

# Basi per l'ottimizzazione

Caldaie fino a 70 kW  
Edifici senza climatizzazione



a olio/gas



**svizzera energia**

che cosa ti dà la spinta?

- 4 Scopo e obiettivo di questo manuale
- 5 Mantenere pulito il locale di riscaldamento
- 7 Combustione: regolare correttamente
- 11 Gli aggregati della caldaia: una cura regolare
- 14 Potenza del bruciatore: come adattarla
- 19 Bruciatore acceso: ottimizzarne la durata
- 22 L'apporto di aria fresca: adattare al bisogno
- 25 Portata delle pompe: ottimizzare
- 30 Isolare le tubazioni nei locali non riscaldati
- 32 Informare gli utenti
- 35 La curva di riscaldamento: adattare al fabbisogno
- 40 La riduzione notturna: impostare
- 42 La riduzione per ferie: utilizzare
- 43 Accensione e spegnimento stagionale
- 45 La temperatura dell'acqua calda sanitaria
- 47 Limitare il flusso d'acqua
- 50 La pompa di circolazione: uso corretto
- 53 Riscaldamento ausiliario: programma corretto
- 55 Estrazione dell'aria: il tempo di funzionamento
- 57 Rilevare regolarmente il consumo di energia
- 59 Raccogliere la documentazione
- 61 La strumentazione è completa?
- 64 Abbreviazioni e simboli
- 65 Simboli della regolazione
- 66 Impressum

## 4 **Scopo e obiettivo** di questo manuale

Questo documento fornisce le basi tecniche per l'ottimizzazione degli impianti di riscaldamento ad olio o a gas fino a 70 kW.

<b>Contenuto/Scopo</b>	Il presente manuale di base mostra con quali provvedimenti possono essere ottimizzati gli impianti di riscaldamento semplici. Le raccomandazioni di questo opuscolo sono organizzate per gruppi d'interesse, ossia per custodi, utenti o proprietari.
<b>Pubblico mirato; specialisti</b>	Il documento si rivolge agli specialisti del ramo del riscaldamento.
<b>Impianti tecnici semplici fino a 70 kW</b>	Di regola sono considerati impianti tecnici semplici quelli con una caldaia di potenza inferiore a 70 kW. Gli impianti hanno una sola caldaia (olio o gas) e possono essere o non essere combinati con la preparazione dell'acqua sanitaria.
<b>Tipi di impianti largamente diffusi</b>	Questo manuale prende in considerazione l'80% dei riscaldamenti ad olio e gas. Non vengono trattati gli impianti molto vecchi, come pure i sistemi di nuova generazione, piuttosto rari (impianti pilota).

## **Mantenere pulito** il locale di riscaldamento

Come assicurare un funzionamento ineccepibile del bruciatore.

**Rendimento** La sicurezza d'esercizio e la durata di vita del bruciatore saranno incrementate fortemente. Le emissioni (CO<sub>2</sub>, fuliggine) come pure il consumo di combustibile verranno diminuite mediamente dell'1%.

**Diagnosi** Se il bruciatore soffre spesso di disturbi insoliti è il caso di intervenire.

**Provvedimenti**

- Quando nel locale di riscaldamento sono depositati oggetti che liberano polvere, cerchi di imballarli accuratamente.
- Se esistono sorgenti di sporcizia nei locali attigui (per esempio locale hobby, deposito della legna, ecc.), faccia in modo che la porta del locale di riscaldamento rimanga sempre chiusa.
- Se la sporcizia penetra attraverso l'apertura d'immissione dell'aria fresca, allora bisogna allontanare le fonti dello sporco esterne alla casa. Per evitare l'entrata di piccoli animali si raccomanda, inoltre, di dotare l'apertura dell'aria fresca con una rete protettiva.

- Pulire il locale di riscaldamento quando è polveroso e sudicio. Pulisca sempre il locale della centrale termica all'inizio della stagione di riscaldamento e secondo le necessità (per esempio dopo i lavori di costruzioni o simili). Pulire a fondo il pavimento con straccio bagnato oppure pulire con l'aspirapolvere. Spegnerne il bruciatore prima dei lavori di pulizia.
- Faccia in modo che nel locale di riscaldamento, in tutti i casi, non vengano depositati materiali combustibili, prodotti per la pulizia, vernici e solventi.

**Da osservare**

## Prescrizioni

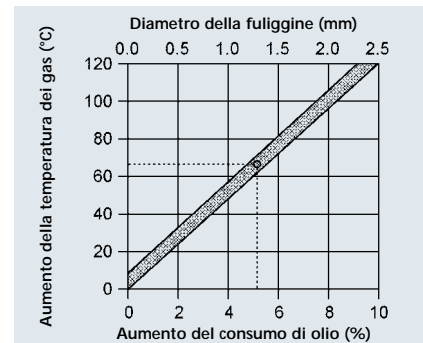
- SSIGA – Direttive gas G1, edizione 2002
- VFK – Prescrizioni antincendio, edizione 1993 + complemento 1999
- SITC – Direttive 91-1

## Combustione: regolare correttamente

Come assicurare durante l'esercizio una buona combustione, pulita e ottimale dal profilo energetico.

**Rendimento**

Tramite una regolare messa a punto della combustione e una pulizia periodica della caldaia, si può ridurre il consumo di combustibile mediamente dal 2 al 3%.

**Diagnosi**

Dei difetti di regolazione della combustione possono essere rilevati tramite un controllo visuale della forma della fiamma, della camera di combustione come pure dei gas combusti. C'è qualcosa che non va nella combustione se la temperatura dei gas combusti è aumentata oltre 15 fino a 20 °C rispetto a quella misurata e registrata nell'ultimo servizio del bruciatore.

### Provvedimenti

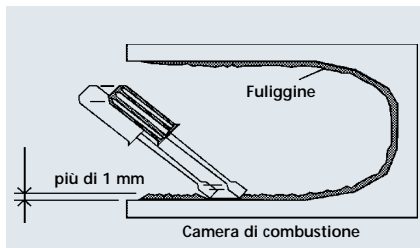
- Le punte delle fiamme sono rosse e/oppure fulgginose? Le punte delle fiamme toccano le pareti? La forma della fiamma non è uniforme e asimmetrica? (eventuali formazioni di scintille). Nelle vicinanze del riscaldamento regna fuliggine oppure olio? Allora la combustione deve essere controllata e aggiustata da uno specialista.

La forma della fiamma mostra se la combustione è ottimale.



- Se nella camera della combustione si è depositato uno strato di fuliggine di oltre 1 mm, allora la caldaia deve essere pulita ed infine la combustione deve essere controllata e regolata da uno specialista.

Con più di 1 mm di fuliggine: pulire la caldaia e regolare di nuovo la combustione.



- Quando la combustione produce fuliggine o un fumo scuro (per esempio risultato del test di fuliggine: indice 1), allora la combustione deve essere controllata e regolata da uno specialista.

- Se la temperatura dei gas combusti è aumentata, dall'ultima misura, di 15 a 20 °C, allora la combustione deve essere controllata e regolata da uno specialista.

**Da osservare** La portina della camera di combustione non deve mai essere aperta durante il funzionamento del bruciatore. Controlli la forma della fiamma sempre e soltanto dallo spioncino.

Dopo la regolazione della combustione e la misura dei valori dei gas combusti la centralina di comando del riscaldamento deve essere reimpostata alla situazione iniziale.

- Prescrizioni**
- Prescrizioni del fabbricante;
  - Raccomandazioni di misura della combustione dell'Ufficio federale dell'ambiente;
  - Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico OIAT 92 come pure le restrizioni cantonali.

#### Focolari con bruciatori ad aria soffiata (potenza termica < 70 kW)

	Messa in servizio prima 1.1.93	Messa in servizio dopo 31.12.92
<b>Olio combustibile extra leggero:</b>		
Indice di fuliggine (mg/m <sup>3</sup> )	1	1
CO (mg/m <sup>3</sup> )	80	80
NO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	–	120
Perdita di combustione (%)	10	7.0 bruciatore ad uno stadio 6.0/8.0 (stadio 1/stadio 2)
	–	
<b>Gas:</b>		
CO (mg/m <sup>3</sup> )	100	100
NO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	–	80*
Perdita di combustione (%)	10	7.0 bruciatore ad uno stadio 6.0/8.0 (stadio 1/stadio 2)
	–	

\* I valori non si applicano agli apparecchi a gas atmosferici fino a 12 kW ed agli impianti a gas liquido.

**Da notare** Registrare sul rapporto di servizio la potenza e le regolazioni impostate sul bruciatore, come pure i valori misurati dei gas di combustione e riportarli nel raccogliatore dell'impianto.

**Raccomandazione** Faccia eseguire la messa a punto della combustione regolarmente da uno specialista.

Si raccomanda di usare dei detersivi alcalini per la pulizia periodica delle pareti del focolaio. Ciò riduce il pericolo di corrosione ed inoltre migliora l'efficienza energetica.

Tramite l'impiego di un olio di riscaldamento ecologico l'ambiente viene ulteriormente salvaguardato.

**Cosa bisogna osservare, in particolare, per gli impianti a condensazione:**

- Più acqua si condensa più è grande la produzione energetica. Un sifone della condensa a secco significa che l'impianto non condensa. In questo caso faccia visitare il sistema da uno specialista.
- Se la temperatura del gas di combustione aumenta significa che lo scambiatore di calore è sporco.
- Se le caldaie a condensazione producono, quale gas combusto, una nuvola (vapore bianco), ciò è un buon segno.
- Se la temperatura dei gas combusti schizza verso l'alto è segno che la caldaia è sporca.

