaldamenti a trucioli. Il volume minimo di un accumulatore in una casa monofamiliare dipende dalla potenza della caldaia.

Stufa da camera

Negli spazi abitativi si possono utilizzare stufe da camera come fonti di calore autonome, che nelle fasi transitorie sono sufficienti per coprire il fabbisogno di calore di abitazioni ben isolate. Sono disponibili anche stufe da camera con una batteria di riscaldamento per l'acqua.



Pellet, cippato o trucioli: la scelta del combustibile dipende anche dal fabbisogno di potenza del riscaldamento e dalla comodità desiderata.

	Pellet	Trucioli	Cippato
Caldaia automatica	Per case d'abitazione grandi e piccole (monofamiliari e plurifamiliari); impianti complessi e centrali di quartiere	Non comune in commercio per piccoli impianti	Per grandi case d'abitazione (plurifamiliari); impianti complessi e centrali di quartiere
Caldaia alimentata a mano	Raro; per piccole case d'abitazione (monofamiliari)	Per piccole case d'abitazione (monofamiliari, plurifamiliari)	Non comune in commercio
Stufa da camera	Riscaldamento supplementare o per piccole case d'abitazione (monofamiliari) con buon isolamento	Impiego più frequente	Non comune in commercio

Protezione dell'aria, controllo

Dal 1° gennaio 2008, l'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA) prescrive valori limite più severi per quanto riguarda le emissioni dei nuovi riscaldamenti a legna fino a 300 kW di potenza termica nominale, tra cui gli impianti per case monofamiliari e plurifamiliari. La conformità alla legge di ogni riscaldamento a legna viene certificata dagli offerenti con una dichiarazione o con il marchio di qualità di Energia Legno Svizzera.

Marchio di qualità

Il marchio di qualità certifica stufe e caldaie a legna che producono meno sostanze nocive dei limiti indicati dalla OIA e che si contraddistinguono per un elevato grado di efficienza. Sul sito di Energia Legno Svizzera (vedi «Maggiori informazioni») sono pubblicati gli elenchi di tutti i prodotti certificati.

Obbligo di controllo

- Ai sensi dell'Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA), i riscaldamenti a legna con una potenza nominale superiore a 70 kW sottostanno a un obbligo di controllo. Questo limite di potenza vale per case d'abitazione grandi e piccole (monofamiliari, plurifamiliari). Di regola, il controllo viene effettuato ogni due anni.
- Il controllo di riscaldamenti a legna di piccole dimensioni ha modalità diverse in Svizzera e dipende dall'aggregato (riscaldamento a trucioli, a cippato, stufa di maiolica, stufa svedese ecc.). Per i riscaldamenti a pellet, in molti Cantoni basta un rapporto di servizio dell'installatore o del tecnico.

Controllori

Osservando lo stoccaggio del combustibile e la cenere, il controllore verifica che sia stato bruciato solo legno essiccato e non trattato.

Se si sospettano violazioni, per esempio in presenza di fumo od odori chiaramente percepibili, le autorità possono ordinare rilevamenti o indagini supplementari.

Maggiori informazioni

- Elenco degli offerenti, marchio di qualità, partner specializzati: www.energia-legno.ch
- Controllo dei Cantoni della Svizzera centrale: www.gesch-feuko.ch (in tedesco)
- Garanzia di prestazione: www.leistungsgarantie.ch
- Accensione: www.energia-legno.ch

Checklist

Produzione di calore e tipi di combustibile

- Scegliere tipo di combustibile e chiarire disponibilità.
- Al momento dell'acquisto di caldaie a legna o di stufe da camera, osservare il marchio di qualità di Energia Legno Svizzera e la dichiarazione di conformità OIA.
- Consiglio generale per il controllo e l'ottimizzazione dell'impianto: montare etichette di identificazione e indicatori di temperatura.

Distribuzione ed emissione di calore

A prescindere dalla fonte di energia, si raccomanda di:

- isolare linee, rubinetterie, accumulatori e bollitori per evitare perdite di calore;
- procedere alla compensazione idraulica;
- regolare la temperatura interna con valvole termostatiche.

Installazione e regolazione

- La documentazione completa dell'impianto comprende il protocollo di collaudo e la garanzia di prestazione firmata. Richiederla già al momento dell'ordinazione.
- Ottimizzazione, impostazione della curva termica ecc.

Requisiti dei riscaldamenti a legna in materia di protezione dell'aria secondo l'OIA; fonte: Energia Legno Svizzera

Variante caldaia	Potenza	Monossido di carbonio	Idrocarburi	Polveri fini	Grado di efficienza
Trucioli	Fino a 300 kW	< 600 mg/m ³	< 20 mg/m ³	< 50 mg/m ³	> 83 %
Cippato	Fino a 300 kW	< 300 mg/m ³	< 15 mg/m ³	< 60 mg/m ³	> 85 %
Pellet	Fino a 300 kW	< 250 mg/m ³	< 10 mg/m ³	< 40 mg/m ³	> 85 %

Pompe di calore

Fonti di energia in loco



Pompe di calore

Suolo, aria esterna, acqua freatica e superficiale sono fonti locali di energia rinnovabile che con l'ausilio di pompe di calore possono essere sfruttate per il riscaldamento di edifici.

Le pompe di calore prelevano energia termica da fonti rinnovabili e garantiscono un approvvigionamento sostenibile. Le principali decisioni da prendere riguardano:

- fonti di energia;
- possibilità di applicazione e dimensionamento;
- autorizzazioni e costi;
- criteri e marchi di qualità.

Funzionamento e fonti di energia

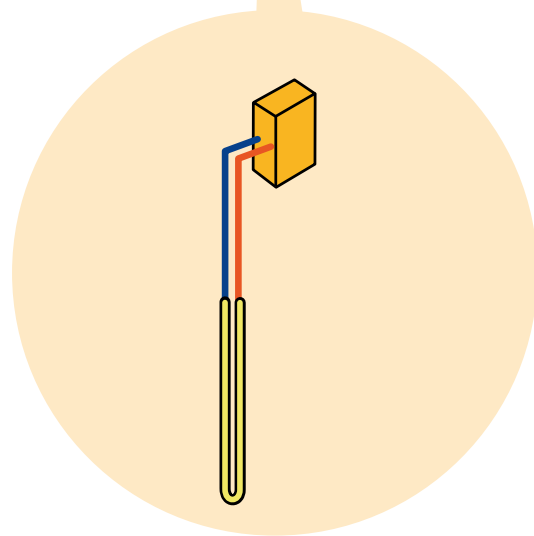
Le temperature del sottosuolo, dell'aria esterna, dell'acqua freatica e superficiale sono troppo basse per poter scaldare direttamente un'abitazione. Con un processo ciclico gestito elettricamente, le pompe di calore aumentano il calore dell'ambiente fino a portarlo a una temperatura utile per il riscaldamento degli spazi abitativi. Il calore viene trasferito dall'ambiente a un refrigerante in forma gassosa e portato a una temperatura superiore con l'ausilio di compressori. Un ciclo di riscaldamento convenzionale distribuisce in seguito l'energia termica nell'abitazione.

Grado di efficienza

Con un'unità di base di corrente si producono in media tre-quattro unità di energia termica. L'effettiva efficienza di una pompa di calore è espressa con il coefficiente di lavoro annuo (CLA) o con il coefficiente di prestazione (COP). Il grado di efficienza è influenzato dalla fonte di energia e dalla temperatura.



Le pompe di calore sfruttano l'energia presente nel suolo o nell'aria esterna per riscaldare gli edifici.



Acqua freatica e superficiale

Non sempre la fonte di energia può essere scelta liberamente. Nelle zone protette, per esempio, è vietato sfruttare l'acqua freatica. Il potenziale energetico di questa soluzione è molto alto: l'acqua freatica e superficiale è di regola leggermente più calda del suolo. La temperatura media annua è di circa 10°C, con oscillazioni stagionali minime. Per il prelievo del calore è necessario un pozzo profondo da pochi a diverse decine di metri.

Il coefficiente di lavoro annuo (CLA) di una pompa di calore esprime il rapporto tra il calore prodotto e la corrente assorbita nel corso di un anno.

Suolo

Le pompe di calore salamoia sfruttano il calore del suolo. Pochi metri sotto la superficie, le temperature restano press'a poco costanti nel corso dell'anno. Con l'aumento della profondità, aumenta anche la temperatura. Di solito, il prelievo del calore avviene tra i 50 e i 350 metri di profondità. Le sonde geotermiche per case monofamiliari sono profonde 100–150 metri.

Aria esterna

L'aria esterna è una fonte di calore disponibile ovunque e illimitatamente. La temperatura, però, è in controtendenza rispetto al fabbisogno termico: quando occorre riscaldare, le temperature esterne sono basse. Il coefficiente di lavoro annuo delle pompe di calore ad aria può essere incrementato sfruttando il calore di scarico.

Accumulatore di calore

Un accumulatore di energia termica è necessario solo se il sistema di distribuzione del calore ha una capacità di accumulo minima o nulla oppure se il contenuto di acqua è limitato.

Alternative

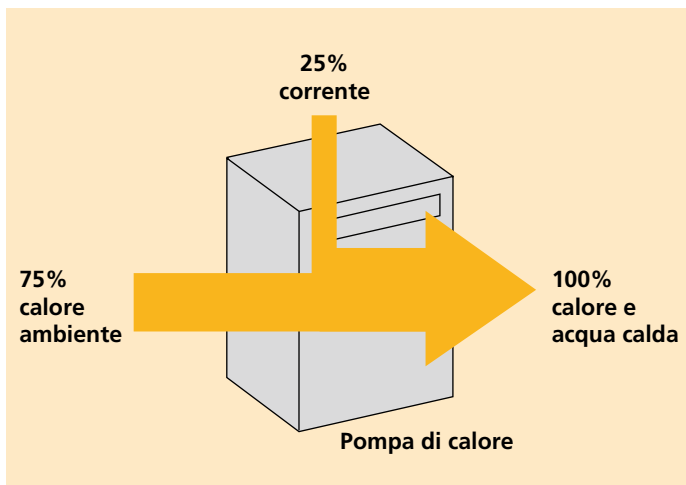
I collettori orizzontali, i canestri geotermici e i pali energetici sono alternative tecniche delle sonde geotermiche. Possono essere collegati a un sistema interno tramite una pompa di calore al fine di sfruttare l'energia per il riscaldamento dei locali. Il calore può essere prelevato anche dall'acqua superficiale e dalle fognature, ma per le costruzioni più piccole non si tratta di un sistema consigliato né dal punto di vista tecnico né da quello economico.

Coefficiente di lavoro annuo (CLA) medio di una pompa di calore per la produzione di calore e di acqua calda

Fonte di energia	CLA
Suolo	3,5–5
Aria esterna	2,7–3,5
Acqua freatica	4–5,5
Aria viziata dell'abitazione	3,5–5

Fonte: FAWA, Minergie

Schema di funzionamento di una pompa di calore.



