

# Promemoria

Settore tecnico Riscaldamento

## Sostituzione dei generatori di calore secondo il MoPEC

Secondo il Modello di prescrizioni energetiche dei cantoni (MoPEC) 2014, al momento della sostituzione di un generatore di calore in edifici abitativi, la quota di energie non rinnovabili non deve superare il 90 % del fabbisogno complessivo di energia per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria. Il restante 10 % deve essere coperto con energie rinnovabili o mediante misure costruttive. Sono esentati da queste esigenze gli edifici che corrispondono come minimo alla classe D del Certificato energetico cantonale degli edifici (CECE) o che hanno una certificazione Minergie.

### Sostituzione di un impianto di produzione di calore: 3 opzioni

L'edificio è certificato Minergie	L'edificio corrisponde come minimo alla classe D del CECE (efficienza energetica globale)	Attuazione a regola d'arte di una delle 11 soluzioni standard
-----------------------------------	---	---



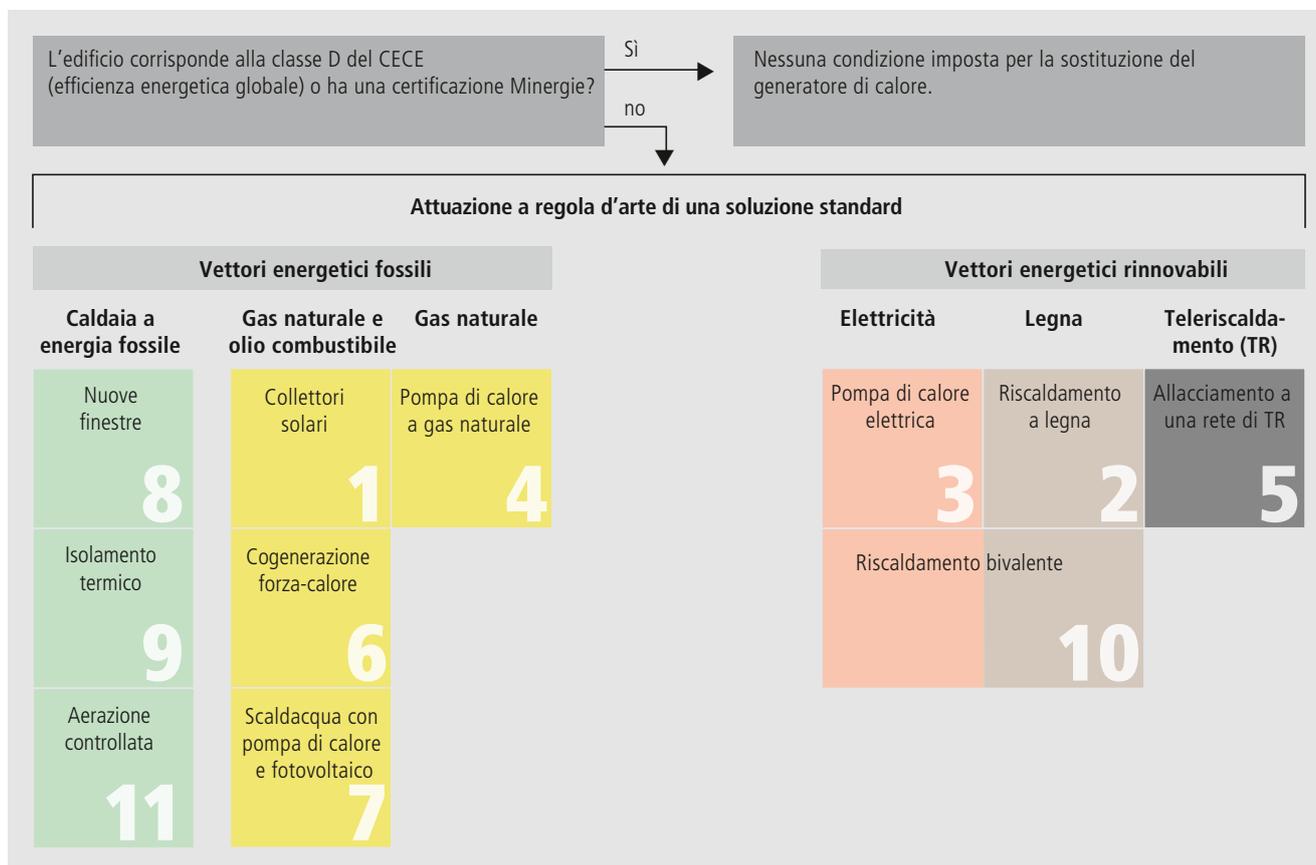
## Meccanismo del MoPEC

In Svizzera, negli edifici abitativi sono installate circa 1,1 milioni di caldaie a combustibili fossili, di cui il 75 % alimentate con olio combustibile e il 25 % con gas naturale. Il riscaldamento dei locali richiede ben 31 miliardi di kWh, mentre 5,4 miliardi di kWh sono utilizzati per la produzione di acqua calda sanitaria. Ogni anno sono venduti circa 50 000 generatori di calore a energia fossile, di cui 40 000 per la sostituzione di vecchie caldaie. La parte F del MoPEC 2014, composta dagli articoli 1.29, 1.30 e 1.31, tratta la sostituzione dei generatori di calore e in particolare delle caldaie a energia fossile.

### Al massimo 90 % di energie non rinnovabili

Il rispetto della quota massima di energie non rinnovabili del 90 % per coprire il fabbisogno di riscaldamento e di acqua calda sanitaria, non può essere comprovato mediante un semplice calcolo. I proprietari hanno però la scelta fra tre opzioni: «soluzione standard», «certificazione secondo Minergie» o «classe D del CECE o migliore efficienza energetica globale». La configurazione di soluzioni standard si basa su numerosi calcoli.