## Gli aggregati della caldaia: una cura regolare <sup>11</sup>

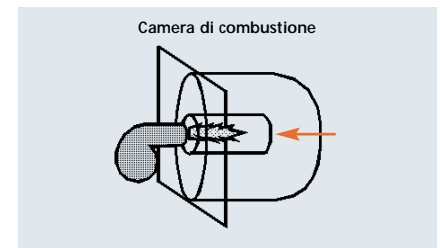
Come tenere in ordine la caldaia e ridurre le perdite energetiche della combustione.

**Rendimento** La mancata manutenzione regolare degli aggregati causa un aumento del consumo di combustibile dall'1 al 2%.

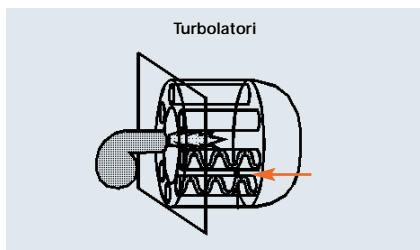
**Diagnosi** L'indizio che la caldaia è trascurata dal lato della manutenzione, è dato dall'aumento della temperatura dei gas combusti di 15–20 °C rispetto a quella rilevata nell'ultima misura. Inoltre si possono riconoscere i difetti attraverso un controllo visivo della camera di combustione, dei turbolatori e delle guarnizioni.

**Provvedimenti** • Nel caso che il deflettore della fiamma oppure la camera di combustione è deformato, oppure spostato (ossia sono posizionati in modo asimmetrico), questo difetto deve essere risanato da uno specialista nel giro di 3 a 4 settimane.

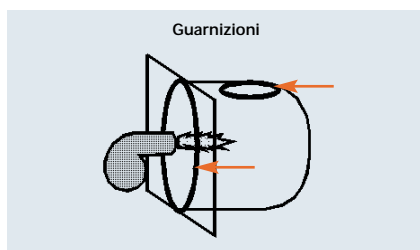
Camera di combustione.



- Nel caso i turbolatori (spirali) e i regolatori non sono installati come indicato sulla caldaia o come risulta dal rapporto di servizio del bruciatore, allora questo difetto deve essere corretto da uno specialista nel giro di 3 a 4 settimane.



- Nel caso le guarnizioni della portina della camera di combustione non fossero intatte e le aperture di pulizia non fossero previste, questi difetti vanno eliminati da uno specialista nel giro di 3 a 4 settimane.



**Da osservare** Gli stessi punti come per la combustione.

**Da notare** La potenza installata del bruciatore e i valori di misura dei gas della combustione da inserire nel rapporto di servizio del bruciatore che sarà poi riposto nel raccoglitore dell'impianto.

**Raccomandazione** Far pulire gli scambiatori di calore dallo spazzacamino almeno una volta all'anno.

**Cosa bisogna osservare, in particolare, per gli impianti a condensazione:**

- Soprattutto lo scambiatore di calore deve essere pulito ogni anno. In quell'occasione verificare anche che la condotta di scarico della condensa non sia otturata.
- Impianti, nei quali la condensazione avviene sul ritorno del riscaldamento: la temperatura dei gas della combustione deve rimanere da 5 fino a 10 °C sopra la temperatura di ritorno.
- Impianti, nei quali la condensazione avviene sull'aria secondaria: la temperatura dei gas della combustione deve rimanere da 20 fino a 25 °C sopra la temperatura dell'aria secondaria.

# 14 Potenza del bruciatore: come adattarla

Come adattare in modo preciso la potenza del bruciatore alle esigenze dell'edificio.

**Contenuto** Il consumo di combustibile può essere ridotto del circa 3%, grazie ad una regolazione ottimale del bruciatore. Una regolazione ottimale del bruciatore permette inoltre di ridurre le emissioni di NOx.

**Diagnosi** La potenza corretta del bruciatore può essere determinata tramite uno dei seguenti metodi:

### a) Consumo di combustibile:

Chieda il consumo effettivo di combustibile al custode dell'impianto, oppure determini il consumo sulla base delle forniture di combustibile. Con questi dati di consumo e con l'aiuto della seguente tabella può determinare la necessaria potenza del bruciatore. Negli impianti con termostato ambiente, negli edifici con importanti consumi di acqua calda e negli edifici con una forte riduzione notturna, con la formula si sottostima parecchio la potenza necessaria del bruciatore. Solo in questi casi si raccomanda di calcolare con una riserva dal 10 fino al 15%. Altrimenti non bisogna calcolare in nessun caso delle riserve.

### Calcolo della potenza termica del bruciatore

( $Q_{\text{bruciatore}}$ ) in (kW) a partire dal consumo di combustibile (in litri di olio oppure di m<sup>3</sup> di gas all'anno).

	Con acqua calda	Senza acqua calda
Altopiano	$Q_{\text{bruc}} = \text{consumo} : 270$	$Q_{\text{bruc}} = \text{consumo} : 240$
Sopra gli 800 metri	$Q_{\text{bruc}} = \text{consumo} : 295$	$Q_{\text{bruc}} = \text{consumo} : 265$

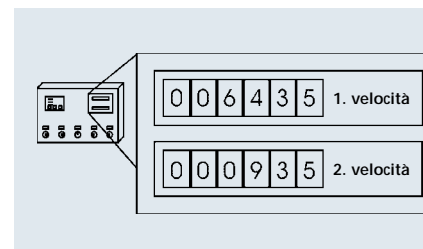
**Esempio** Un impianto che consuma 10 000 litri di olio, situato a 1 000 metri di altitudine, con una temperatura ambiente di 20 °C e con produzione di acqua calda, necessita di un bruciatore della potenza di circa 34 kW (senza riserva).  
 $Q_{\text{bruc}} = 10\,000 : 295 = 34 \text{ kW}$

### b) Confronto delle ore di funzionamento:

Legga le ore di esercizio annuale sul contattore del bruciatore. Gli impianti di riscaldamento con una potenza termica di oltre 20 kW dovrebbero indicare come minimo il seguente numero di ore di esercizio annuale del bruciatore:

	Con acqua calda	Senza acqua calda
bruciatore a una velocità	2 200 ore	2 000 ore
bruciatore a due velocità	1. velocità = 3'200 ore 2. velocità = 300 ore	1. velocità = 1'700 ore 2. velocità = 300 ore

Contaore di funzionamento.

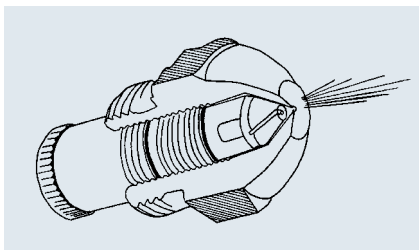




**Provvedimenti**

- La potenza del bruciatore dovrà essere impostata dal bruciatorista. La riduzione si effettua utilizzando un ugello più piccolo (olio) o mediante la diminuzione della portata (olio/gas).

*Ugello a polverizzazione ad alta pressione.*



- Dopo la riduzione della potenza termica del bruciatore la combustione dovrà essere di nuovo regolata e controllata da uno specialista conformemente alla ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIAT).

**Da osservare**

La potenza del bruciatore (potenza termica) può essere modificata solo entro determinati limiti. In questo senso bisogna tener conto dei dati del fabbricante del bruciatore e della caldaia.

Per la maggior parte degli ugelli ad alta pressione raggiungere una potenza termica sotto i 14 chilowatt è tecnicamente impossibile.

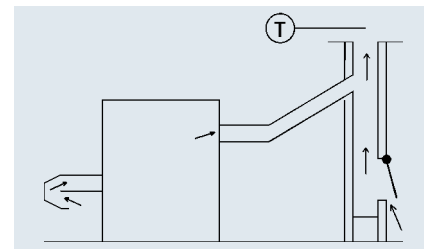
In inverno il riscaldamento dovrebbe sempre essere in grado di coprire il fabbisogno massimo di potenza termica.

L'adattamento della potenza del bruciatore deve essere eseguita prima dell'ottimizzazione del tempo di funzionamento del bruciatore.

**Provvedimenti**

Con la riduzione della potenza del bruciatore bisognerà accertarsi che anche la temperatura dei gas combusti venga ridotta. Se questa temperatura, in presenza di una canna fumaria in muratura, scende al di sotto di 160 °C (vedi rapporto del servizio bruciatore), dopo l'intervento si controllerà la temperatura dei gas combusti all'uscita della canna fumaria. Essa non dovrà essere inferiore a 70 °C per evitare incrostazioni di catrame. Per diminuire tale rischio, si può aprire leggermente la valvola d'aria fresca (per esempio inserendo o regolando una vite distanziatrice). In assenza di tale dispositivo inserire uno sportello di ventilazione del camino, oppure valutare un risanamento della canna fumaria. L'aria fresca aspirata produce un essiccamento del camino. Si evita inoltre che aria fresca penetri attraverso la caldaia causando un raffreddamento della stessa.

*Entrata dell'aria fresca al piede del camino.*

**Da notare**

Dopo la sostituzione dell'ugello o dopo una modifica della sua portata, bisogna registrare il vecchio e il nuovo valore come pure i nuovi dati OIAT del formulario di servizio del bruciatore e riportarli nel raccoglitore dell'impianto.

**Raccomandazione**

Raccomandi al custode di leggere il contatore d'esercizio annualmente.