Fonte di energia	Vantaggi	Svantaggi
Suolo	<ul style="list-style-type: none"> Temperature costanti 	<ul style="list-style-type: none"> Trivellazione 100–150 metri Divieto nelle zone protette
Aria esterna	<ul style="list-style-type: none"> Disponibile illimitatamente 	<ul style="list-style-type: none"> Offerta energetica in controtendenza
Acqua freatica	<ul style="list-style-type: none"> Temperature costanti Pochi metri sotto la superficie 	<ul style="list-style-type: none"> Severe prescrizioni delle autorità Pericolo di inquinamento

Dimensionamento e possibilità di applicazione

Basse temperature di mandata

Per l'esercizio efficiente dal punto di vista energetico di una pompa di calore, è essenziale che l'involucro dell'edificio sia di buona qualità: grazie al fabbisogno termico minimo e alle basse temperature di mandata nel ciclo di riscaldamento, il dispendio di energia di una pompa di calore è ridotto a un minimo. Una pompa di calore è in grado di coprire temperature dell'acqua tra i 30°C e i 55°C. Una riduzione della temperatura di 5°C incrementa inoltre il coefficiente di lavoro annuo del 10%.

Emissione di calore

Le grandi superfici – per esempio i riscaldamenti a pavimento e i radiatori a parete – migliorano l'efficienza della produzione di calore perché le temperature sono basse. I riscaldamenti a pavimento, però, reagiscono lentamente alle variazioni della temperatura nei locali. Se le superfici sono poi coperte da tappeti, tende o scaffali, l'emissione di calore ne risulta pregiudicata.

Acqua calda

Le pompe di calore possono essere utilizzate anche per riscaldare l'acqua o per preriscaldare il bollitore elettrico. In opzione, si può ricorrere a bollitori a pompa

di calore, che sfruttano come fonte di energia l'aria esterna o il calore di scarico di un impianto di aerazione.

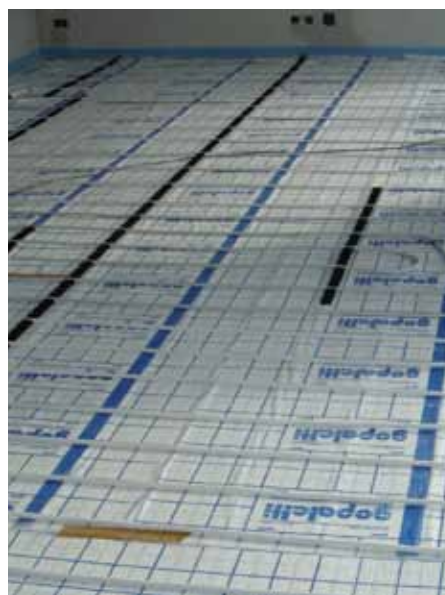
Impianti bivalenti

Le pompe di calore possono essere combinate con altri vettori energetici. Negli edifici con standard di efficienza energetica sopra la media vengono spesso installati cosiddetti impianti bivalenti: una stufa da camera riscalda un locale mentre la superficie restante è coperta da una pompa di calore. Una valida alternativa è rappresentata dalla combinazione tra pompa di calore e collettori solari termici: l'edificio viene riscaldato con energia ambientale e il sole fornisce energia supplementare per il riscaldamento dell'acqua.

Funzione refrigerante

Le sonde geotermiche possono anche svolgere funzioni refrigeranti, trasferendo il calore dei locali al sottosuolo durante le stagioni calde. Grazie ad un bypass, l'acqua riscaldata con il raffreddamento dei locali scorre oltre la pompa di calore (scambiatore di calore). Gli strati più profondi del sottosuolo si prestano meglio al riscaldamento, quelli meno profondi al raffreddamento.

Radiatori a parete e riscaldamenti a pavimento sono l'ideale per l'emissione di calore.





Marchio di qualità

Il Gruppo promozionale svizzero per le pompe di calore (GSP) si impegna a favore della qualità degli impianti e della formazione di specialisti. Gli offerenti possono richiedere la certificazione come partner GSP. Oltre al marchio di qualità per le pompe di calore, esiste anche quello per le sonde geotermiche.

Criteri e marchi di qualità

Nella scelta degli apparecchi occorre considerare la potenza certificata e il marchio di qualità. La qualità di una pompa di calore dipende dal consumo di corrente ridotto, dal coefficiente di lavoro annuo elevato e dal livello sonoro basso.

Il Gruppo promozionale svizzero per le pompe di calore (GSP) ha creato un marchio di qualità in collaborazione con gli omologhi tedesco e austriaco. I requisiti per l'ottenimento del marchio interessano dati sulla potenza specifica dell'apparecchio, aspetti legati alla sicurezza, condizioni di allacciamento e criteri inerenti il servizio, come la presenza di una rete di assistenza, le garanzie e la disponibilità di pezzi di ricambio.

Centro di prova

Un numero crescente di pompe di calore viene sottoposto a un ampio controllo indipendente al Centro di prova delle pompe di calore (WPZ) presso la scuola universitaria interstatale di tecnica di Buchs.

Inquinamento fonico e isolamento acustico

Gli apparecchi esterni delle pompe di calore ad aria sono impianti che vanno controllati ai sensi dell'Ordinanza contro l'inquinamento fonico, secondo la quale occorre proteggere sia la propria abitazione sia quelle vicine. Nei centri residenziali con case monofamiliari, il rumore è spesso all'origine di liti tra vicini.

Un isolamento acustico efficace è importante anche nel locale riscaldamenti. L'introduzione di ammortizzatori tra i piedi e la base dell'apparecchio, l'impiego di raccordi flessibili tra i tubi e di speciali custodie isolanti permettono di ridurre le vibrazioni e la trasmissione del rumore. Il livello sonoro specifico degli apparecchi è pubblicato nei rapporti del Centro di prova delle pompe di calore.

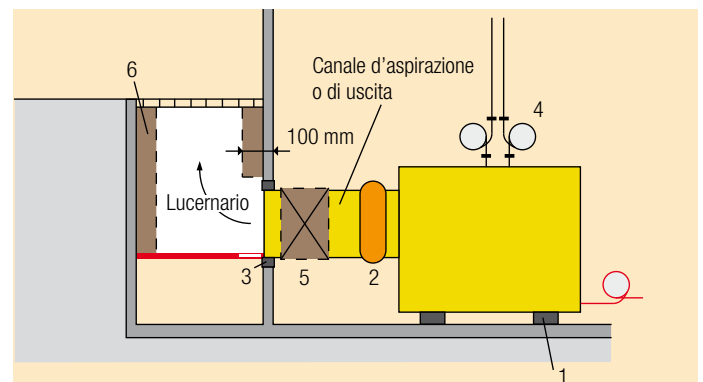
Bilancio gas a effetto serra

L'emissione di gas a effetto serra di una pompa di calore in esercizio è pari a zero. Il bilancio è determinato dall'energia grigia, dal refrigerante e dall'origine della corrente consumata. L'impiego di corrente ecologica e la scelta adeguata del refrigerante (sono da preferire sostanze naturali come ammoniaca o idrocarburi) permettono quindi di ottimizzare tale bilancio.

Misure volte a ridurre il rumore di una pompa di calore aria-acqua con aspirazione tramite un lucernario.
Fonte: «Schallschutz bei der Aufstellung von Wärmepumpen», distribuzione GSP.

Qualità	Valori di un impianto
Potenza	Coefficiente di lavoro annuo (CLA) o coefficiente di prestazione (COP) riferito all'esercizio parziale o pieno
Consumo energetico	Contatore elettrico
Suono	Esterno: valori secondo l'Ordinanza contro l'inquinamento fonico Interno: isolamento acustico ai sensi della SIA 181
Ecologia	Effetto serra del refrigerante (acquisizione corrente)
Altro	Marchio di qualità GSP

Impianti	Coefficiente di lavoro annuo	
	Studio GSP	Valori standard
		Minergie (riscaldamento)
Pompe geotermiche	3,4	3,1
Pompe di calore aria	2,6	2,3
Pompe di calore acqua freatica	3,4	3,2



Zone sensibili alla trasmissione del suono:

- 1: tra pompa di calore e pavimento della cantina;
- 2: tra pompa di calore e canale dell'aria (soffietto non allungato);
- 3: tra canale dell'aria ed edificio;
- 4: tra pompa di calore e condutture riscaldamento.

Il suono può essere isolato in questi punti:

- 5: nel canale dell'aria con assorbenti acustici;
- 6: con deviazioni con rivestimento assorbente.

Autorizzazioni e costi

Le pompe di calore geotermiche e le pompe di calore per acqua freatica necessitano di un'autorizzazione. La maggior parte dei Cantoni ha decretato in quali zone è consentito l'utilizzo di sonde geotermiche, per esempio per ragioni legate alla salvaguardia delle acque freatiche.

Periodi di interruzione

Per l'allacciamento di una pompa di calore alla rete elettrica pubblica occorre chiedere l'autorizzazione all'azienda elettrica. Le aziende locali e regionali propongono tariffe ridotte, ma in compenso pongono condizioni sull'acquisizione di corrente, tra cui brevi periodi di interruzione e limitazioni della potenza.

Costi

I costi correnti delle pompe di calore sono sensibilmente inferiori ai costi d'esercizio di un riscaldamento fossile o di un riscaldamento a legna. In compenso, l'investimento per l'impianto è più cospicuo. Le pompe di calore ad aria sono di regola meno costose delle pompe geotermiche perché non necessitano degli scavi per le sonde.

Solo un bilancio dei costi complessivi permette di capire se il riscaldamento con una pompa di calore conviene dal punto di vista economico e in quanto tempo è possibile ammortizzare le spese per l'acquisto. Un calcolo di questo genere considera l'investimento, gli interessi, la durata di vita e la previsione sul futuro costo dell'energia.

Spazio

Se un impianto di riscaldamento esistente viene sostituito con una pompa di calore, si riduce la necessità di spazio: le pompe di calore non hanno bisogno di scorte di combustibile e trovano comodamente spazio nell'attuale locale caldaia. Se in cantina si installa una pompa di calore ad aria, occorre prevedere nella canalizzazione uno scolo per l'acqua di condensa.