Esempi: per le soluzioni standard si parte dal principio che il fabbisogno annuale complessivo di energia per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria è di 100 kWh/m<sup>2</sup>. Il 10 % di questi 100 kWh/m<sup>2</sup>, ossia 10 kWh/m<sup>2</sup>, corrisponde alla metà del fabbisogno di calore per l'acqua calda sanitaria conformemente alla norma SIA 380/1:2009 (21 kWh/m<sup>2</sup> l'anno) – secondo la Conferenza dei servizi cantonali dell'energia (EnFK) un «approccio bottom up» [= ascendente] con la «tecnologia fondamentale», ossia tramite impianto solare. Nel caso di una casa monofamiliare, un impianto solare compatto copre il 50 % del fabbisogno di calore per l'acqua calda sanitaria, il che corrisponde a 10 kWh/m<sup>2</sup>. Anche le esigenze minime per gli impianti di cogenerazione forza-calore (copertura del 60 % del fabbisogno di calore e rendimento elettrico del 25 %) portano a una riduzione del consumo di energie fossili del 10 %. Dalle soluzioni standard e dal fabbisogno complessivo di energia «normalizzata» per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria (100 kWh/m<sup>2</sup> l'anno) risulta che gli edifici poco efficienti sul piano energetico sono «avvantaggiati», in misura più o meno ampia, a seconda della soluzione standard applicata.



Cinque vettori energetici e undici soluzioni standard: le prescrizioni del MoPEC per la sostituzione dei generatori di calore

## Ampia scelta

Le soluzioni standard offrono un'ampia scelta di misure edilizie e d'impiantistica. Esse non sono legate a un obbligo di risanamento. Vale tuttavia il principio: chi costruisce e installa deve rispettare le prescrizioni di legge. Le soluzioni sono assai differenti anche sotto l'aspetto dei costi, a prescindere dal fatto che il dispendio monetario dipende naturalmente dal tipo di oggetto. Secondo ricerche fatte dalla Conferenza dei servizi cantonali dell'energia (EnFK) della Svizzera orientale, le pompe di calore aria/acqua sono un'opzione molto economica.

## Applicabilità delle prescrizioni

L'EnFK della Svizzera orientale ha commissionato una valutazione dell'applicabilità delle soluzioni standard su 82 oggetti (41 case monofamiliari e 41 case plurifamiliari). Fatta eccezione per la soluzione standard SS 5 «Allacciamento a una rete di teleriscaldamento», è stato possibile realizzare tutte le soluzioni standard per almeno la metà degli edifici. Al di fuori delle zone di teleriscaldamento è plausibile che la SS 5 sia applicata raramente; tuttavia, se la domanda è sufficientemente grande, le reti esistenti sono abbastanza sovente ampliate oppure si realizzano nuove reti di teleriscaldamento a corto raggio.