Cosa bisogna considerare in particolare per gli impianti a condensazione:

Altopiano

- Calcolo della potenza termica del bruciatore per gli impianti a condensazione ( $Q_{bruc}$ ) in [kW] a partire dal consumo di combustibile (in litri di olio all'anno oppure  $m^3$  di gas all'anno).

con AC  $Q_{bruc} = \text{consumo} : 300$

senza AC  $Q_{bruc} = \text{consumo} : 265$

Sopra gli 800 metri

con AC  $Q_{bruc} = \text{consumo} : 330$

senza AC  $Q_{bruc} = \text{consumo} : 295$

## Bruciatore acceso: ottimizzarne la durata

### Come ridurre le perdite di approntamento e le emissioni.

**Rendimento** Un tempo ottimale di funzionamento del bruciatore di 4 fino a 6 minuti per inserimento può portare ad un risparmio del consumo di combustibile da 1 fino a 1,5%. Un tempo ottimale di funzionamento del bruciatore riduce le emissioni come pure la formazione di fuliggine e il pericolo di corrosione nelle caldaie ad olio combustibile.

**Diagnosi** Per constatare se il tempo di funzionamento del bruciatore è troppo breve si può applicare uno dei seguenti metodi:

**a) Misura del tempo di funzionamento del bruciatore:** La temperatura esterna dovrebbe situarsi tra i 5 e i 10 °C. Misuri il tempo di funzionamento del bruciatore con un orologio. Il tempo di funzionamento minimo del bruciatore, senza la sciacquatura (con aria), dovrebbe essere di 4 minuti.

**b) Calcolo del tempo medio di funzionamento del bruciatore:** Nel caso le ore di esercizio e il numero di inserimenti del bruciatore venissero registrati (contatore delle ore di esercizio e di impulsi), è possibile calcolare il tempo medio del tempo di funzionamento del bruciatore con la seguente formula. La durata media di funzionamento del bruciatore dovrebbe essere almeno di 6 minuti.

### Calcolo del tempo medio di funzionamento del bruciatore in minuti.

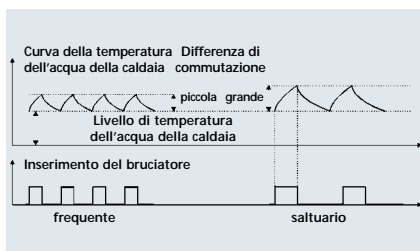
	$t_{\text{medio}} = 60 \times (t_{\text{anno}} : \text{impulsi}_{\text{anno}})$
$t_{\text{medio}}$	tempo medio di funzionamento del bruciatore (minuti)
$t_{\text{anno}}$	tempo annuo di funzionamento del bruciatore (ore)
$\text{impulsi}_{\text{anno}}$	accensioni annue (numero)

#### Provvedimenti

- Un ugello del bruciatore troppo grande (potenza del bruciatore vedi provvedimenti alla pagina 14–18), o da una differenza di commutazione troppo piccola del termostato della caldaia, oppure una falsa accensione della pompa primaria dell'acqua possono essere la causa di un tempo troppo breve di funzionamento del bruciatore. L'ottimizzazione del tempo di funzionamento del bruciatore dovrebbe venire applicata appena dopo l'adattamento della potenza del bruciatore. Come primo passo faccia adattare la potenza del bruciatore dal bruciatorista.
- Se la pompa primaria dell'acqua è impostata in modo errato, allora aumenti il numero di giri della pompa di uno stadio.
- Il differenziale di commutazione del termostato della caldaia dovrebbe essere impostato da uno specialista su 6 fino a 8 K. Differenze più grandi portano a riscaldare la caldaia inutilmente ad elevate temperature, ciò che comporta un aumento delle perdite di approntamento.

#### Grafico:

Differenza di commutazione del termostato della caldaia. Una elevata differenza di commutazione porta ad un inserimento meno frequente del bruciatore ed una durata di combustione più lunga.



#### Da osservare

Con i bruciatori a due stadi verrà unicamente controllata la durata di funzionamento del primo velocità. La procedura è identica a quella per i bruciatori ad una velocità.

Nelle nuove caldaie (a partire circa dal 1990) i tempi più lunghi di funzionamento del bruciatore sono preventivamente impostati dalla fabbrica. In queste caldaie di riscaldamento spesso la temperatura differenziale di commutazione non può essere impostata sul posto dallo specialista (regolatore digitale).

Una temperatura più bassa dell'acqua della caldaia, indicata dal fabbricante, non può essere oltrepassata (soglia di temperatura) per il pericolo di corrosione. Inoltre l'impianto deve essere provvisto di un sistema idraulico che garantisca una temperatura di ritorno sufficientemente elevata.

#### Da notare

Il valore del differenziale di commutazione impostato e del livello di temperatura dell'acqua della caldaia, vanno registrati nel raccoglitore dell'impianto (valore vecchio e nuovo). Dopo modifiche del differenziale di temperatura bisogna controllare l'esercizio del riscaldamento durante un periodo comprendente da 1 a 2 accensioni.

## 22 L'apporto di aria fresca: adattare al bisogno

Come portare aria fresca sufficiente al bruciatore senza con questo raffreddare il locale di riscaldamento.

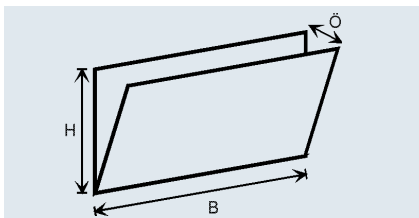
**Rendimento** Evitando il raffreddamento del locale di riscaldamento si può risparmiare dallo 0,5 fino all'1% del consumo complessivo del combustibile. Inoltre, in particolare con i bruciatori a gas atmosferici, la sicurezza d'esercizio aumenta.

**Diagnosi** L'apertura dell'aria fresca può essere, per errore, completamente chiusa oppure eccessivamente aperta.

**Provvedimenti**

- Faccia fissare le finestre a ribalta da uno specialista in modo che non possa per errore venire chiusa o aperta completamente. La seguente formula descrive come calcolare la giusta distanza di apertura ( $\ddot{O}$ ).

Schema per il calcolo dell'apertura dell'aria fresca di finestre a ribalta.



Calcolo della superficie di una apertura per l'apporto di aria fresca:

Apertura	
Ad angolo retto	Superficie = $H \times B$
Rotonda	Superficie = $\sigma \times \sigma \times 0,8$
Finestra a ribalta	Superficie = $(H \times \ddot{O}) + (B \times \ddot{O})$
Finestra a ribalta	$\ddot{O}$ = Superficie : $(B + H)$
Apertura ( $\ddot{O}$ ), diametro ( $\sigma$ ), larghezza (B) e altezza (H) in cm; la superficie in cm <sup>2</sup> .	

- Faccia calcolare da uno specialista la grandezza dell'apertura dell'aria fresca. Quale base di calcolo serve la potenza del bruciatore. Questa può essere rilevata nel rapporto di servizio. La superficie dell'apertura non deve differenziare in modo significativo da quella effettivamente necessaria.

Conversioni	Gas:	1 m <sup>3</sup> /h = 9,4 kW (valore medio)
	Olio:	1 l/h = 10 kW; 1kg/h = 12 kW

Calcolo delle superfici dell'apertura dell'aria fresca per diversi tipi di bruciatore:

<b>Bruciatore ad aria soffiata</b> Olio e gas	Superficie = potenza x 6
<b>Bruciatore atmosferico</b> A gas Ad olio	Superficie = potenza 8,6 Superficie in cm <sup>2</sup> potenza in kW
<b>Attenzione:</b> L'apertura dell'aria fresca deve essere di almeno 100 cm <sup>2</sup> per qualsiasi tipo di bruciatore.	

- Le griglie delle finestre devono essere pulite e avere una dimensione della maglia di almeno 10 x 10 mm.
- Canali per l'aria non dovrebbero poter essere ostruiti dalla neve o dal fogliame.
- I locali di riscaldamento interni devono disporre di un collegamento diretto verso l'esterno.

**Da osservare** Conformemente alle direttive del gas SSIGA G1 (edizione 2002) gli apparecchi a gas devono disporre di un'apertura minima di 100 cm<sup>2</sup> (10 x 10 cm). Inoltre un terzo dell'aria fresca deve affluire dal soffitto e due terzi dal pavimento.

Direttive

- Direttive G1 SSIGA, edizione 2002
- VKF prescrizioni antincendio, 1993
- Direttiva 91-1 SITC

**Cosa bisogna osservare in particolare per gli impianti a condensazione:**

- Impianti la cui condensazione avviene tramite l'aria comburente: la produzione energetica aumenta se l'aria fresca viene condotta direttamente alle prese d'aria della caldaia.

## Portata delle pompe: ottimizzare

Come ottimizzare le pompe di circolazioni sovradimensionate attraverso la riduzione del numero di giri.

**Rendimento** La riduzione del numero di giri della pompa porta un risparmio di circa 30 fino a 70% di consumo dell'energia elettrica. Inoltre si riducono i problemi d'esercizio come per esempio la rumorosità.

**Diagnosi** La tabella sottostante mostra quale potenza della pompa è necessaria per la rispettiva potenza termica. Controlli se il fabbisogno della potenza della pompa corrisponde a questi valori di riferimento.