Maggiori informazioni

- Marchio di qualità e partenariati del Gruppo promozionale svizzero per pompe di calore: www.gsp-si.ch
- Manuale pompe di calore: www.faktor.ch
- Test indipendenti e rilevamenti fonici: www.wpz.ch
- Elenco degli offerenti e schede tecniche: www.awpschweiz.ch
- Garanzia di prestazione: www.leistungsgarantie.ch

Fonte di energia	Autorizzazione	Coinvolgimento di specialisti
Aria esterna	Apparecchio esterno (Comune) Allacciamento (azienda elettrica)	Fornitore pompa di calore
Suolo	Trivellazione (Cantone) Allacciamento (azienda elettrica)	Ditta certificata e fornitore pompa di calore
Acqua freatica	Trivellazione (Comune o Cantone) Allacciamento (azienda elettrica)	Idrologo, geologo e fornitore pompa di calore

Checklist

Produzione di calore e fonte di energia

- Chiarire l'idoneità dell'oggetto per l'approvvigionamento con pompa di calore: temperatura bassa dell'acqua, fonte di energia disponibile, autorizzazione ecc.
- Possibilità di applicazione: combinazione con stufa a legna o pannelli solari, funzione refrigerante ecc.
- Prestare attenzione ai marchi di qualità per apparecchi e trivellazioni e ai partenariati al momento di coinvolgere specialisti.
- Consiglio generale per il controllo e l'ottimizzazione dell'impianto: installare contatori elettrici separati.

Distribuzione ed emissione di calore

A prescindere dalla fonte di energia, si raccomanda di:

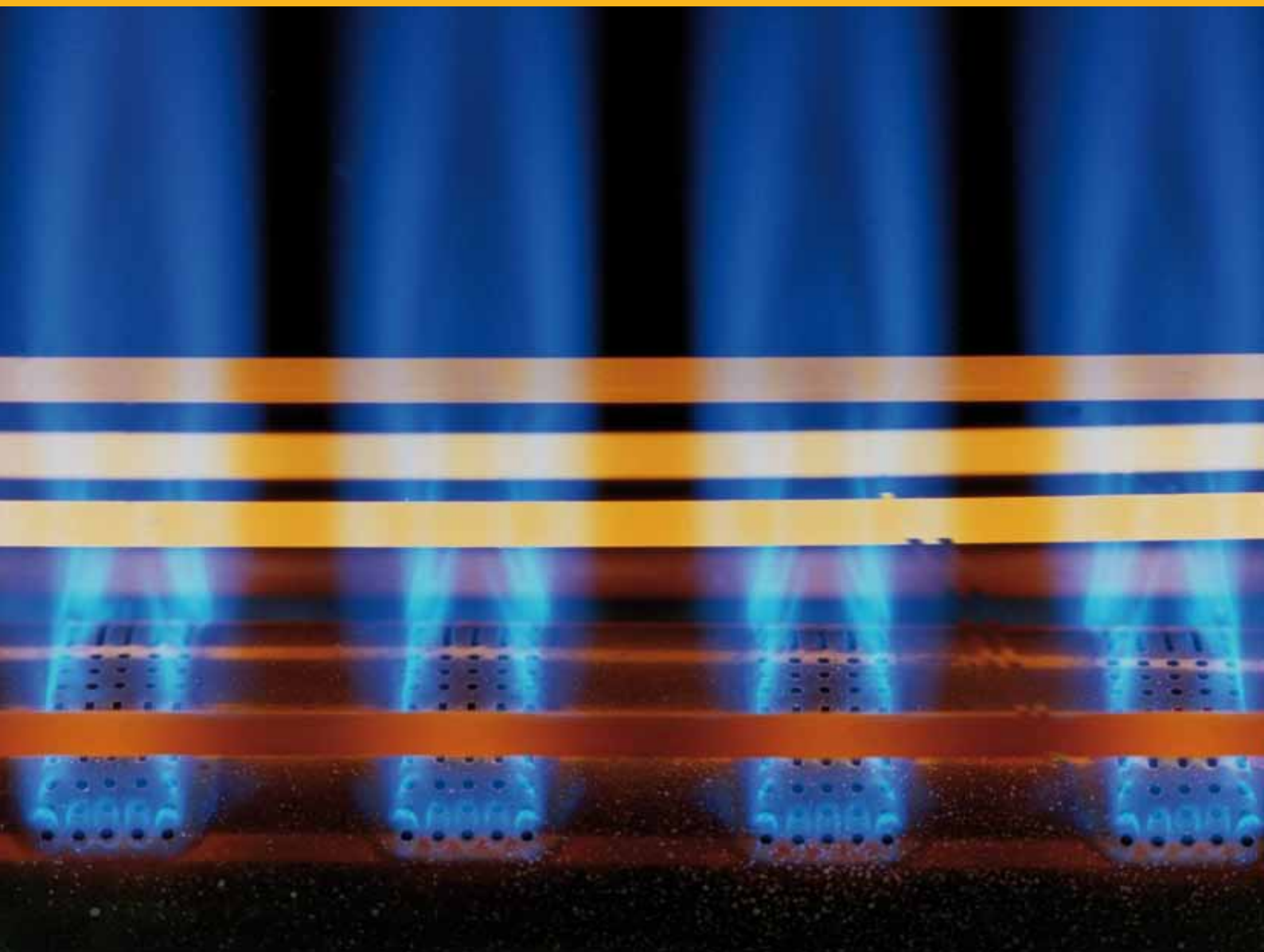
- scaldare l'acqua sempre con la pompa di calore;
- isolare linee, rubinetterie, accumulatori e bollitori per evitare perdite di calore;
- regolare la temperatura interna con valvole termostatiche.

Installazione e regolazione

- La documentazione completa dell'impianto comprende il protocollo di collaudo e la garanzia di prestazione firmata. Richiederla già al momento dell'ordinazione.
- Ottimizzazione, impostazione della curva termica ecc.

Riscaldamenti con vettori fossili

La giusta combinazione



Riscaldamenti con vettori fossili

Nelle costruzioni esistenti, i riscaldamenti a nafta sono tuttora i più utilizzati, soprattutto per via dell'investimento. Con una pianificazione specialistica e un esercizio efficiente, è possibile ridurre le emissioni di CO₂.

Chi desidera limitare gli investimenti, spesso opta per una semplice sostituzione del riscaldamento a nafta. Poiché la maggior parte delle installazioni tecniche è già disponibile, basta collegare la nuova caldaia. Se la casa può essere allacciata senza troppe spese alla rete del gas, una caldaia a gas è una soluzione ancora meno costosa. Un riscaldamento di questo tipo, inoltre, non comporta la necessità di creare spazio per depositare il combustibile e produce meno CO₂ e polveri fini di un riscaldamento a nafta.

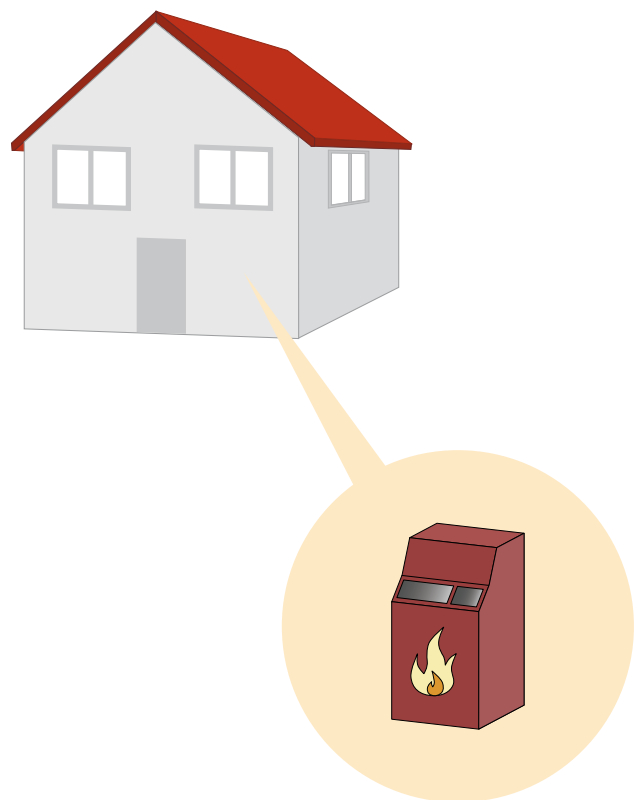
È importante che il dimensionamento dei riscaldamenti a nafta e a gas sia preciso e tenga conto delle ultime conoscenze tecniche in modo da ottenere il miglior grado di efficienza possibile, con conseguente riduzione del fabbisogno di combustibile e di emissioni di CO₂.

Secondo la nuova Legge sull'energia (modello di prescrizioni dei Cantoni), è autorizzata l'installazione solo di caldaie a nafta e a gas a condensazione. Queste recuperano il calore dal vapore acqueo prodotto dalla combustione di nafta e gas. In questo modo, i riscaldamenti a nafta hanno un'efficienza maggiore del 10 %, quelli a gas del 15 %.

Il bilancio ecologico può essere migliorato notevolmente con l'aggiunta di collettori solari per l'acqua calda di bagno e cucina e per preriscaldare l'acqua per il riscaldamento (capitolo Collettori solari termici).

Riscaldamento a nafta

Scegliendo un aggregato con emissioni ridotte, i proprietari possono diminuire le emissioni di CO₂. Con misure edilizie di risparmio energetico e un comportamento corretto, inoltre, si fornisce un contributo all'ambiente molto superiore alla differenza ecologica tra riscaldamento a gas e a nafta. Le centrali di riscaldamento compatte a nafta sono dotate di



comando integrato e, su richiesta, di accumulatore. I bruciatori modulari a nafta che si adeguano al fabbisogno di calore sono oggi disponibili anche per potenze contenute.

Riscaldamenti a gas

Il riscaldamento a gas è un po' più ecologico di quello a nafta: a parità di potenza termica, esso produce meno CO₂, sostanze nocive e polveri fini. Ciò nonostante, se si dà la priorità alla sostenibilità ambientale, le pompe di calore e i riscaldamenti a legna sono da preferire.

Il riscaldamento a gas ha dei vantaggi rispetto a quello a nafta. Necessita di meno spazio e può essere installato anche nel sottotetto. A tale scopo, basta un camino corto, il che riduce i costi di un risanamento. Non è inoltre necessario prevedere un locale di deposito per il combustibile. Un riscaldamento a gas, tuttavia, è conveniente solo se l'abitazione può essere allacciata alla rete del gas senza troppe spese (linee).

Alla massima potenza solo per poche ore

Anche in caso di dimensionamento preciso del riscaldamento a nafta o a gas, il 95 % delle ore di esercizio prevede una prestazione al di sotto del 50 %. La potenza massima è raggiunta solo poche ore l'anno. Le forti oscillazioni della potenza obbligano un bruciatore monostadio ad accendersi e spegnersi tra le 30 000 e le 50 000 volte l'anno, il che sollecita duramente un riscaldamento. L'ideale sarebbe ricorrere a bruciatori modulari con un ampio rapporto di modulazione. Per il gas naturale sono disponibili apparecchi di riscaldamento con un rapporto massimo di modulazione di 1:10. Ciò significa che la potenza può variare tra il 10 % e il 100 %. Questi bruciatori si accendono e spengono qualche centinaio di volte l'anno. I bruciatori a doppio e triplo stadio, per esempio quelli a nafta, si situano a questo riguardo tra gli apparecchi monostadio e quelli con ampio rapporto di modulazione. Chi opta per un bruciatore a nafta a doppio stadio dovrebbe verificare che il secondo stadio permetta di sfruttare questo effetto (per esempio primo stadio 50 % della potenza, secondo stadio 100 % della potenza).