## Label per impianti combinati

Secondo le direttive europee, i vari impianti di tecnica della costruzione sono muniti di un'etichetta energetica, come anche in Svizzera, poiché per i fabbricanti, l'Europa costituisce un unico mercato. Per gli impianti ibridi (parecchi generatori di calore) o combinazioni di caldaie e collettori solari esistono pure etichette specifiche. Queste, tuttavia, sono ancora poco conosciute in Svizzera.

## Le 11 soluzioni standard

### 1 Collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria con una superficie pari almeno al 2 % della superficie di riferimento energetico (AE)

Soluzione diventata frequente: riscaldamento a energia fossile combinata con un impianto di collettori termici. Per una casa monofamiliare con 200 m<sup>2</sup> di superficie abitabile riscaldata, la superficie minima dei collettori (assorbitore) è di 4 m<sup>2</sup>. La maggior parte dei fabbricanti di riscaldamenti e collettori propone soluzioni globali già pronte. In funzione dell'edificio, la posa delle condotte tra i collettori sul tetto e lo scaldacqua con scambiatore solare in cantina può comportare un grosso dispendio di lavoro in termini di tecnica edilizia.

L'impianto è consentito quasi ovunque senza autorizzazione (vi è solo l'obbligo di notifica). Questa soluzione è particolarmente adatta per le case monofamiliari.

### 2 Riscaldamento a legna per la produzione principale di calore e una parte di energie rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Il calore è prodotto principalmente mediante un riscaldamento a legna in pezzi, con pellet o cippato di legna. Questo riscaldamento deve essere integrato da uno scaldacqua collegato idraulicamente alla caldaia a legna (bollitore d'appoggio) o mediante produzione separata d'acqua calda sanitaria con «una parte di energie rinnovabili». Questo presuppone un impianto di collettori termici o uno scaldacqua alimentato da una pompa di calore elettrica.

### 3 Pompa di calore elettrica per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria

Questo impianto è frequente sia nelle costruzioni nuove sia in quelle vecchie. Una pompa di calore elettrica copre il fabbisogno per il riscaldamento dei locali e la produzione di acqua calda sanitaria durante tutto l'arco dell'anno. Quale fonte di calore della termopompa, il MoPEC 2014 menziona le sonde geotermiche o scambiatori aria/aria o aria/acqua.

### 4 Pompa di calore a gas naturale per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria durante tutto l'arco dell'anno

Questo sistema sfrutta le energie rinnovabili quali l'aria esterna, la geotermia o il calore residuo. La pompa funziona a gas naturale. La combinazione con una caldaia d'appoggio a gas naturale per i picchi di carico non è considerata quale soluzione standard, benché il bruciatore a gas solitamente sia integrato nella pompa di calore a gas naturale.

### 5 Allacciamento a una rete di teleriscaldamento; calore prodotto in un IIRU, un IDA o mediante energie rinnovabili

Questa soluzione presuppone l'allacciamento a una rete alimentata con calore proveniente da un IIRU, un IDA o mediante energie rinnovabili (esempio: riscaldamento con cippato di legna).

### 6 Impianto di cogenerazione forza-calore per almeno il 60 % del fabbisogno di calore per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria; rendimento elettrico di almeno il 25 %

Il grado di copertura e il rendimento elettrico richiesti corrispondono esattamente alla riduzione del 10 % di energia fossile imposta dal MoPEC. Gran parte degli apparecchi di cogenera-

zione forza-calore in commercio espone tuttavia un rendimento elettrico superiore al 25%. Per raggiungere una copertura del 60% con tali apparecchi, questi devono essere dimensionati in modo relativamente grande (sovradimensionamento), il che aumenta la produzione di elettricità.