	Bisogno effettivo di potenza termica	Potenza elettrica della pompa
<b>Riscaldamento con radiatori</b>	fino a 15 kW	20 Watt
	40 kW	50 Watt
	70 kW	75 Watt
<b>Riscaldamento a pavimento</b>	fino a 15 kW	30 Watt
	40 kW	60 Watt
	70 kW	100 Watt

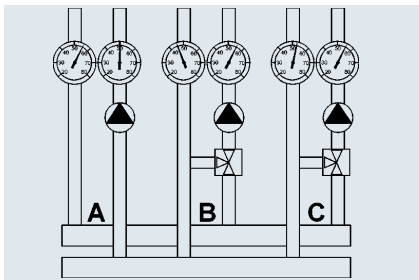
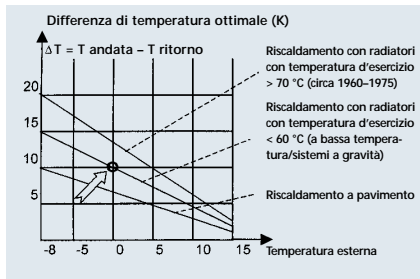
**Provvedimenti**

- Si assicuri che sia possibile ridurre il numero di giri della pompa. In questo caso la pompa dispone di un commutatore (con indicazione I, II, ecc.), regolatore di giri (potenziometro).

- Determini sulla base della temperatura esterna momentanea la differenza di temperatura ottimale tra l'andata e il ritorno dei singoli gruppi di riscaldamento.

Esempio:

Con un riscaldamento a radiatori e una temperatura esterna di 0 °C, la differenza ottimale di temperatura tra l'andata e il ritorno del gruppo di riscaldamento è di 10 °C.



Esempio per un riscaldamento a radiatori con una temperatura esterna di circa -5 °C:

**A:** circuito caldaia

**B:** gruppo con una portata corretta

$$T_{\text{andata}} = 55 \text{ °C}, T_{\text{ritorno}} = 45 \text{ °C}; dT = 10 \text{ °C}$$

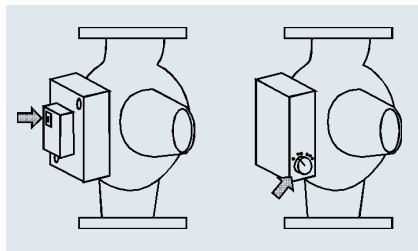
**C:** gruppo con portata troppo elevata

$$T_{\text{andata}} = 55 \text{ °C}, T_{\text{ritorno}} = 52 \text{ °C}; dT = 3 \text{ °C}$$

- Se la differenza di temperatura è più piccola di  $\frac{2}{3}$  del valore ottimale, il numero di giri della pompa dovrà essere ridotto. Lo specialista effettuerà la modifica e mostrerà al gestore come, in caso di bisogno, riportare il regime a un valore più alto.

- Con le pompe di circolazione con commutatore a più stadi, ridurre l'impostazione di una velocità (con quattro stadi eventualmente di due). L'esperienza dimostra che le pompe assicurano spesso la portata d'acqua sufficiente già al regime più basso.
- Con le pompe di circolazione con piastrina di chiusura, a pompa spenta, dopo aver tolto le due viti si gira la piastrina (appare il segno I) e si rimettono le viti.
- Con pompe di circolazione modulanti:
  - se il regolatore si trova sul massimo, ruotare in senso antiorario di un terzo di giro.
  - se si può impostare la prevalenza, eventualmente con l'aiuto del diagramma sulla scatola, regolare per i riscaldamenti a radiatore su 1 fino a 1,5 mWs (da 10 fino a 15 kPa), per i riscaldamenti a pavimento su 1 fino a 2,5 mWs (da 15 fino a 25 kPa).

Pompe di circolazione.



- Il regolatore del riscaldamento dovrebbe poter spegnere la pompa di circolazione in estate. Se non dovesse esistere questa possibilità faccia esaminare dall'elettricista se la pompa può essere comandata diversamente, in modo da rendere possibile lo spegnimento (eventualmente tramite una valvola).

- Da notare** Per l'ottimizzazione della portata sono necessarie le seguenti condizioni marginali:
- Bassa temperatura esterna (decisamente sotto i 5 °C).
  - L'impianto funziona a regime normale (ossia non nella fase di rilancio del riscaldamento al mattino).
  - Nessun forte irraggiamento solare (altrimenti le valvole termostatiche chiudono).
  - La temperatura di andata viene regolata con la valvola di miscela.

Riducendo il numero di giri della pompa la temperatura dei locali può scendere leggermente. In questo caso adatti la curva di riscaldamento (vedi provvedimento pagine 35–39).

In caso di dubbio scambiare il termometro (per esempio con il circuito della caldaia) e aspettare 10 minuti. Una piccola riduzione di portata si traduce in una forte riduzione della potenza assorbita dalla pompa.

- Esempio** In un edificio di appartamenti il numero di giri della pompa viene portato dal terzo velocità (250 Watt) al secondo (170 Watt). Ciò conduce a una riduzione del consumo di elettricità del 32%. La portata scende soltanto del 12%. Questa variazione è insignificante per la resa di calore negli ambienti.

- Da notare** Dopo l'ottimizzazione della portata bisognerebbe registrare il vecchio e il nuovo valore nel raccogliore dell'impianto.

- Raccomandazione** Faccia esaminare se la pompa è sovradimensionata, in modo che una sua sostituzione successiva possa avvenire con un modello più piccolo.

- Raccomandazione** Accenda brevemente, ogni mese, durante l'estate la pompa di circolazione. Così impedisce il blocco della pompa.

- Documenti** Pompe di circolazione, Guida al dimensionamento ed alla scelta, numero d'ordinazione 805.164 i. Il manuale può essere comandato alla BBL, Vertrieb Publikationen, 3000 Berna, fax 031 325 50 58.

**Cosa bisogna osservare in particolare per gli impianti a condensazione:**

- Impianti che condensano tramite il ritorno del riscaldamento: l'importante è avere un grande salto di temperatura, rispettivamente una bassa temperatura di ritorno, in modo che la condensazione possa avvenire ( $T_{\text{ritorno}} \leq 40 \text{ °C}$ ).

## 30 Isolare le tubazioni nei locali non riscaldati

Come si possono impedire inutili perdite di calore nei locali non riscaldati.

**Rendimento** Tramite l'isolamento delle condutture e delle rubinetterie nei locali non riscaldati si può risparmiare del 5 al 10% di combustibile.

**Diagnosi** Tastare con la mano se ci sono condutture di riscaldamento o dell'acqua calda non isolati che attraversano i locali non riscaldati (per esempio cantine, autorimesse, vani scale, ecc.). Con temperature esterne inferiori a 5 °C ciò è possibile senza difficoltà.

**Provvedimenti**

- Faccia isolare da uno specialista le tubazioni di riscaldamento o dell'acqua calda che sono protette in modo insufficiente contro le perdite di calore. La tabella mostra quale spessore isolante è prescritto nei molti cantoni (estratto dal modello di prescrizioni cantonali in campo energetico).

31

- In caso di sostituzione del caldaia di riscaldamento o del distributore di calore le tubazioni devono essere isolate conformemente alle prescrizioni cantonali. Chieda consiglio allo specialista nel caso di sostituzione di parti dell'impianto come isolare le condutture conformemente alle prescrizioni in vigore.
- Se c'è troppo poco spazio tra tubazioni oppure tra tubazioni e parete in modo che non è possibile rispettare gli spessori d'isolamento prescritti, le tubazioni devono essere isolati il massimo possibile.

**Da notare** Isolare le tubazioni dell'acqua fredda se si vuole evitare la formazione dell'acqua di condensa (gocce d'acqua lungo la tubazione).

Quando si isolano le pompe e le saracinesche bisogna fare in modo che l'isolamento possa essere rimosso. Questo permette di controllare periodicamente la tenuta delle connessioni.

Diametro							
DN	15	20	25	32	40	50	65
Pollici	1/2"	3/4"	1"	5/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"
Centimetri	2,1	2,7	3,5	4,2	4,8	6,2	7,6
Spessore isolante in mm							
$\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$	30	40	40	40	50	60	60
$0,03 < \lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	40	50	50	50	60	50	80



## 32 Informare gli utenti

### Come si può influenzare il consumo di energia termica tramite gli utenti.

**Rendimento** Gli utenti hanno un'importante influenza sul consumo dell'energia di riscaldamento. Un'informazione regolare degli abitanti sulle loro possibilità di influire sul consumo può portare ad un risparmio del combustibile fino al 7%.

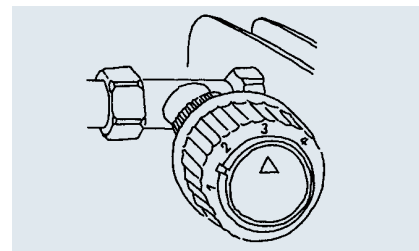
**Diagnosi** Gli inquilini criticano la temperatura dei locali, oppure il comfort degli appartamenti. Si osservano delle finestre a ribalta con sempre aperte.

**Provvedimenti**

- Qual'è la giusta temperatura per ogni locale? A questa domanda non si può rispondere. Una "giusta" temperatura del locale non esiste. Il comfort termico è individuale. Come valori indicativi possiamo prendere le impostazioni per le valvole termostatiche della seguente tabella.