I collettori solari termici sono un'opzione sempre più gettonata. Sono l'ideale combinati con un riscaldamento a nafta o a gas.

La linea tra collettore ed accumulatore può sfruttare la presenza di camini e scarichi dell'aria viziata non più in uso.

L'energia solare rimpiazza la nafta

I collettori solari termici sono un'opzione sempre più gettonata. Sono l'ideale combinati con un riscaldamento a nafta o a gas. I prezzi dell'energia in aumento e le incertezze sulla disponibilità di petrolio hanno reso l'energia solare un'alternativa conveniente. Il vantaggio di questo sistema è chiaro: a fronte di un investimento unico, si ottiene energia per 25 anni quasi senza costi di manutenzione, e si migliora il bilancio del CO₂ di riscaldamenti che funzionano con combustibili fossili.

Nonostante lo scetticismo persistente, gli impianti sono affidabili e necessitano di poca manutenzione. L'installazione della linea dal collettore all'accumulatore è di regola semplice anche nelle costruzioni vecchie. Un camino o uno scarico dell'aria d'aspirazione non più in uso può fungere da instradamento.

Se l'isolamento dell'abitazione viene rinnovato, la linea può essere posata anche nella facciata.

Montaggio semplice

Gli impianti compatti per il riscaldamento dell'acqua vantano un buon rapporto qualità-prezzo. Con dimensioni nell'ordine dei 4–6 m² per case monofamiliari, questi impianti non pongono di regola problemi architettonici o costruttivi e sono facilmente integrabili nel tetto. L'orientamento ottimale è di alcuni gradi a ovest. Spostamenti fino a 45 gradi verso est od ovest riducono l'acquisizione di calore di meno del 10%. Se condizioni giuridiche o tecniche non ne consentono l'installazione sul/nel tetto, un impianto compatto può essere montato anche in giardino o in uno spazio adiacente, purché non si trovi all'ombra.

L'inclinazione dei collettori dipende dalle esigenze: se per esempio è in inverno che serve maggiore energia, i collettori devono essere molto inclinati. Se invece il grosso dell'energia viene accumulato in estate, i collettori vanno piuttosto installati in posizione orizzontale.

Per riscaldamento e acqua calda

I sistemi combinati che scaldano l'acqua calda sanitaria e preriscaldano quella per il riscaldamento occupano 10–20 m² e coprono il 20–40% del fabbisogno di calore di una casa monofamiliare, per un risparmio di circa 600 litri di nafta l'anno. I sistemi combinati sono però più cari e necessitano di più manutenzione di quelli compatti, che si limitano a scaldare l'acqua calda sanitaria.

I collettori solari sono impiegati principalmente per scaldare l'acqua calda sanitaria o, in un impianto combinato, anche per preriscaldare quella per il riscaldamento. I più redditizi sono gli impianti che scaldano solo l'acqua calda sanitaria. Due terzi degli impianti venduti in Svizzera sono di questo tipo. Nella maggior parte dei casi si tratta di collettori vetrati.

Checklist

Apparecchi

- Ricorrere a bruciatori a nafta a doppio o triplo stadio e a bruciatori a gas modulari, affinché il riscaldamento non si accenda e spenga costantemente.
- Potenza: adeguamento a causa di un precedente sovradimensionamento o interventi edilizi?

Pianificazione

- Acqua calda: risparmiare spazio con quale tipo di accumulatore?
- Bisognerà in seguito allacciare un impianto solare al bollitore?
- Spazio: caldaia a parete o a pavimento?
- Riscaldamenti a nafta: dopo la sostituzione, la cisterna del combustibile è per lo più troppo grande. Alcuni moduli possono essere lasciati fuori servizio.
- Periferia: le pompe sono per lo più sovradimensionate e consumano troppa corrente. Dimensionarle secondo i requisiti.
- Installazione: regolazione accurata da parte dello specialista. Richiedere protocollo e allegarlo all'attestato di garanzia.
- Richiedere la garanzia di prestazione al fornitore.

Aerazione controllata

Aria buona per la mia casa



Aerazione controllata

L'aria buona è un fattore di comfort fondamentale in un'abitazione. I moderni sistemi di aerazione garantiscono un ricambio d'aria continuo senza correnti d'aria percettibili.

Una pianificazione e una realizzazione precise sono condizioni necessarie per il corretto funzionamento di un'aerazione controllata in un'abitazione. In un impianto di aerazione vanno osservati i seguenti requisiti qualitativi:

- varianti e conduzione dell'aria;
- isolamento acustico;
- filtro per l'aria d'immissione;
- pulizia e igiene.

Varianti e requisiti standard

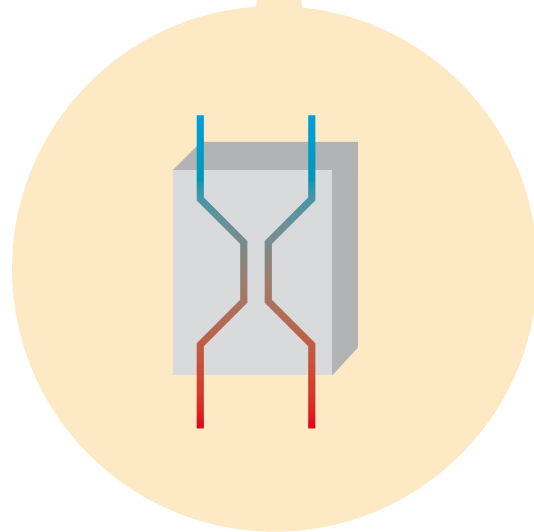
- Gli impianti di aerazione garantiscono un continuo ricambio d'aria nell'appartamento. Grazie all'aerazione controllata lungo canali dell'aria d'immissione e d'aspirazione, è possibile evitare le perdite di calore che si producono arieggiando con le finestre. Componenti opzionali consentono di migliorare ulteriormente l'efficienza energetica di un impianto di aerazione.
- L'aerazione controllata prevede un semplice impianto dotato di un proprio collettore dell'aria d'immissione e d'aspirazione. Tali impianti vengono spesso impiegati per il ricambio d'aria meccanico negli edifici energeticamente efficienti. Nelle case Minergie l'aerazione controllata appartiene alla dotazione tecnica.

Recupero di calore

- Le aerazioni controllate sono dotate di default di un recuperatore di calore. L'aria d'immissione viene riscaldata con il calore dell'aria d'aspirazione, il che riduce la perdita di calore. Rapporti della Scuola universitaria di Lucerna dimostrano che gli impianti di aerazione riducono le perdite di calore di oltre due terzi rispetto agli appartamenti non aerati meccanicamente.
- Il consumo di corrente degli impianti di aerazione è limitato e può essere ridotto al minimo necessario con una pianificazione accurata ed una scelta appropriata



Il ricambio d'aria meccanico garantisce aria buona e riduce il deflusso incontrollato di aria calda interna.

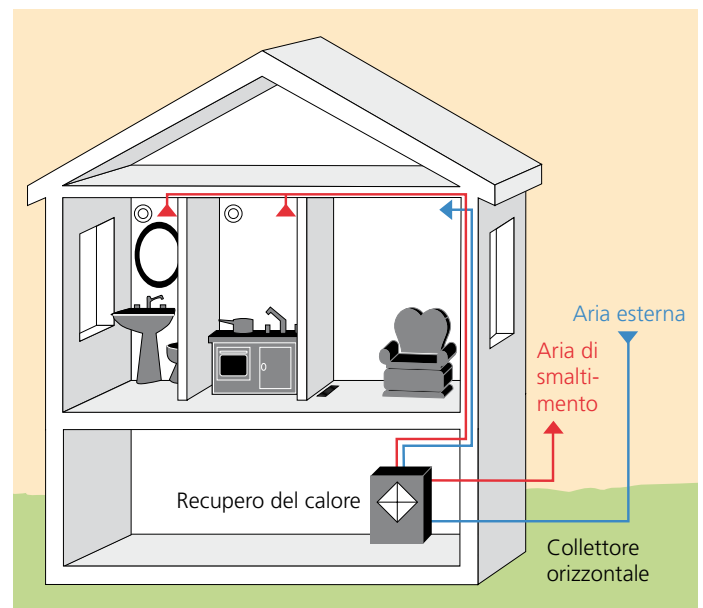


degli apparecchi. Occorre mantenere basse la velocità dell'aria e la resistenza di linea ed utilizzare impiegare ventilatori con un elevato grado di efficienza.

Riscaldamento ad aria

Gli impianti di aerazione non rimpiazzano un climatizzatore e, tranne poche eccezioni, non possono fungere da riscaldamento. Se si opta per un riscaldamento ad aria, l'edificio deve avere un fabbisogno di riscaldamento molto basso (standard Minergie-P o casa passiva). La quantità d'aria necessaria per motivi igienici è sufficiente per garantire il ricambio d'aria e il riscaldamento degli spazi abitativi (con una temperatura dell'aria d'immissione di al massimo 46°C).

Schema dell'aerazione per un'abitazione con collettore orizzontale e recupero di calore. Blu: afflusso di aria esterna. Rosso: deflusso di aria interna.



Sistemi di aerazione e caratteristiche			
Funzionamento	Aerazione controllata	Impianti per un singolo locale	Impianti d'aspirazione
	<ul style="list-style-type: none"> • Impianti per case monofamiliari o plurifamiliari • Proprio collettore dell'aria d'immissione e d'aspirazione • Aperture di flusso tra i locali 	<ul style="list-style-type: none"> • Aerazione di singoli locali • Proprio collettore dell'aria d'immissione e d'aspirazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Unico mezzo ausiliario: ventilatori • Senza canali dell'aria nell'appartamento
Requisiti minimi	<ul style="list-style-type: none"> • Ricambio d'aria senza correnti • Filtro per l'aria d'immissione (classe F7) • Recupero del calore 		
Opzionale	<ul style="list-style-type: none"> • Recupero dell'umidità • Comando 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Collettore orizzontale • Pompa di calore (solo apparecchi compatti) 	<ul style="list-style-type: none"> • Recupero del calore 	<ul style="list-style-type: none"> • Pompa di calore
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Elevata efficienza energetica • Volume d'aria controllabile • Valori acustici bassi 	<ul style="list-style-type: none"> • Installazione semplice, anche successiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Installazione semplice • Sistemi d'aspirazione installabili nei locali umidi
Svantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Relativamente cara 	<ul style="list-style-type: none"> • I valori acustici possono essere problematici 	<ul style="list-style-type: none"> • Efficienza energetica bassa • Grandi perdite di calore • Rischio di sottopressione nel locale (se mancano aperture di afflusso), evitare caminetti e stufe

Impianti d'aspirazione

L'installazione di un impianto di aerazione controllata e di canali dell'aria in abitazioni esistenti può risultare molto oneroso o addirittura impossibile. In questi casi, gli impianti d'aspirazione o gli impianti di aerazione per un singolo locale possono essere un'alternativa dalle possibilità limitate. Gli impianti d'aspirazione non consentono il recupero del calore e, visto che provocano sempre una sottopressione nell'appartamento, possono disturbare la funzionalità di un caminetto o di una stufa da camera (p.es. fumo nel locale).