## 7 Scaldacqua alimentato da pompa di calore elettrica per la produzione di acqua calda sanitaria e impianto fotovoltaico con almeno 5 W/m<sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico (AE)

Il fabbisogno specifico di calore per la produzione di acqua calda sanitaria in case plurifamiliari ammonta a 13,9 kWh/m<sup>2</sup> secondo l'utilizzo standard (norma SIA 380/1:2009). Sulla base di un coefficiente di lavoro annuo di 3, il calore è prodotto in uno scaldacqua alimentato da una pompa di calore con una potenza elettrica di 4,6 kWh/m<sup>2</sup>. L'energia è fornita da un impianto fotovoltaico dimensionato secondo i valori del MoPEC con un rendimento di 0,9 kWh per watt, ossia 4,5 kWh per 5 W/m<sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico (AE). Questa soluzione standard molto semplice deve essere realizzata con aria esterna quale fonte di calore, per evitare le perdite termiche. Questo trasferimento termico dal riscaldamento alla produzione di acqua calda sanitaria ha luogo, quando lo scaldacqua alimentato dalla pompa di calore utilizza l'aria ambiente del locale riscaldamento o di un altro locale in cantina.

## 8 Sostituzione delle finestre; valore U delle finestre esistenti $\geq 2 \text{ W/m}^2\text{K}$ e valore U dei vetri delle nuove finestre $\leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

I valori  $U \geq 2 \text{ W/m}^2\text{K}$  per l'insieme delle finestre esistenti si riferiscono soprattutto ai vecchi vetri isolanti o doppi vetri, i cui valori  $U$  si situano attorno a  $3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Le nuove finestre

devono essere munite di vetri, il cui valore non supera  $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Allo stato attuale della tecnica, questo è possibile unicamente con tripli vetri. Tutte le finestre che si trovano in locali riscaldati tramite la produzione di calore devono essere sostituite.

## 9 Isolamento termico della facciata e/o del tetto; valore U di elementi esistenti $\geq 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; valore U di elementi nuovi $\leq 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; superficie = almeno 0,5 m<sup>2</sup> per m<sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico (AE)

Questa soluzione presuppone l'isolamento degli elementi della costruzione nella facciata, nel tetto o nel pavimento del solaio di una superficie pari ad almeno 0,5 m<sup>2</sup> per metro quadrato di superficie di riferimento energetico (AE). Gli elementi della costruzione non isolati o insufficientemente isolati hanno solitamente un valore  $U$  superiore a  $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Nel caso di una facciata esistente di mattoni non isolati con un valore  $U$  di  $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ , è necessario uno spessore di 18 cm del materiale isolante per raggiungere  $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Se la facciata esistente presenta un valore  $U$  di  $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ , sono sufficienti 14 cm. Questa soluzione è adatta soprattutto per oggetti completamente provvisti d'isolamento.

## 10 Generatore di calore di base a energie rinnovabili e caldaia bivalente a combustibili fossili per i picchi di carico; generatore di base: produzione di almeno il 25% del calore necessario

La produzione di base deve essere coperta da un generatore di calore automatico che utilizza energie rinnovabili, quali una pompa di calore o una caldaia alimentata con pellet o cippato di legna. Le caldaie alimentate con pezzi di legna non entrano in considerazione, giacché non funzionano automaticamente. Il generatore di base deve fornire almeno il 25% del calore

### Applicabilità della soluzione standard 9: isolamento termico in base a due esempi di costruzione

	Casa monofamiliare	Casa plurifamiliare
Superficie di riferimento energetico (AE)	200 m <sup>2</sup> su due piani	600 m <sup>2</sup> su tre piani
Fattore dell'involucro della costruzione	2,0	1,4
Superficie dell'involucro della costruzione	400 m <sup>2</sup>	840 m <sup>2</sup>
Superficie da isolare	100 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>
Osservazioni	Un isolamento del tetto, della facciata o del solaio di solito è sufficiente	Un isolamento del tetto o del solaio di solito è insufficiente; un isolamento della facciata solitamente basta
A titolo di raffronto: fabbisogno termico di riscaldamento* ed efficienza energetica globale di un edificio della categoria D del CECE (150–200% dell'esigenza per nuove costruzioni o dell'indice energetico standard SIA 2031)	Fabbisogno termico di riscaldamento 81,25 kWh/m <sup>2</sup> – 108,3 kWh/m <sup>2</sup>  Efficienza energetica globale 156,7 kWh/m <sup>2</sup> – 208,9 kWh/m <sup>2</sup>	54,75 kWh/m <sup>2</sup> – 73,0 kWh/m <sup>2</sup>