	Posizione della valvola termostatica	Temperatura
Soggiorno	3-4	20-23 °C
Camera da letto	2-3	17-20 °C
Locale gioco/hobby	2-3	17-20 °C
Bagno - WC	3-4	20-23 °C
Corridoio	2	17 °C

*Aumentare il comfort e diminuire il consumo di energia grazie alle valvole termostatiche.*



33

- Dormire con le finestre aperte: impostare la valvola termostatica sempre sulla posizione antigelo (\*), se dormite con le finestre aperte.
- Locali non utilizzati: chiuda la valvola del corpo riscaldante (\*).
- Assenze superiori di due giorni: ruoti la valvola termostatica indietro di 1 livello (per esempio dalla posizione 3 alla posizione 2).
- Troppo calore nell'appartamento: non regoli mai la temperatura del locale tramite la finestra. Se in tutta la casa è troppo caldo allora bisogna fare modificare la curva di riscaldamento da uno specialista.
- Si assicuri che il corpo riscaldamento possa cedere il calore senza impedimento. Eviti in particolare tende, mobili o rivestimenti davanti ai corpi riscaldanti.
- Finestre a ribalta che rimangono costantemente aperte sprecano molta energia. A seconda del bisogno tutte le finestre dovrebbero venire aperte per 5 minuti. Tramite la ventilazione trasversale scappa molto meno calore e nello stesso tempo entra molta più aria fresca della casa, rispetto ad una ventilazione continua.

**Da notare** Un grado in più della temperatura ambiente comporta un maggior consumo energetico di circa del 6%.

Nelle scuole, alberghi, ecc. le valvole termostatiche possono venir bloccate dall'installatore (per esempio in modo che possono essere impostati solo i livelli 0-3).

## La curva di riscaldamento: adattare al fabbisogno

### Come impostare la curva di riscaldamento ideale con l'aiuto degli inquilini.

**Rendimento** Tramite l'impostazione corretta della curva di riscaldamento il consumo di combustibile può essere ridotto dal 4 fino al 7%. Già con 1 °C in meno di temperatura ambiente riduciamo il consumo di combustibile dal 6 al 7%.

**Diagnosi** Per stabilire se la curva di riscaldamento è regolata correttamente, bisogna chiarire come si comporta la temperatura ambiente a diverse temperature esterne (per le case unifamiliari chiarisca con gli abitanti mentre nelle case plurifamiliari parli con il custode). La curva di riscaldamento deve essere regolata in modo che nel locale più sfavorito sia sufficientemente più caldo. Dopo aver fatto la nuova regolazione della curva di riscaldamento controlla sempre quali sono gli effetti conseguiti. Faccia molta attenzione alle finestre aperte in modo permanente, ciò conduce a temperature dei locali troppo elevate e di conseguenza ad una regolazione sbagliata della curva di riscaldamento.

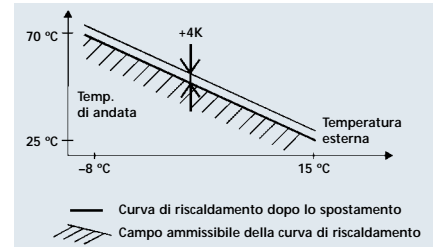
- Se ci sono finestre aperte permanentemente bisogna provare ad abbassare la curva di riscaldamento.
- Se la temperatura dei locali è regolata sopra i 22 °C bisogna chiarire la causa con gli abitanti e prendere i necessari provvedimenti.
- Se non si nota una riduzione della temperatura, nonostante sia impostata la riduzione notturna, bisogna far controllare la regolazione da uno specialista. Causa: probabilmente la curva di riscaldamento è impostata troppo alta. Durante la giornata la regolazione della temperatura ambiente viene assunta dalla valvola termostatica. Malgrado la riduzione, la temperatura di andata è così alta che durante la notte non ha luogo una riduzione della temperatura ambiente.
- Nei casi normali la curva di riscaldamento di un regolatore, che agisce in funzione del clima esterno, deve riferirsi ai valori della tabella sottostante.

		$T_{\text{esterna}}$	$T_{\text{andata}}$	$T_{\text{esterna}}$	$T_{\text{andata}}$
		(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
<b>Riscaldamento a radiatori</b>	Età				
<b>Riscaldamento a radiatori</b>	vecchio (prima del 1980)	-8	60-70	15	25
<b>Riscaldamento a radiatori</b>	nuovo	-8	50-60	15	25
<b>Riscaldamento a pavimento</b>	vecchio	-8	35-50	15	25
<b>Riscaldamento a pavimento</b>	nuovo	-8	30-35	15	25

- Come si può fare la regolazione di base in una casa unifamiliare dotata di valvole termostatiche?
  - Aprire completamente tutte le valvole termostatiche.
  - Far adattare la curva di riscaldamento secondo i valori di progetto.
  - Correggere la curva di riscaldamento dopo 3-5 giorni.
  - Dopo 10 giorni chiudere le valvole termostatiche (per es. su posizione 3).

- Quando con qualsiasi temperatura esterna i locali sono generalmente troppo caldi, bisogna far scivolare la curva di riscaldamento parallelamente verso il basso dall'installatore o dal custode (vedi grafico).

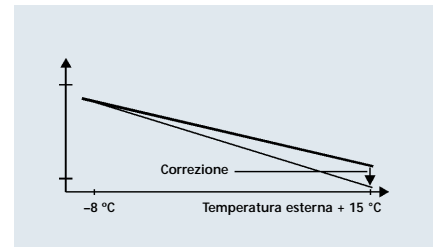
Con temperature troppo elevate in tutta la casa traslare parallelamente la curva di riscaldamento verso il basso.



- Se la temperatura ambiente è troppo alta soltanto quando la temperatura esterna è elevata (sopra i 5 °C), la pendenza della curva di riscaldamento deve essere corretta dall'installatore.

Con temperature esterne elevate ridurre la temperatura di andata di 3 °C (formula empirica).

Modificare come segue la pendenza della curva di riscaldamento quando con elevate temperature esterne in tutta la casa è troppo caldo.



**Soluzione per i regolatori digitali**

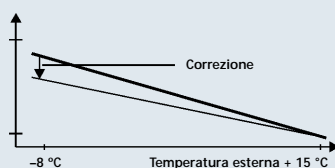
I valori, con temperature esterne elevate, vengono dati dal regolatore e normalmente non possono essere impostati manualmente. Se comunque dovessero esserci dei problemi, consulti lo specialista.

- Quando generalmente le temperature ambiente sono troppo alte con temperature esterne basse (sotto i 0 °C), bisogna far correggere la pendenza della curva di riscaldamento dall'installatore o dal custode.

#### Soluzione per i regolatori analogici

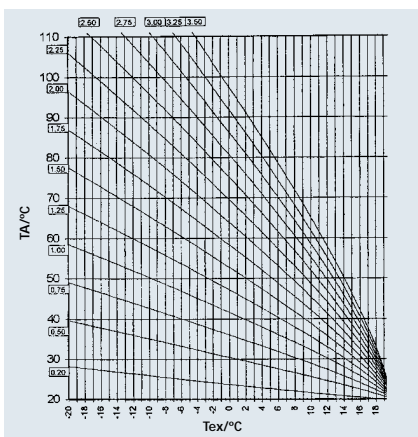
Con temperature esterne basse ridurre di 5 °C la temperatura di andata (formula empirica).

*Modificare come segue la curva di riscaldamento quando con temperature esterne basse è troppo caldo in tutta la casa.*



#### Soluzione per i regolatori digitali

Con i regolatori digitali scegli una linea piatta.



**Da osservare** L'effetto delle modifiche di impostazione deve essere controllato dopo 3 a 4 giorni e in ogni caso di nuovo aggiustata.

**Prendere nota** Annotare nel raccoglitore dell'impianto la vecchia e la nuova impostazione.

#### Cosa bisogna osservare in particolare per gli impianti a condensazione:

- Impianti la cui condensazione avviene tramite il ritorno del riscaldamento: la temperatura di ritorno dovrebbe restare il più possibile bassa ( $T_{\text{ritorno}} \leq 40 \text{ °C}$ ), in modo che la condensazione possa avere luogo.

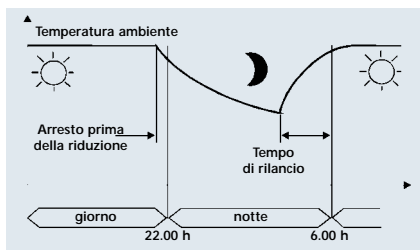
## 40 La riduzione notturna: impostare

### Come ridurre correttamente la temperatura ambiente durante la notte.

**Rendimento** Tramite la riduzione della temperatura ambiente durante la notte si dorme meglio e il consumo di combustibile può essere ridotto dal 3 al 5%.

**Diagnosi** La temperatura ambiente dovrebbe diminuire in modo percettibile tra le ore 22.00 e le 06.00, se la riduzione notturna è stata inserita.

*Riduzione della temperatura ambiente, adattata alla necessità, durante la notte.*



- Si preoccupi di impostare correttamente la riduzione della temperatura: per gli edifici costruiti dopo il 1990 oppure che sono stati isolati termicamente, la riduzione di temperatura deve essere impostata a 18 °C. Per gli edifici costruiti prima del 1990 si raccomanda una temperatura ridotta di 16 °C. Per impianti con riscaldamento a pavimento la temperatura deve essere ridotta generalmente di 2 fino a 3 °C al massimo.

- Faccia attenzione che il tempo di riduzione sia programmato correttamente: la riduzione notturna dovrebbe essere impostata in modo tale che essa cominci un'ora prima di coricarsi e questo per quanto riguarda per il riscaldamento a radiatori mentre che il riscaldamento a pavimento tre ore prima.
- Faccia attenzione al momento di inizio della fase di rilancio: a seconda del tipo di edificio e del sistema di distribuzione del calore bisogna tenere conto di una diversa durata del tempo di rilancio. Nella tabella seguente trova alcuni tempi di rilancio.