Sicurezza e igiene

Gli impianti di aerazione devono soddisfare requisiti elevati in termini di isolamento acustico, protezione antincendio e sicurezza. Le norme e direttive a tale proposito sono parte integrante della garanzia di prestazione che la committenza può richiedere al progettista o all'installatore al momento del collaudo (vedi «Maggiori informazioni»).

Isolamento acustico

Con circa 30 m³ per ora e locale, i volumi d'aria sono contenuti. Il ricambio d'aria non provoca correnti ed è praticamente impercettibile. Il livello acustico nelle abitazioni deve rispettare determinati valori limite (vedi tabella).

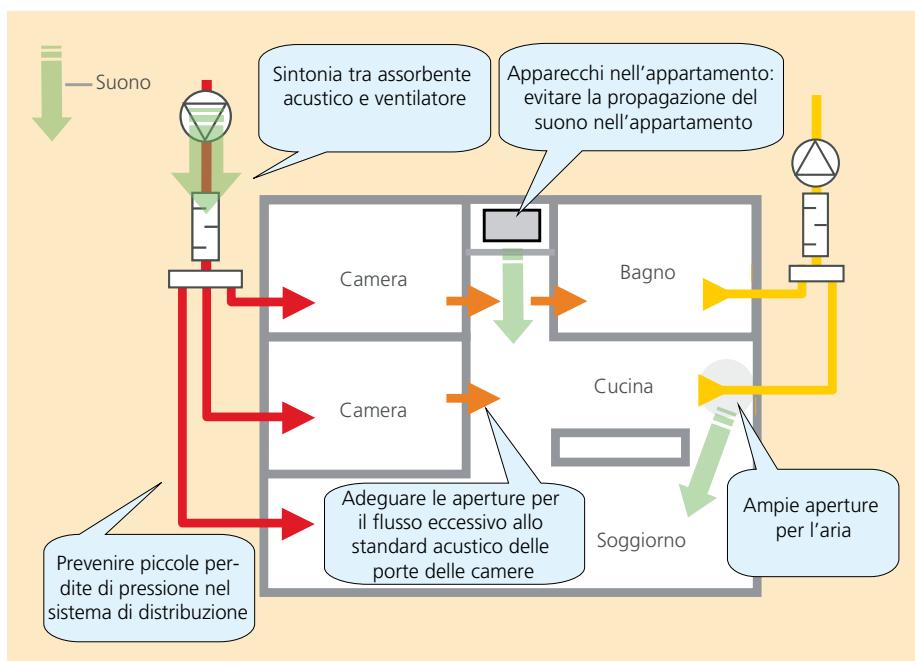
Filtri per l'aria esterna

L'aria buona negli spazi abitativi è garantita in primo luogo da materiali sani e da detergenti con emissioni ridotte. L'inserimento di un filtro nella presa d'aria esterna di un impianto di aerazione riduce ulteriormente l'afflusso di polveri fini e di pollini. Per migliorare sensibilmente la qualità dell'aria va inoltre prestata attenzione all'ubicazione delle prese d'aria esterna, che non devono trovarsi nei pressi di cessugli (pollini) o dell'entrata di garage (gas di scarico).

Immissione in edifici isolati

- Gli edifici ben isolati sono ermetici e l'aria fatica a passare attraverso l'involu-

	Igiene dell'aria	Isolamento acustico	Sicurezza
Criteri	Almeno filtri classe 7; ubicazione della presa d'aria esterna; controllo delle condotte dopo 5 anni	Requisito minimo: 25 dB (A)	In presenza di riscaldamenti a combustione, prestare attenzione all'afflusso di aria esterna



Punti importanti per buoni impianti dal punto di vista acustico (fonte: manuale di pianificazione «Komfortlüftung», Heinrich Huber, edizioni Faktor).

cro. È giusto che sia così, ma in caso di errori durante la pianificazione ciò può comportare cattivi odori: se il volume dell'aria d'aspirazione è superiore a quello dell'aria d'immissione, viene aspirata aria dai locali adiacenti (p.es. dall'appartamento vicino o dal WC). L'afflusso di aria d'immissione va pertanto considerato in sede di pianificazione e adeguato al volume massimo d'aspirazione.

- La pianificazione deve tenere conto anche di caminetti, stufe da camera e cappe a ricircolo in cucina che necessitano di un volume d'aria maggiore.
- In presenza di stufe a legna e di caminetti, l'aria d'immissione dovrebbe affluire direttamente dall'esterno. Con le stufe da camera sono disponibili apparecchi che segnalano eventuali sottopressioni, situazioni nelle quali potrebbero diffondersi nel locale gas di combustione velenosi. È particolarmente delicata la combinazione di stufe e caminetti con impianti di aerazione, che infatti è sconsigliata dalla SIA (scheda tecnica 2023).
- In caso di più sistemi di aerazione che devono funzionare autonomamente nello stesso locale, i ventilatori d'immissione e d'aspirazione vanno messi in esercizio insieme.

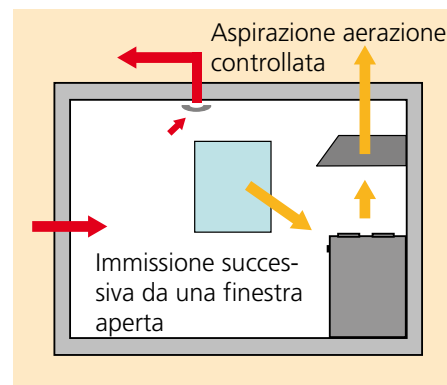
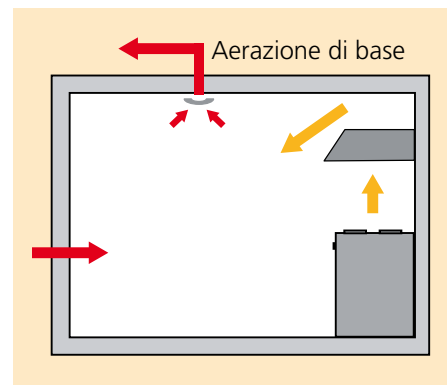
Aspirazione dalla cucina

Il volume d'aria nella zona cottura è dieci volte superiore a quello mosso dal ricambio d'aria di un'aerazione controllata. Per combinare i due sistemi servono speciali

cappe a ricircolo, funzionanti secondo il principio della circolazione dell'aria o dell'aria di smaltimento.

Cappa a circolazione d'aria

Le cappe a circolazione d'aria, che catturano l'aria viziata sopra la zona di cottura e la liberano ripulita di nuovo nella cucina, sono facilmente combinabili con un'aerazione controllata. Per eliminare gli odori dall'aria d'aspirazione, queste cappe sono dotate di filtri a carboni attivi. L'efficacia



L'integrazione della cappa aspirante in cucina con un impianto di aerazione può prevedere l'impiego di una cappa a circolazione d'aria (in alto) o di una cappa con aria di smaltimento (in basso).

Un buon esempio (a sinistra) e un cattivo esempio (a destra) per una presa d'aria esterna. Se l'impianto è a livello del suolo, polvere, foglie e altro possono sporcarlo.



Vantaggi e svantaggi delle cappe a circolazione d'aria e delle cappe d'aspirazione

	Cappa a circolazione d'aria	Cappa d'aspirazione
Funzionamento	L'aria d'aspirazione della zona cottura viene ripulita e immessa di nuovo nella cucina	Circolo proprio con aperture separate (aria d'immissione, d'aspirazione)
Vantaggi	Pianificazione semplice; nessuna apertura separata; nessuna perdita di calore	Senza problemi dal punto di vista igienico
Svantaggi	Filtri a carboni attivi; sostituzione regolare dei filtri	Dispositivi separati per i flussi d'aria o sorveglianza della pressione

dipende dal prodotto. I filtri vanno sostituiti più volte l'anno.

Cappa d'aspirazione

Le cappe d'aspirazione necessitano di aperture separate per i flussi d'aria, per esempio una finestra, per evitare la formazione di sottopressione negli appartamenti aerati. Quando questa cappa viene messa in esercizio, un dispositivo elettrico apre la finestra della cucina. In alternativa, per le cappe molto piccole si può valutare l'opportunità di un'apertura separata per l'aria esterna.

Le cappe d'aspirazione sono più costose di quelle a circolazione d'aria, ma sono più efficaci dal punto di vista igienico. Gli odori, l'umidità e il monossido di carbonio defluiscono direttamente all'esterno – di regola attraverso il tetto – con l'aria viziata della zona cottura.

Maggiori informazioni

- Requisiti per il ricambio d'aria sistematico in un edificio Minergie: www.minergie.ch/ricambio-daria.html
- Apparecchi di aerazione controllata testati e dichiarati: www.luftwechsel.ch e www.deklariert.ch (in tedesco)
- Protocollo di collaudo: www.leistungsgarantie.ch

Checklist

Comodità

- Richiedere assolutamente la garanzia di prestazione al momento dell'ordinazione.
- Importante: gli apparecchi di aerazione possono essere comandati con livelli di aerazione diversi.

Igiene

- Considerare l'ubicazione delle prese d'aria esterna, in modo da evitare l'afflusso di pollini (cespugli) e gas di scarico (auto).
- Raccomandazione: predisporre sull'apparecchio di aerazione il segnale per la sostituzione dei filtri; utilizzare filtri della classe F7 o superiore.
- Garantire l'accesso alle parti dell'impianto per la pulizia.
- Opzione: recupero dell'umidità.

Isolamento acustico

- Requisito minimo in soggiorno e camera da letto: 25 dB (A).

Efficienza energetica

- Importante: richiedere i risultati dei test degli apparecchi di aerazione.
- Considerare il consumo di corrente come importante criterio per la scelta dei ventilatori.
- Opzione: preriscaldamento dell'aria d'immissione con scambiatore terra-aria, scambiatore di calore salamoia-terra o sistema di riscaldamento.