\* per una temperatura media annua di 8,5 °C

necessario; il restante 75 % può essere prodotto da una caldaia d'appoggio con funzionamento a energia fossile per i picchi di carico. In virtù dei costi d'installazione e di manutenzione che provoca, questa soluzione è piuttosto adatta per oggetti di grandi dimensioni, ad esempio per case plurifamiliari o complessi residenziali. Fanno eccezione gli apparecchi ibridi, che combinano una caldaia a condensazione, alimentata da energia fossile, con una pompa di calore aria/acqua. La produzione termica necessaria è calcolata sia tramite misurazioni, per dedurre una curva caratteristica, sia tramite formule empiriche basate sul consumo attuale. Questi dati devono essere utilizzati per oggetti che sottostanno all'obbligo di calcolo della potenza richiesta secondo le norme SIA 384/2 e 384/201.

## 11 Aerazione controllata: nuova installazione di un sistema di aerazione controllata con recuperatore di calore con un grado di rendimento pari almeno al 70 %

Questa soluzione prevede l'integrazione di un impianto di aerazione controllata con recuperatore di calore con un rendimento equivalente almeno al 70 %. Se costruzioni esistenti sono successivamente potenziate con impianti di aerazione, i ventilatori installati nelle porte o nelle pareti evitano la posa di troppi tubi o canali. Questi piccoli ventilatori permettono di allacciare una singola stanza a un corridoio ventilato.

### Sostituzione di un generatore di calore: 11 soluzioni standard

N°	Soluzione standard	Condizioni	Commento
1	<b>Collettori solari termici</b>	Per la produzione di acqua calda sanitaria, con una superficie dei collettori di almeno il 2 % della superficie di riferimento energetico (AE)	Impianti ampiamente standardizzati; non sempre realizzabili (condizioni imposte); costi d'installazione elevati
2	<b>Riscaldamento a legna</b>	Per la produzione principale di calore e una parte di energie rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria	Utilizzo semplice con un riscaldamento automatico a pellet; esigenza di spazio da verificare
3	<b>Pompa di calore elettrica</b>	Per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria	Soluzione semplice; aria esterna quale fonte di calore: molto economica
4	<b>Pompa di calore a gas naturale</b>	Per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria durante tutto l'arco dell'anno	Soluzione molto innovativa; costi d'esercizio modesti; con sonde geotermiche, costi d'investimento relativamente elevati
5	<b>Allacciamento a una rete di teleriscaldamento</b>	Calore proveniente da un IIRU, un IDA o mediante energie rinnovabili	Cattivo rapporto costo/beneficio per piccoli oggetti; soluzione affidabile
6	<b>Impianto di cogenerazione forza-calore</b>	Per almeno il 60 % del fabbisogno di calore per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria; rendimento elettrico di almeno il 25 %	Grado di copertura elevato per il consumo proprio di elettricità; condizioni d'immissione molto differenti da luogo a luogo
7	<b>Scaldacqua alimentato da pompa di calore elettrica e impianto fotovoltaico</b>	Per la produzione di acqua calda sanitaria; impianto fotovoltaico con almeno 5 W/m <sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico (AE)	Soluzione semplice; non realizzabile ovunque (condizioni imposte); aria esterna quale fonte di calore, altrimenti perdite termiche
8	<b>Sostituzione delle finestre</b>	Valore U delle finestre esistenti $\geq 2$ W/m <sup>2</sup> K e valore U dei vetri delle nuove finestre $\leq 0,7$ W/m <sup>2</sup> K	Soluzione particolarmente adatta in combinazione con l'isolamento termico della facciata; miglioramento del comfort
9	<b>Isolamento termico</b>	della facciata o del tetto; valore U di elementi esistenti $\geq 0,6$ W/m <sup>2</sup> K; valore U di elementi nuovi $\leq 0,2$ W/m <sup>2</sup> K; superficie = almeno 0,5 m <sup>2</sup> per m <sup>2</sup> di superficie di riferimento energetico (AE)	Soluzione duratura; adatta in caso di rinnovamento previsto; miglioramento del comfort (facciate più calde)
10	<b>Generatore di calore bivalente</b>	Generatore di calore di base a energie rinnovabili per i picchi di carico e caldaia bivalente a combustibili fossili; produzione del generatore di base: almeno il 25 % del calore necessario	Adatto per impianti di grandi dimensioni e in case monofamiliari sotto forma di apparecchio compatto (ibrido); idraulica e regolazione complicate
11	<b>Aerazione controllata</b>	Nuova installazione di un sistema di aerazione controllata con recuperatore di calore con un grado di rendimento pari almeno al 70 %	Soluzione adatta nelle costruzioni ben isolate (ermeticità all'aria), apparecchi decentralizzati inadatti a causa del rendimento insufficiente del recupero di calore