#### Tempo di rilancio dopo la riduzione notturna

##### Costruzione leggera

- Facciata in legno o metallo con poca massa
- Riscaldamento a radiatori 1 ora
  - Riscaldamento a pavimento 2 ore

##### Costruzione pesante

- Facciata in calcestruzzo o pietra con molta massa
- Riscaldamento a radiatori 1 1/2 ore
  - Riscaldamento a pavimento 3 ore

- Negli impianti provvisti di valvole termostatiche la temperatura di andata deve essere ridotta fortemente per ottenere un effetto sulla riduzione notturna (circa 15–20 °C).

#### Da osservare

Negli impianti di riscaldamento che sono sottodimensionati (riserva minore del 15%), la riduzione notturna deve essere disinserita quando ci sono temperature esterne basse. Nella maggior parte dei casi la riserva è comunque sufficiente.

#### Da notare

I valori delle impostazioni precedenti e nuovi sono da registrare nel raccogliatore dell'impianto.

## 42 La riduzione per ferie: utilizzare

Come ridurre la temperatura ambiente durante le lunghe assenze (per case unifamiliari).

**Rendimento** La riduzione della temperatura ambiente di 1 °C comporta un minor consumo di combustibile di circa il 6%.

**Diagnosi** Assenze più lunghe di due giorni (vale solo per case unifamiliari).

**Provvedimenti**

- Nel caso non esista un programma vacanze, attivi la riduzione notturna. Il manuale d'uso le indica come fare. Se ci sono ulteriori domande lo specialista di riscaldamento la può aiutare.
- Se la regolazione dispone di un programma vacanze, allora imposti la durata dell'assenza. Il manuale d'uso le mostra come farlo. Se ci sono ulteriori domande lo specialista di riscaldamento la può aiutare.
- Se l'acqua calda sanitaria viene prodotta dal riscaldamento allora disinserisca completamente il riscaldamento anche durante le assenze estive.

**Indicazione** Si raccomanda di ridurre la temperatura al massimo di 2-3 °C negli impianti di riscaldamento a pavimento.

## 43 Accensione e spegnimento stagionale

Come spegnere o mettere su esercizio estivo il riscaldamento nelle mezze stagioni e in estate.

**Rendimento** Tramite una corretta gestione stagionale del riscaldamento si può risparmiare dall'1 fino al 2% di combustibile.

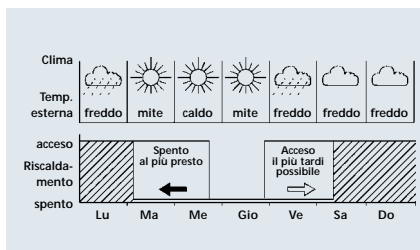
**Diagnosi** L'edificio si surriscalda nei giorni più temperati e nelle mezze stagioni (in primavera ed in autunno).

**Provvedimenti**

- I regolatori del riscaldamento stagionali dispongono di una commutazione automatica estate/inverno. In questo caso la commutazione non deve avvenire manualmente. La temperatura limite di riscaldamento viene impostata dallo specialista del riscaldamento e non dovrebbe trovarsi sopra i 16 °C.
- Qualora la preparazione dell'acqua calda sanitaria viene in seguito garantita con l'elettricità, in estate e nelle mezze stagioni il riscaldamento può essere completamente spento. In questo caso controllare che la caldaia sia effettivamente spenta. Ciò avviene tramite il regolatore di riscaldamento oppure tramite un interruttore separato. Dopo lo spegnimento bisogna controllare se la caldaia diventa fredda.

- Se l'acqua calda sanitaria è preparata dal riscaldamento anche in estate, quest'ultimo deve essere commutato su esercizio estivo oppure stand-by. Le pompe dei gruppi sono spente. Per le pompe che sono collegate al regolatore del riscaldamento, ciò avviene in modo automatico. Le altre pompe bisogna spegnerle manualmente tramite un interruttore.
- Con clima mite e periodi di bel tempo nelle stagioni intermedie si può commutare il riscaldamento su esercizio notturno o estivo. Attenzione: I regolatori stagionali provvedono automaticamente.

*Impostare il riscaldamento, nelle stagioni intermedie con tempo mite, su notte o su esercizio estivo.*

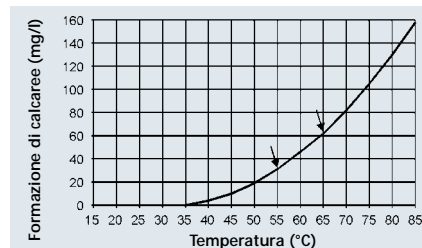


**Da osservare** Quando si accende l'impianto all'inizio della stagione di riscaldamento bisognerebbe controllare se nel circuito c'è acqua a sufficienza (manometro).

## La temperatura dell'acqua calda sanitaria

### Come risparmiare acqua calda a 55–60 °C e impedire la formazione di calcare.

**Rendimento** Tramite una corretta impostazione della temperatura dello scaldacqua si può risparmiare fino al 10% di energia. Ciò corrisponde circa al 2% del consumo di combustibile. Inoltre si impedisce efficacemente il deposito di calcaree, ciò che comporta una diminuzione dei costi di manutenzione (decalcificazione).



*Grafico: Formazione di calcaree con il riscaldamento dell'acqua (acqua sotterranea a Dübendorf con una durezza dell'acqua di 26,5 °f). Tramite la riduzione della temperatura dell'acqua da 65 °C a 55 °C la formazione di depositi calcarei viene dimezzata.*

**Diagnosi** Controllare la temperatura dell'acqua calda sul termometro dello scaldacqua. Nel caso non fosse provvisto di un termometro sullo scaldacqua, misurare la temperatura direttamente all'uscita del rubinetto.

- Se è possibile imposti la temperatura dell'acqua calda sanitaria su 55–60 °C. Spesso i termostati dei bollitori consentono una regolazione solo approssimativa della temperatura. Talvolta non sono neanche accessibili. Lo specialista deve mostrare al custode come egli stesso può aumentare o diminuire la temperatura.

Nelle case per anziani, alberghi, impianti sportivi, una riduzione sotto i 65 °C non è raccomandabile per questioni sanitarie (morbo del legionario).

Regolatori del riscaldamento moderni aumentano automaticamente (per esempio una volta alla settimana) la temperatura nel bollitore al di sopra di 60 °C. In questo modo il pericolo del morbo viene ridotto fortemente.

Nei piccoli scaldacqua è possibile che sia necessario impostare una temperatura superiore a 60 °C, in modo da poter soddisfare, nei momenti di punta, la richiesta di acqua calda. Ciò può avvenire anche per i bollitori elettrici che possono essere caricati soltanto di notte (tariffa notturna).

#### Documenti

“ Batteri e morbo del legionario”, caratteristiche biologiche, epidemiologia, decorso clinico, ricerche sull'ambiente di vita, prevenzione e provvedimenti di lotta: vedi [www.bag.admin.ch/infekt/krank/legio/d/index.htm](http://www.bag.admin.ch/infekt/krank/legio/d/index.htm)

## Limitare il flusso d'acqua

### Come risparmiare acqua calda senza compromettere il comfort.

**Rendimento** Tramite l'impiego di rubinetti e doccioni a risparmio oppure limitatori di flusso, si può risparmiare circa dall'1 al 2% di energia e dal 5 fino al 15% di acqua.

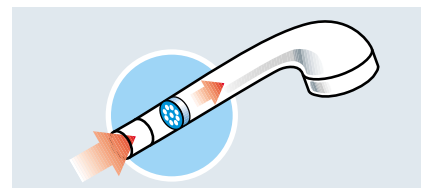
**Diagnosi** Riempia un secchio di capacità conosciuta con il doccione o nel lavandino e ne cronometri il tempo. Se il secchio si riempie più velocemente dei tempi indicati nella tabella che segue, il flusso è troppo elevato:

Capacità del secchio	1 litro	5 litri	10 litri
Tempo di riempimento dal lavandino	7 secondi	33 secondi	67 secondi
Tempo di riempimento dalla doccia		25 secondi	50 secondi

#### Provvedimenti

- Nelle docce si possono sostituire i doccioni esistenti con uno a risparmio. Quest'ultimo offre un piacevole e morbido getto d'acqua.

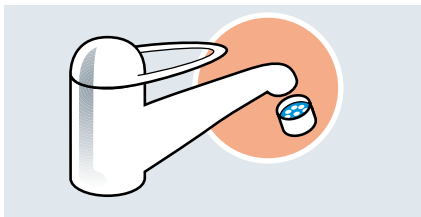
Doccione con regolatore di flusso integrato.





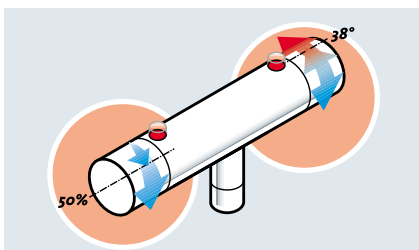
- Nei rubinetti dei lavandini è possibile sostituire la parte interna dell'ugello con un limitatore di flusso.