Interfacce e installazione

- In presenza di riscaldamenti a combustione nell'appartamento, evitare assolutamente la sottopressione.
- Aria viziata della cucina: scelta tra cappa a circolazione d'aria e cappa d'aspirazione.
- La documentazione completa dell'impianto comprende il protocollo di collaudo e la garanzia di prestazione firmata. Richiederla già al momento dell'ordinazione.
- La committenza richiede ulteriore documentazione sulle regole standard.

Riscaldamento dell'acqua Solo combinato



Riscaldamento dell'acqua

Un migliore isolamento fa diminuire il fabbisogno di calore per il riscaldamento. Il fabbisogno per l'acqua rimane più o meno inalterato. Installazioni per l'acqua calda corrette dal punto di vista tecnico sono pertanto importantissime.

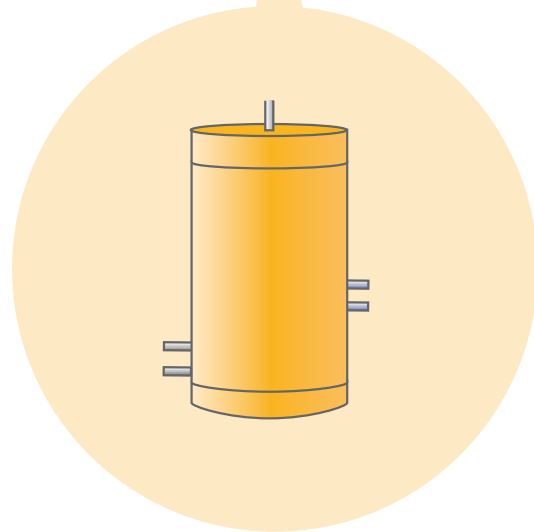
Per riscaldare l'acqua per l'economia domestica esistono due varianti: il sistema di accumulazione (bollitore) e lo scaldacqua istantaneo. Il sistema di accumulazione conserva sempre una determinata riserva di acqua alla temperatura desiderata. Lo scaldacqua istantaneo scalda l'acqua quando viene aperto un rubinetto dell'acqua calda.

Bollitore

- Distinguiamo tra bollitori elettrici, bollitori laterali e bollitori combinati. Se con i bollitori elettrici l'acqua viene riscaldata solo con l'energia elettrica, quelli laterali utilizzano il calore generato dalla caldaia. I bollitori combinati impiegano invece calore proveniente dalla caldaia e da un impianto solare.
- Il bollitore dovrebbe essere adeguato al consumo di acqua calda di un edificio. Se è troppo piccolo, si verificano oscillazioni della temperatura dell'acqua quando si utilizzano più punti di presa. Se l'acqua calda è riscaldata con l'energia solare, il bollitore deve essere più grande del normale per sfruttarne il potenziale di accumulazione. Rispetto a un'abitazione con un sistema classico di riscaldamento dell'acqua, una casa monofamiliare dotata di collettori solari termici necessita di un bollitore di circa il 60 % più grande.
- A causa delle perdite di calore nelle condutture dell'acqua calda, nelle case plurifamiliari si ricorre a una pompa per garantire la circolazione dell'acqua calda. Nelle case monofamiliari l'acqua calda viene tenuta in temperatura anche con un riscaldamento abbinato, meno conveniente dal punto di vista dell'efficienza energetica.



Il consumo energetico per il riscaldamento dell'acqua ha un gran peso in una casa ben isolata.



Mini-bollitori

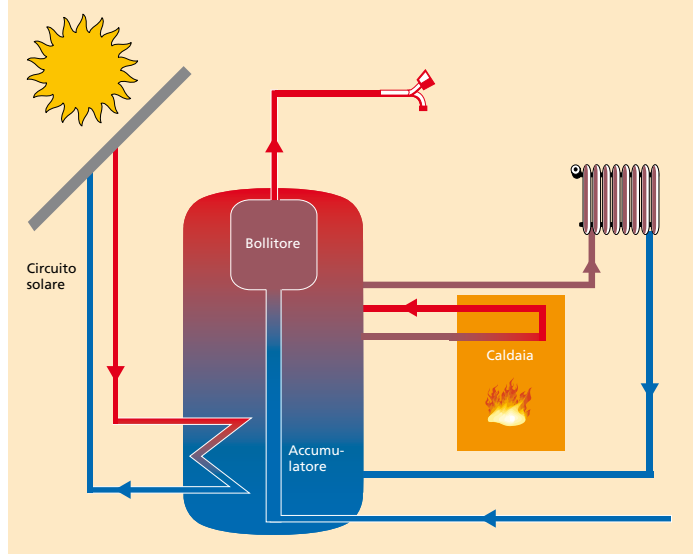
- I mini-bollitori preparano solo piccoli quantitativi di acqua calda. Dal punto di vista energetico, risultano convenienti solo se non si necessita continuamente e in grandi quantità di acqua calda. Sono invece l'ideale per punti di presa periferici e usati di rado (uffici, appartamenti di vacanza, docce nei piani interrati ecc.).
- Quando non vengono utilizzati, questi mini-bollitori dovrebbero essere completamente spenti.

Non solo elettrico

- I semplici bollitori elettrici non soddisfano più i requisiti in termini di efficienza energetica, per cui la nuova Legge sull'energia (modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni 2008) ne vieta l'installazione. I Cantoni che applicano questa direttiva esigono che l'acqua venga preriscaldata con il riscaldamento o con energia rinnovabile, per lo meno durante il periodo di riscaldamento. Sono pertanto consentiti solo i bollitori combinati che possono essere allacciati al riscaldamento o a collettori solari, e i bollitori a pompa di calore.
- Nelle vecchie costruzioni la Legge sull'energia ammette ancora bollitori elettrici se l'installazione di un bollitore combinato non può essere «ragionevolmente pretesa». Ciò nonostante, si consiglia vi-

Ottima combinazione: un accumulatore di calore con contenitore dell'acqua calda, caldaia e impianto solare.

Accumulatore di calore con contenitore dell'acqua calda



Consumo di acqua e temperatura del bollitore

Il fabbisogno di acqua calda dipende da fattori individuali: per esempio, si fa solo la doccia o spesso anche il bagno? Per una casa plurifamiliare si calcolano circa 40 litri di acqua calda per persona al giorno, per una casa monofamiliare o appartamenti con bollitori propri, 30–60 litri per persona al giorno. Questi valori si riferiscono a una temperatura dell'acqua nel bollitore di 60°C, temperatura che per ragioni di igiene dovrebbe situarsi tra i 55°C e i 60°C. La temperatura del bollitore dovrebbe essere impostata in modo tale che l'acqua nelle condutture dell'acqua calda non scenda sotto i 50°C (più le condutture sono lunghe, più alta deve essere la temperatura dell'acqua nel bollitore).

Fabbisogno di acqua calda per l'economia domestica (valori indicativi)

	Lavarsi le mani	Bagno	Doccia	Lavastoviglie	Lavello cucina
Acqua calda	2 l–3 l	150 l	50 l	12 l–15 l	40 l
Temperatura	37°C	37°C	37°C	60°C	50°C

Sistema	Generatore di calore principale	Riscaldamento dell'acqua	Collettori solari termici
Fossile	Caldaia a combustibile fossile	Bollitore laterale	Molto consigliato
Legno	Caldaia a legna	Bollitore laterale	Molto consigliato
Pompa di calore	Pompa di calore	Bollitore laterale	Molto consigliato
Riscaldamento dell'acqua separato	Generatore di calore qualsiasi	Bollitore a pompa di calore (separato)	Consigliato con riserva
Riscaldamento dell'acqua separato	Generatore di calore qualsiasi	Bollitore elettrico separato (ammesso solo con preriscaldamento non elettrico)	Collettori solari termici consigliati o addirittura obbligatori

vamente di optare per un bollitore combinato. In caso di sostituzione del riscaldamento, infatti, un bollitore combinato diventerebbe obbligatorio, e non sarebbe un grande affare se poco prima si era scelto per questioni finanziarie di continuare con un bollitore elettrico.

Legionella nell'acqua potabile

La legionella è un batterio che può scatenare una pericolosa polmonite (malattia del legionario), soprattutto nel caso di persone con il sistema immunitario debilitato (anziani e malati). Le legionelle vivono nel sistema di approvvigionamento idrico e possono essere inalate per esempio facendo la doccia. Per contro, non si corrono pericoli bevendo l'acqua.

Negli edifici adibiti all'abitazione, il rischio di legionella è considerato basso, ma è importante adottare semplici misure preventive, come mantenere alte le temperature in tutta la rete di distribuzione. L'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) consiglia una temperatura nella rete di 55°C, in ogni caso mai inferiore ai 50°C, e raccomanda di riscaldare per un'ora a 60°C l'acqua calda usata. I bollitori con temperature attorno ai 50°C andrebbero dunque dotati di sistemi automatici anti-legionella, che portano quotidianamente o almeno una volta alla settimana l'acqua calda a oltre 60°C.

Energia solare per l'acqua calda

I collettori solari termici sono un'opzione sempre più gettonata per il riscaldamento dell'acqua. I prezzi dell'energia in aumento e le incertezze sulla disponibilità di petrolio hanno reso l'energia solare un'alternativa conveniente. Il vantaggio di questo sistema è chiaro: a fronte di un investimento unico, si ottiene energia per 25 anni quasi senza costi di manutenzione. Nonostante lo scetticismo persistente, gli impianti sono affidabili e necessitano di poca manutenzione. Gli impianti compatti per il riscaldamento dell'acqua vantano un buon rapporto qualità-prezzo. Con dimensioni nell'ordine dei 4–6 m² per case monofamiliari, questi impianti non pongono di regola problemi architettonici o costruttivi e sono facilmente integrabili nel tetto. L'orientamento ottimale è di alcuni gradi a ovest. Spostamenti fino a 45 gradi verso est o ovest riducono l'acquisizione di calore di meno del 10%. L'inclinazione dei collettori dipende dalle esigenze: se per esempio è in inverno che serve maggiore energia, i collettori devono essere molto inclinati. Se invece il grosso dell'energia viene accumulato in estate, i collettori vanno piuttosto installati in posizione orizzontale.

Provvedimenti contro la legionella

- Lasciar scorrere acqua bollente per alcuni minuti dai punti di presa che non sono più stati utilizzati da tempo.
- Pulizia: pulire e disinfettare i bollitori e le condutture molto sporche e calcificate.
- Pianificazione: posare gli impianti in base alle esigenze, prevedere condutture brevi, usare materiali anticorrosivi con superficie liscia, isolare bene le condutture dell'acqua calda.

Checklist

- Quando possibile, riscaldare l'acqua con il riscaldamento.
- Scegliere un bollitore combinato (con solare e fossile) anche in caso di semplice sostituzione del bollitore.
- La temperatura dell'acqua calda dovrebbe essere impostabile dal bollitore.
- Raccomandazione: scegliere un bollitore con sistema anti-legionella.
- Il riscaldamento dell'acqua dovrebbe poter essere disattivato senza spegnere il riscaldamento (vacanze).
- Utilizzare rubinetteria a risparmio d'acqua (etichetta energia).