Delle 11 soluzioni standard per la sostituzione dei generatori di calore secondo il MoPEC 2014, sette sono realizzabili con gas naturale e sei con olio combustibile, mentre tre sono misure edilizie in ogni caso.

### Classe D del CECE

La classe D del CECE comprende edifici che presentano un'efficienza energetica globale corrispondente al 150–200 % dell'indice energetico standard secondo la scheda tecnica SIA 2031. Gli edifici sono descritti con «Ampio rinnovamento dell'edificio esistente, ma con ovvie carenze a livello di impiantistica o che non contemplano l'utilizzo di energie rinnovabili». Il fabbisogno termico di riscaldamento e l'efficienza energetica globale di un edificio della classe D sono indicati nella tabella a pagina 4 per una casa monofamiliare e una casa plurifamiliare.

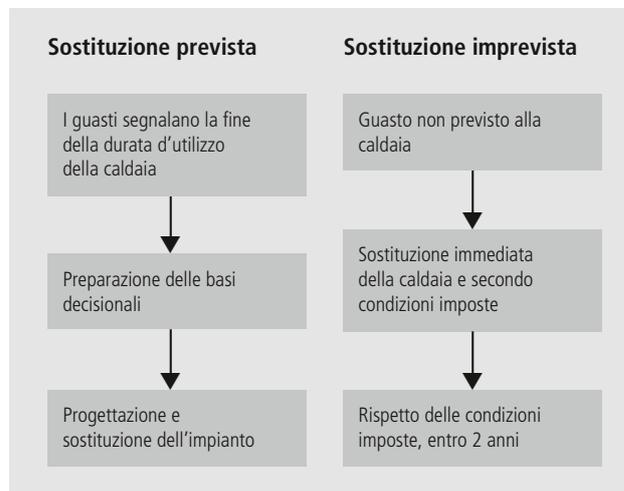
### Certificazione Minergie

Gli edifici con certificazione Minergie non sottostanno a condizioni per la sostituzione di un generatore di calore. Esistono due possibilità per un rinnovamento secondo Minergie: tramite un calcolo a comprova del rispetto dello standard Minergie mediante misure edilizie o d'impiantistica, oppure attuazione di una soluzione sistemica secondo Minergie 2020. Queste soluzioni sistemiche favoriscono un approccio semplice e affidabile per il rinnovamento duraturo di un edificio. La pubblicazione del concetto è prevista per gennaio 2016 ([www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)).

### Altre informazioni

Troverete altre informazioni al seguente indirizzo:

- Conferenza dei direttori cantonali dell'energia EnDK ([www.endk.ch](http://www.endk.ch))



### Prevenire è meglio che curare

La sostituzione di un riscaldamento, se causata da un guasto, non è mai semplice. Anche per questo motivo, i servizi cantonali dell'energia consigliano di anticipare la sostituzione delle vecchie caldaie. Il grafico riportato qui sopra illustra l'approccio consigliato.

### Informazioni

Per maggiori informazioni, il responsabile del settore tecnico Riscaldamento di [suissetec](http://suissetec.ch) resta volentieri a vostra disposizione.  
Tel. 043 244 73 33  
Fax 043 244 73 78

### Autori

Questo promemoria è stato realizzato dalla commissione tecnica Riscaldamento di [suissetec](http://suissetec.ch), in collaborazione con Faktor Journalisten AG, Zurigo.