*I limitatori di flusso sono efficaci e facili da montare. Permettono un risparmio di acqua calda fino al 50%.*



- Nella maggior parte dei rubinetti è possibile prestabilire il flusso dell'acqua calda. La taratura può essere eseguita dall'installatore. I nuovi rubinetti sono forniti da alcuni fabbricanti già tarati. I fabbricanti di rubinetti possono fornire la necessaria documentazione all'installatore.
- Quando si prevede di cambiare la rubinetteria si raccomanda l'uso di rubinetti a risparmio. Questi sono contrassegnati con il marchio "Energy-Label".

*Miscelatore termostatico con funzione eco.*



**Da osservare** Non è sempre sensato ridurre il flusso. Nella cucina o in altro luogo dove serve un flusso d'acqua fisso (per la vasca da bagno, per l'allacciamento di macchine da lavare), non bisogna strozzare il flusso. 49

**Raccomandazioni** In particolare per gli alberghi si raccomanda l'impiego di doccioni a risparmio d'acqua.

Doccioni a basso consumo di acqua calda, rubinetti e limitatori di flusso sono contrassegnati con il marchio "Energy-Label" di SvizzeraEnergia.

*Energy-Label  
www.energielabel.ch*



**Documentazione** "Cosa costa divertirsi?" Happy-Shower massimo del divertimento con l'acqua fresca – con meno energia.

*L'opuscolo informativo "Cosa costa divertirsi" si può essere gratuitamente. Da comandare presso: Ufficio federale delle costruzioni e della logistica, servizio di distribuzione delle pubblicazioni, 3000 Berna. No. di comanda 805.057 i. Fax 031 325 50 58.*



## 50 La pompa di circolazione: uso corretto

### Come pilotare con precisione nel tempo la pompa di circolazione.

**Rendimento** Si può risparmiare dal 30 fino al 50% di elettricità utilizzando con un interruttore temporizzato, oppure con delle pompe e valvole di regolazione comandate termicamente, senza compromettere il comfort. Con un commutatore ad impulsi, inoltre può risparmiare, rispetto all'attuale consumo elettrico, fino all'80%.

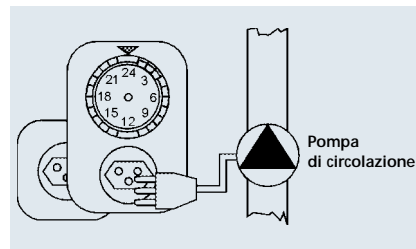
**Diagnosi** Stabilisca i tempi di utilizzazione dell'edificio parlando con il custode e gli abitanti. Confronti questi tempi con quelli impostati sulla regolazione. Nelle fasi con importanti prelievi di acqua calda la pompa di circolazione non è necessaria. Essa deve essere quindi spenta completamente.

**Provvedimenti**

- L'interruttore temporizzato (orologio) viene impostato sulla base dei tempi di utilizzazione dell'edificio. Nei periodi con grossi prelievi di acqua calda la pompa può essere completamente esclusa. Nei periodi di basso utilizzo la pompa può venire accesa ed spenta ad intervalli di un quarto d'ora. Lo specialista del riscaldamento imposta l'orologio in funzione dei tempi di utilizzazione. Il custode dovrebbe informarsi sulla procedura in modo da poter egli stesso apportare delle correzioni.

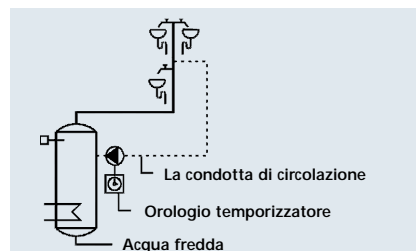
- Nelle case unifamiliari, durante lunghe assenze, è interessante spegnere la pompa di circolazione (interruzione d'esercizio).
- Nei piccoli edifici (con tubazioni dell'acqua calda fino a 20 metri di lunghezza) la pompa può essere regolata tramite un semplice interruttore temporizzato (orologio). Nei grandi edifici (con più di 20 metri di tubazioni dell'acqua calda) deve essere inoltre installato un interruttore di sicurezza pilotato dal temporizzatore (da chiarire con l'elettricista).

*Comandare la pompa di circolazione secondo i bisogni effettivi tramite un temporizzatore.*



- È possibile anche un funzionamento ad impulsi della pompa. Per esempio la pompa di circolazione gira per un minuto e resta poi ferma per quattro minuti. Questo funzionamento può essere ottenuto tramite un interruttore ad impulsi o tramite un temporizzatore predisposto per i minuti.

*Schema per l'installazione di un temporizzatore per comandare la pompa di circolazione.*



- Da osservare** Negli impianti nuovi con tubi d'acciaio zincato non si dovrebbe interrompere la circolazione nei primi due anni di funzionamento a causa dell'elevato pericolo di corrosione.
- Da notare** Dopo l'ottimizzazione dei tempi di funzionamento bisognerebbe registrare la vecchia e la nuova impostazione nel raccoglitore dell'impianto.

## Riscaldamento ausiliario: programma corretto

### Come pilotare con precisione nel tempo il riscaldamento ausiliario.

**Rendimento** Tramite un orologio temporizzatore oppure un termostato automatico si può risparmiare dal 30 al 50% di energia elettrica per il riscaldamento ausiliario, senza compromettere il comfort.

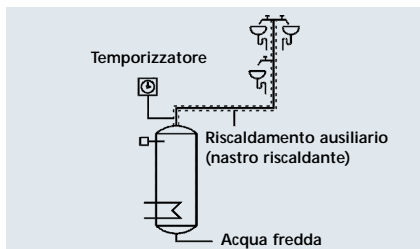
**Diagnosi** Stabilire il tempo di funzionamento parlando con il custode e gli abitanti e confrontarli con quelli già impostati. Nei periodi con elevati prelievi di acqua calda il riscaldamento ausiliario dovrebbe essere completamente escluso.

**Provvedimenti**

- Sulla base dei tempi di utilizzazione dell'edificio saranno fissati i tempi di funzionamento del riscaldamento ausiliario. Nei periodi con grandi prelievi di acqua calda il riscaldamento ausiliario dovrebbe essere completamente spento. Nei periodi con deboli prelievi esso dovrebbe venire acceso ed spento ad intervalli di ogni un quarto d'ora o mezz'ora. Lo specialista del riscaldamento imposta l'orologio temporizzatore in corrispondenza del tempo di utilizzazione. Il custode si informa sulla procedura in modo da poter egli stesso apportare delle correzioni del caso.

- Nei piccoli edifici (con tubazioni dell'acqua calda fino a 20 metri) il riscaldamento ausiliario può venir regolato tramite un semplice orologio temporizzatore. Chiarisca con elettricista.
- Nei grandi edifici (con tubazioni dell'acqua calda con più di 20 metri di lunghezza) dotati di un riscaldamento ausiliario autoregolante (nastro riscaldante) si può installare un termostato. Questo apparecchio è preprogrammato in modo da poter adattare per ogni gruppo di utenza.
- Per evitare un riscaldamento successivo indesiderato dell'acqua calda tramite il riscaldamento ausiliario, bisognerebbe posizionare la temperatura di consegna del riscaldamento ausiliario da 5 a 15 °C al di sotto della temperatura d'uscita del bollitore.

Schema per l'installazione dell'orologio temporizzatore per comandare il riscaldamento ausiliario.



#### Da notare

Dopo l'ottimizzazione del tempo di funzionamento bisognerebbe registrare i vecchi e i nuovi valori nel raccogliatore dell'impianto.

## Estreazione dell'aria: il tempo di funzionamento

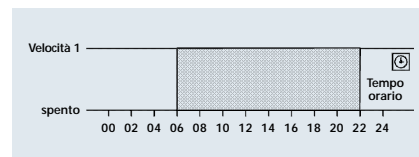
### Come adattare il tempo di funzionamento della ventilazione secondo i bisogni effettivi.

**Rendimento** Il consumo elettrico dei ventilatori può essere ridotto tra il 30 e il 45%. In questo modo le perdite di calore diminuiscono dal 6 al 9%, così come il consumo di combustibile.

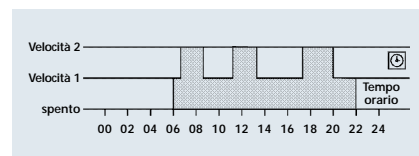
	Risparmio in una casa di 10 famiglie	
Ventilatore	Energia di riscaldamento	Consumo di elettricità
A una velocità	6%	30% = 1 300 kWh/anno
A due velocità	9%	45% = 2 000 kWh/anno

**Diagnosi** Verificare negli edifici con impianto centrale di estrazione dell'aria se esiste un orologio temporizzatore e se i tempi impostati corrispondono alle esigenze degli utenti.

Tempo di funzionamento di un ventilatore di estrazione dell'aria a una velocità.



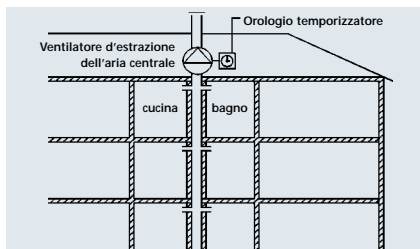
Tempo di funzionamento di un ventilatore di estrazione dell'aria a due velocità.



La velocità 2 è inserita solo nei momenti di punta.

- Impostare il temporizzatore secondo gli effettivi bisogni di funzionamento e informare il custode circa la procedura, in modo che egli stesso possa eseguire le correzioni del caso. Si raccomanda l'installazione di un orologio temporizzatore negli impianti che ne sono sprovvisti. Per l'installazione bisogna tener conto dei seguenti suggerimenti:
  - un semplice orologio temporizzatore è sufficiente;
  - nei ventilatori di grande potenza bisogna aggiungere un interruttore di sicurezza pilotato da un orologio temporizzatore;
  - nei ventilatori a due velocità è necessario un temporizzatore con due canali;
  - i ventilatori a due velocità devono essere accesi sulla prima velocità.