Apparecchi e illuminazione

Risparmiare energia senza sforzi



Apparecchi e illuminazione

L'efficienza energetica non si ferma all'involucro dell'edificio e all'impiantistica. Anche la scelta e l'utilizzo degli elettrodomestici e dell'illuminazione sono determinanti per il consumo energetico.

Elettrodomestici

Gli elettrodomestici che consumano poca corrente sono convenienti anche se il prezzo d'acquisto è un po' più elevato. Una famiglia media svizzera che opta per elettrodomestici efficienti dal punto di vista energetico risparmia circa 4.000 franchi di corrente in 15 anni.

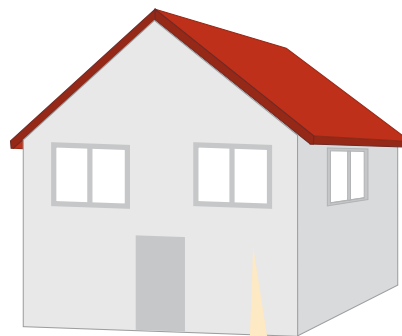
Gli apparecchi efficienti a livello energetico sono naturalmente un vantaggio anche per l'ambiente: se tutti scegliessimo questo tipo di apparecchi, consumeremo il 37% di corrente in meno, l'equivalente della produzione di due centrali nucleari di medie dimensioni.

L'etichetta energetica informa

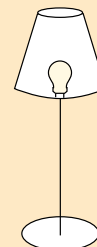
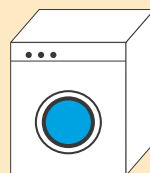
Il principale criterio per la scelta di elettrodomestici è l'etichetta energetica, che in molti casi è ora imposta dalla Confederazione. Gli apparecchi vengono suddivisi in classi di efficienza energetica, dalla A per i migliori alla G per quelli meno efficienti. In determinate categorie, gli apparecchi più efficienti si contraddistinguono con A+ o A++. In genere, gli specialisti consigliano di puntare su apparecchi della classe di efficienza energetica più alta, il cui costo più elevato nella maggior parte dei casi viene ammortizzato in pochi anni con il risparmio di corrente.

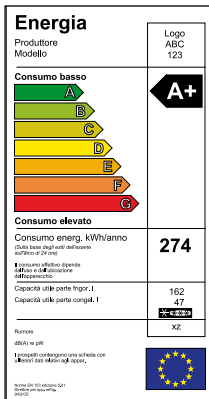
Le lavastoviglie sono valutate con tre classi di efficienza (efficienza energetica, efficienza del lavaggio, efficienza dell'asciugatura). È consigliabile scegliere un apparecchio con tre A. Conviene inoltre, quando possibile, allacciare la lavastoviglie all'acqua calda. Ciò riduce il consumo di corrente soprattutto quando l'acqua calda viene prodotta con energia rinnovabile.

Come le lavastoviglie, anche le lavatrici sono valutate per l'efficienza energetica, del lavaggio e della centrifuga, e anche in questo caso è bene optare per apparecchi



La scelta giusta e il corretto utilizzo degli elettrodomestici e dell'illuminazione consentono di risparmiare energia.





L'etichetta energetica indica l'efficienza energetica di un apparecchio.

con tre A (A o A+). Le dimensioni delle lavatrici dovrebbero inoltre essere adeguate all'utilizzo. Il mercato offre apparecchi sempre più grandi che aumentano il consumo di energia e acqua, poiché spesso non sono riempiti completamente.

Illuminazione Lampadine a risparmio energetico e alogene

In materia di illuminazione, le lampadine a risparmio energetico e fluorescenti, possibilmente della classe di efficienza energetica A, sono la prima scelta. Al contrario di quanto si pensa, sono oggi disponibili anche lampadine di questo genere a luce calda. Esse sono contraddistinte dalla cifra 827 e il colore della luce è definito bianco caldo.

La qualità della riproduzione del colore è indicata in livelli. Tutte le lampadine per uso domestico (a incandescenza e fluorescenti) raggiungono oggi un livello molto buono. A parità di livello, si preferiscono quelle a incandescenza, ma il distacco dalle migliori lampadine fluorescenti è

così minimo che anche gli specialisti non sono più in grado di individuare differenze nella riproduzione del colore. Le lampadine alogene, nonostante siano

Topten – l'efficienza energetica in un colpo d'occhio

Il portale internet topten.ch è un'offerta dell'Agenzia svizzera per l'efficienza energetica S.A.F.E. ed è sostenuto dall'Ufficio federale dell'energia e da numerosi altri partner e associazioni ambientali. Il sito mostra ai consumatori in modo gratuito e indipendente quali prodotti dei settori illuminazione, ufficio, tempo libero, casa, elettrodomestici, mobilità e intrattenimento sono efficienti dal punto di vista energetico ed ecologici e offre assistenza all'acquisto. Gli elenchi sono aggiornati regolarmente. Maggiori informazioni al sito www.topten.ch.



Le lampadine a risparmio energetico con la denominazione «bianco caldo extra» emettono una luce calda.

Alle amministrazioni, alle cooperative e ai proprietari si raccomanda come priorità di acquistare apparecchi molto efficienti. Se questioni tecniche o economiche non lo consentono, si può optare per la seconda priorità.

Elettrodomestici	Criteri	1 ^a priorità	2 ^a priorità
Frigoriferi Congelatori Congelatore a cassone	Efficienza energetica	A++	A+
Lavastoviglie	Efficienza energetica Efficienza lavaggio Efficienza asciugatura Allacciamento acqua calda	A A A Raccomandato	
Forni	Efficienza energetica	A	
Piano di cottura	Tecnologia	Induzione	Vetroceramica
Lavatrici	Efficienza energetica Efficienza lavaggio Efficienza centrifuga Allacciamento acqua calda	A A A Raccomandato	
Asciugatrice	Efficienza energetica	A (con pompa di calore)	
Asciugabiancheria ad aria Armadio essiccatore	Efficienza energetica secondo la federazione per la promozione degli asciugabiancheria ad aria www.vrwt.ch	A1	

ampiamente utilizzate, necessitano di molta più energia di quelle a risparmio energetico.

Occorre controllare che il trasformatore a basso voltaggio di una lampada alogena si trovi dietro l'interruttore. Solo in questo modo la corrente non scorre quando la lampada è spenta. In caso contrario, il trasformatore è sempre sotto tensione (perdita in standby). Ancora più efficienti sono le lampadine alogene Elco (230 V) delle classi B o C.

LED

I LED (Light Emitting Diode) sono diodi a emissione luminosa. Si tratta di elementi elettronici che nel funzionamento si differenziano totalmente dalle lampadine.

Oggi, i LED bianchi hanno un'ottima efficienza luminosa e possono sostituire lampade a incandescenza e alogene, in particolare come luce di lettura o direzionale.

- **Luci di lettura:** il cono di luce di un LED di 3 Watt è notevolmente inferiore a quello di una lampadina alogena da 20 Watt, ma la luminosità è simile e basta per una luce di lettura.
- **Luci direzionali:** una luce LED è sufficiente per illuminare gli angoli bui (in corridoio, in cantina ecc.). Spesso, le lampadine alogene impiegate a tale scopo sono troppo forti.

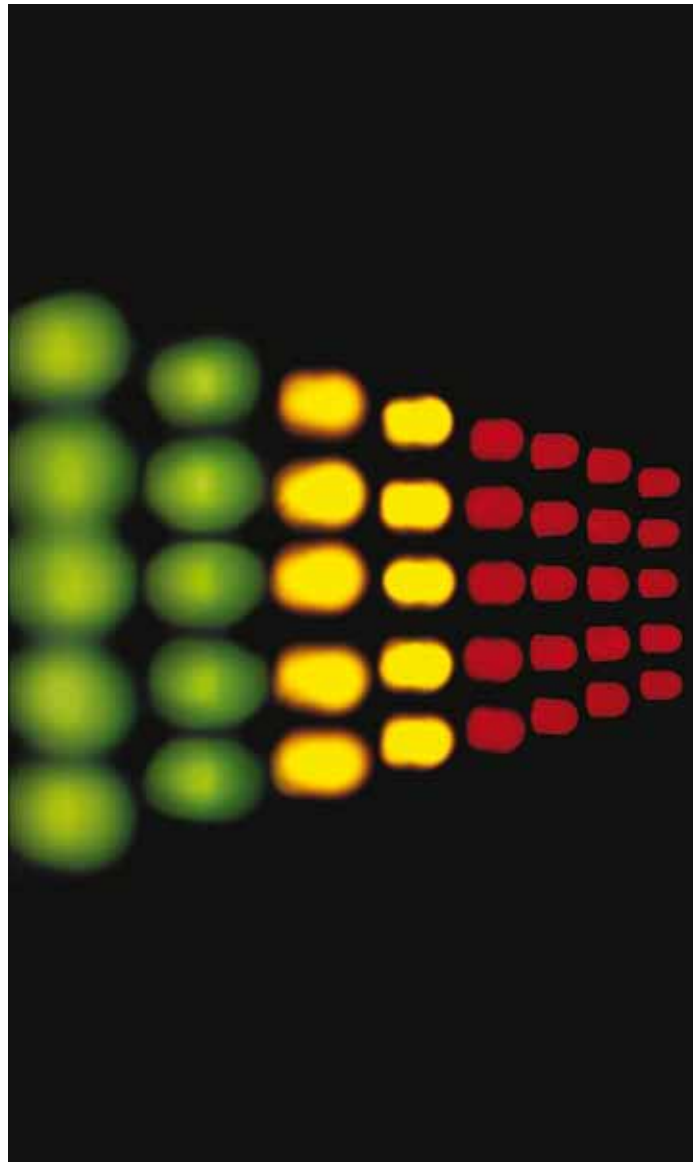
Checklist

Elettrodomestici

- **Raccomandazione:** in generale, acquistare apparecchi della classe di efficienza energetica più alta.
- Gli interruttori di rete impediscono le perdite in standby.
- Se possibile, allacciare la lavastoviglie all'acqua calda.
- Informazioni sull'efficienza energetica di apparecchi, lampadine e luci: www.geraetedatenbank.ch, www.topten.ch

Lampadine

- Se possibile, utilizzare lampadine a risparmio energetico.
- **Raccomandazione per lampadine a risparmio energetico:** i modelli con la denominazione «bianco caldo» e la cifra 827 hanno una luminosità pari a quella delle lampadine a incandescenza.
- Per le luci di lettura e direzionali bastano i LED.



Gestione energetica efficiente

Il comportamento fa la differenza



Gestione energetica efficiente

Con elettrodomestici A++, limitatori di flusso per lavabo e doccia, ricambio d'aria alternato e temperature specifiche per locale, è possibile ridurre sensibilmente il consumo energetico di un'abitazione.

Il fabbisogno energetico di un edificio può essere ridotto notevolmente con un risanamento dell'involucro. Grazie all'utilizzo di apparecchi efficienti dal punto di vista energetico e a un comportamento razionale da parte degli utenti, il consumo effettivo di calore e di corrente può diminuire ulteriormente. I seguenti fattori sono direttamente influenzabili dagli abitanti dell'edificio:

- riscaldamento e ricambio d'aria;
- consumo di acqua;
- elettrodomestici e illuminazione.

Comportamento degli utenti

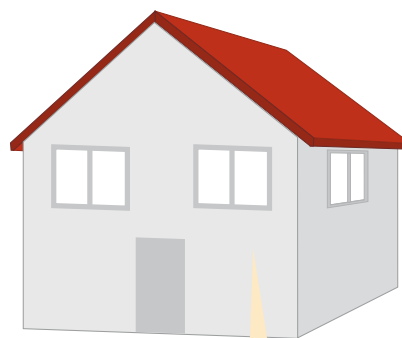
In un'economia domestica, la maggior parte dell'energia è utilizzata per riscaldare i locali. Un livello della temperatura adeguato, la regolazione precisa del sistema di riscaldamento e un ricambio d'aria consapevole contribuiscono a ridurre il consumo energetico. Test pratici hanno dimostrato che a parità di standard di costruzione, il comportamento individuale può variare di quattro volte il consumo effettivo.

Ricambio d'aria

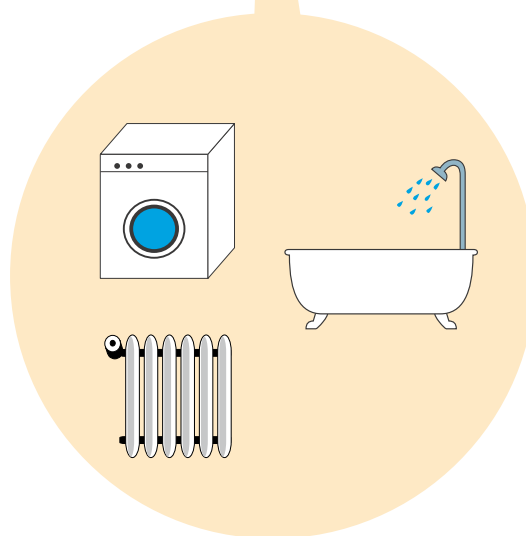
Un ricambio d'aria consapevole può contenere la perdita di aria calda interna. I locali vanno arieggiati alternativamente e le finestre lasciate aperte per poco tempo. Non è consigliabile lasciarle aperte tutto il giorno o ribaltate la notte.

Temperature dei locali

Ogni locale dovrebbe avere una temperatura specifica. In quelli usati spesso, come il soggiorno, il bagno o l'ufficio, una temperatura tra i 20°C e i 22°C è l'ideale. Nella camera da letto o nel locale hobby spesso bastano 17–18°C. Aumentare di un grado la temperatura di un locale significa incrementare di circa il 6% il consumo energetico in un edificio.



Riscaldando, cucinando, facendo il bagno, ecc. è possibile contenere il consumo energetico.



Locale	Temperatura consigliata	Impostazione valvole termostatiche
Soggiorno	20–22°C	3–4
Camera da letto	17–18°C	2
Bagno, WC	20–22°C	3–4
Ufficio	20°C	3
Locale hobby	17–18°C	2
Altro (p.es. corridoio)	17–18°C	2

Valvole termostatiche per la regolazione

Per regolare la temperatura dei locali si impiegano valvole termostatiche. I radiatori possono esserne dotati in un secondo tempo. Le valvole termostatiche adeguano (per andare a capo!) il flusso dell'acqua riscaldata alla temperatura desiderata per il locale. La posizione (per andare a capo) 3 della valvola corrisponde ad una temperatura di 20°C circa. In caso di assenza di qualche giorno, le valvole possono essere ruotate all'indietro. Nei locali meno utilizzati, come la stanza degli ospiti o il locale hobby, è sufficiente lasciare la valvola sull'1 o sul 2.

La posizione antigelo, contrassegnata con *, può essere impostata durante assenze prolungate, per esempio le vacanze.

Comando dell'impianto di riscaldamento

Se nei locali è troppo caldo o troppo freddo, l'impianto di riscaldamento reagisce in ritardo o in modo insufficiente a una variazione della temperatura esterna. Spesso le impostazioni di comando risultano errate. Con le istruzioni per l'uso si possono adeguare i valori originali, per esempio per la curva termica. In caso di dubbio è bene contattare lo specialista.

Regolazione annuale

Gli impianti di riscaldamento moderni sono dotati di regolatori annuali che adeguano automaticamente la potenza. In questo modo, viene a cadere l'imposta-

zione manuale dell'esercizio notturno o estivo, mentre occorre sorvegliare regolarmente il passaggio da estate a inverno (a meno che non siano installati rilevatori a distanza).

Acqua calda, illuminazione ed elettrodomestici

Il consumo di corrente in un edificio medio è importante: fino a un terzo del fabbisogno energetico viene consumato sotto forma di elettricità per il riscaldamento dell'acqua e l'illuminazione. Il modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni (MoPEC) chiede di limitare la percentuale di produzione elettrica di acqua calda. Almeno il 20% del fabbisogno energetico deve essere coperto con il sistema di riscaldamento, con collettori solari o con un bollitore a pompa di calore.

Bollitore

La temperatura nel bollitore può essere impostata tra 55 e 60°C. In questo modo, si riduce il deposito calcareo e si impedisce la formazione di legionella. Il consumo moderato di acqua calda contribuisce a ridurre ulteriormente il consumo energetico. Lavabo e docce possono inoltre essere dotati di limitatori di flusso e di sistemi per il risparmio d'acqua.

Elettrodomestici

La maggior parte degli elettrodomestici è munita di un'etichetta energetica che valuta il consumo di corrente e, secondo il tipo di apparecchio, il consumo di acqua, l'efficienza del lavaggio, dell'asciugatura ecc. Per le lavatrici, per esempio, la classe più alta è A+, per i congelatori A++. Gli apparecchi con la classe di efficienza più elevata sono più efficienti dal punto di vista energetico di oltre il 50% rispetto ai modelli convenzionali. Il loro impiego è pertanto raccomandato non solo negli edifici Minergie e Minergie-P. È infine possibile ottenere un risparmio energetico maggiore allacciando le lavatrici o le lavastoviglie alla rete dell'acqua calda.

Le valvole termostatiche regolano il flusso dell'acqua calda e adeguano alle esigenze la potenza dell'impianto di riscaldamento.



Docce a risparmio d'acqua, luci e lavatrici energeticamente efficienti.



Una divoratrice di corrente: la modalità standby

I televisori, i videoregistratori, gli impianti stereo e gli apparecchi da ufficio di un'economia domestica consumano nella modalità standby circa 400 kWh di corrente l'anno. Se tenuti in standby, gli apparecchi elettrici consumano più corrente di quanto non ne sia necessaria per l'uso effettivo. È vivamente consigliato l'uso prese multiple che staccano completamente l'apparecchio dalla corrente (senza perdite in standby).

Le prese multiple consentono di spegnere individualmente gli apparecchi elettronici.



Consumo energetico in una casa monofamiliare risanata

Impiego	Consumo energetico	Percentuale
Riscaldare	8000 kWh	53,0 %
Acqua calda (bollitore)	2700 kWh	18,0 %
Illuminazione	2500 kWh	16,8 %
Cucinare	700 kWh	4,7 %
Lavare e asciugare	700 kWh	4,7 %
Brucciato e pompe	400 kWh	2,8 %
	15000 kWh	100,0 %

Apparecchi	Etichetta energetica (classe migliore)	Altre misure
	A = Efficienza energetica A/A/A = Efficienza energetica / consumo di acqua / efficienza lavaggio	
Lavatrice	A+/A/A	Allacciamento alla rete dell'acqua calda
Lavastoviglie	A/A/A	Allacciamento alla rete dell'acqua calda
Frigorifero, congelatore	A++	
Forno, steamer	A	
Illuminazione	A	Dal 2009, lampadine almeno classe E
Condizionatore	A	
Cucina elettrica	Nessuna etichetta energetica	Piano di cottura a induzione
Televisore	Nessuna etichetta energetica	Schermo piccolo; nota: di regola, i televisori al plasma consumano più corrente

Maggiori informazioni

- Elettrodomestici efficienti dal punto di vista energetico: www.topten.ch
- Prescrizioni etichetta energetica: www.energieetikette.ch
- Illuminazione efficiente dal punto di vista energetico: www.energieeffizienz.ch
- Impiego razionale di energia in un edificio: www.costruire-bene.ch

Checklist

Consigli per il riscaldamento dei locali

Prima della stagione di riscaldamento

- Non coprire i radiatori con le tende.
- Controllare i tempi di esercizio (giorno, notte) del riscaldamento.
- Pulire il locale riscaldamento.
- Servizio regolare da parte di specialisti.
- Controllare le impostazioni (p.es. limite massimo della temperatura, curva termica).
- Mettere in esercizio una volta al mese la pompa di circolazione.

Durante la stagione di riscaldamento

- Controllare la curva termica.
- Ricambio d'aria breve e in modo alternato nei locali riscaldati.
- Chiudere la serranda del caminetto.
- Isolare le condutture nei locali freddi.
- Vacanze: impostare l'impianto di riscaldamento sull'esercizio ridotto o spegnerlo.

Dopo la stagione di riscaldamento

- Controllare che la pompa di circolazione sia spenta (se necessario spegnerla manualmente).
- Controllare e confrontare il consumo energetico al termine della stagione di riscaldamento.

Consigli per l'acqua calda (bollitore)

- Utilizzare limitatori di flusso per doccia e lavabo.
- Scaldare l'acqua a 55–60 °C.
- Comandare con precisione le pompe di ricircolazione.
- Allacciare la lavastoviglie e la lavatrice alla rete dell'acqua calda.

Consigli per gli elettrodomestici e l'illuminazione

- Badare all'etichetta energetica.
- Evitare lo standby con prese multiple.

SvizzeraEnergia

Ufficio federale dell'energia UFE, Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Indirizzo: CH-3003 Berna
Tel. 031 322 56 11, fax 031 323 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.svizzera-energia.ch

Distribuzione: Ufficio federale delle costruzioni e della logistica UFCL, Distribuzione pubblicazioni, CH-3003 Berna
www.pubblicazionifederali.admin.ch

Numero di ordinazione: 805.010.i 01.2011/15000/860xxxxx