*Comandare secondo le necessità tramite un temporizzatore l'impianto centrale di estrazione dell'aria.*



**Da osservare** Dopo la riduzione del tempo di funzionamento controllare se negli appartamenti non sussistono problemi di umidità. L'estrazione dell'aria, in genere, non deve essere completamente spenta, ma ridotta.

**Da notare** Dopo l'impostazione o l'ottimizzazione del tempo di funzionamento i vecchi e i nuovi valori dovrebbero essere registrati nel raccoglitore dell'impianto.

## Rilevare regolarmente il consumo di energia

### Perché bisogna motivare il custode dell'impianto a misurare il consumo di energia.

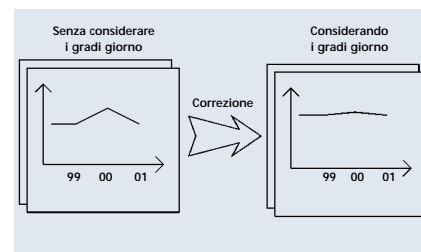
**Rendimento** Nel caso di sostituzione della caldaia il consumo annuale di energia serve a dimensionare correttamente il nuovo impianto.

**Diagnosi** Il custode dell'impianto non ha rilevato e valutato il consumo di energia degli scorsi anni.

#### Provvedimenti

- Lo specialista istruisce il custode su come rilevare e valutare il consumo annuale di energia.
- Tenere conto delle variazioni climatiche (inverni freddi/caldi). Il consumo di energia sarà corretto in funzione dei gradi giorno per tenere conto delle diverse condizioni climatiche.

*Influenza dei gradi giorno nel calcolo del consumo di combustibile.*



	Consumo non corretto	Gradi giorno	Consumo
Anno	Litri <sub>(effettivo)</sub>	GG	Litri <sub>(corretto)</sub>
1999	24 570	3317	24 570
2000	22 150	3094	23 746
2001	22 480	3228	23 099
$\text{Litri}_{(\text{corretto})} = \text{Litri}_{(\text{effettivo})} \times (\text{GG}_{(1999)} : \text{GG})$ $23\,099 = 22\,480 \times (3317 : 3228)$			

- Se dopo le correzioni dei gradi giorno l'impianto dimostra comunque che c'è stata una crescita del consumo bisogna ricercarne le cause (per esempio un cambiamento di destinazione oppure un lavoro di ristrutturazione). Lo specialista può aiutare il custode degli impianti in questa ricerca.

**Documenti** Gradi giorno (valori mensili):  
<http://www.hev-statistik.ch/>

## Raccogliere la documentazione

Perché i più importanti documenti devono essere sempre disponibili nel locale del riscaldamento.

**Rendimento** Una documentazione dell'impianto aggiornata semplifica l'ottimizzazione dell'esercizio e facilita il ritrovamento di difetti o disturbi.

**Diagnosi** Controlli se esiste il raccoglitore dell'impianto e se questo è completo. Nel raccoglitore dell'impianto dovrebbero esserci almeno i seguenti documenti:

- la guida d'uso;
- rapporti (servizio bruciatore, controllo della combustione, spazzacamino);
- dati d'esercizio dell'anno passato (consumo energetico o fatture dell'energia, ore di funzionamento, numero di accensioni del bruciatore, ecc.);
- lista degli apparecchi installati e indirizzi dei fornitori;
- dati di consegna attuali (regolatore del riscaldamento, velocità delle pompe, orologi temporizzatori, termostato della caldaia).

- Se non è previsto un raccoglitore dell'impianto, il custode dovrà raccomandarne l'acquisto all'amministrazione o al proprietario. Il "libretto di servizio del riscaldamento" può essere ricevuto da tutti i membri Procal (Associazione dei fornitori del materiale di riscaldamento) per CHF 20.– (Indirizzi: vedi [www.ygp.ch-procal](http://www.ygp.ch-procal))
- Lo specialista istruisce il custode dell'impianto su cosa s'intende per documentazione completa. Egli si fa carico di quanto gli compete e compila i necessari documenti.
- Un raccoglitore dell'impianto ha senso soltanto se è completo. Un buon installatore di riscaldamento raccoglie i suoi documenti autonomamente e aiuta il custode dell'impianto nel trattare i documenti degli altri specialisti.

**Da osservare**

Conformemente alla raccomandazione SIA sugli onorari (LM 95) la messa in esercizio comprende la raccolta ordinata dei documenti sull'impianto e il suo funzionamento. Se il committente non ha espressamente rinunciato a questa prestazione, i relativi documenti devono essere forniti.

## La strumentazione è completa?

### Come una strumentazione completa può portare con successo all'ottimizzazione dell'esercizio.

**Rendimento** Una completa strumentazione semplifica l'ottimizzazione dell'esercizio e aiuta nella ricerca di guasti nel caso di malfunzionamenti.

**Diagnosi** Verifichi se le seguenti condizioni sono soddisfatte:

*Nel locale di riscaldamento.* Il flusso dei gruppi di riscaldamento deve essere regolabile, possibilmente tramite dei livelli di velocità o tramite una regolazione modulante. La strozzatura è uno sperpero di energia e dovrebbe essere evitata.

La temperatura di andata e di ritorno dei singoli circuiti idraulici (singoli gruppi e la partenza della caldaia) deve essere visibile.

Il scaldabagno deve essere facilmente regolabile, per quanto concerne la temperatura dell'acqua calda e i cicli di ricarica. La temperatura nel scaldabagno deve essere mostrata (termometro dello scaldacqua).

Pompe di circolazione e riscaldamenti ausiliari dovrebbero essere pilotabili (interruttore temporizzato, temperatura di consegna...).

Il riscaldamento deve essere provvisto di necessari punti di misura per il controllo della combustione. Inoltre la regolazione può essere impostata sull'esercizio "controllo della combustione" – "spazzacamino".

La temperatura dei gas combusti dovrebbe poter essere misurata in continuo con un indicatore che mostra la temperatura attuale e quella massima raggiunta.

Il termostato della caldaia (livello di temperatura) dovrebbe venire impostato semplicemente da uno specialista.

Il regolatore del riscaldamento dovrebbe disporre di modalità semplici per impostare nuovi livelli di temperatura nei locali.

I bruciatori ad aria soffiata dovrebbero essere equipaggiati di contatore di funzionamento e contattore di impulsi oppure di un contattore del flusso di combustibile e di un contattore di impulsi. Bruciatori modulanti devono essere equipaggiati con un contattore del flusso di combustibile.

La regolazione dispone di un semplice programma temporale (per esempio giornaliero, settimanale, feriale). L'entità di abbassamento può essere impostata.

La regolazione spegne automaticamente il riscaldamento (per esempio regolatore annuale).

I locali dovrebbero disporre di apparecchi che provvedono alla regolazione automatica della temperatura (per esempio valvole termostatiche).

Il riscaldamento dovrebbe poter essere pilotato dal custode direttamente anche da un luogo discosto (impostazione della temperatura dei locali, programma di funzionamento, eventuale accensione e spegnimento del riscaldamento, indicazione dello stato di esercizio).

Gli impianti di estrazione dell'aria devono poter essere comandati dal locale e regolati in funzione dei bisogni dell'utenza.

Gli impianti centrali di estrazione dell'aria negli edifici abitativi devono essere regolabili tramite un programma (per esempio programma giornaliero o settimanale tramite un interruttore temporizzato).

**Provvedimenti**

- Verifichi se tutti gli elementi sono stati considerati e completi quelli mancanti (vedi provvedimenti singoli).



## Abbreviazioni e simboli

### Abbreviazioni

















<b>CUF</b>	casa unifamiliare
<b>CPF</b>	casa plurifamiliare
<b>An</b>	andata
<b>Ri</b>	ritorno
<b>Te</b>	temperatura esterna
<b>TAn</b>	temperatura di andata
<b>TRi</b>	temperatura di ritorno
<b>dT</b>	differenza di temperatura
<b>AC</b>	acqua calda
<b>Qcal</b>	potenza termica
<b>h</b>	ore
<b>l</b>	conducibilità termica
<b>GG</b>	gradi giorno
<b>mWs</b>	metri di prevalenza dell'acqua
<b>kPa</b>	chilo Pascal
<b>W/mK</b>	Watt per metro e Kelvin
<b>sec.</b>	secondi

I termini che seguono in questo documento hanno lo stesso significato.

### Sinonimi

- acqua calda, acqua calda sanitaria e acqua potabile riscaldata
- isolamento e isolamento termico
- bollitore e scaldacqua
- combustibile e consumo energetico
- impianti a condensazione e impianti ad elevato rendimento

## Simboli della regolazione

	Stand-by
	Esercizio ridotto (notte)
	Protezione antigelo o indicazione gelo
	Esercizio estivo
	Esercizio automatico (orologio temporizzatore)
	Esercizio festivo
	Esercizio feriale
	Programma acqua calda, carica scaldacqua
	Esercizio funzionamento manuale
	Esercizio party (annullamento temporaneo riduzione notturna)
	Bruciatore in esercizio
	Valvola di miscela aperta/chiusa
	Temperatura (valore di consegna o misurato)
	Corpo riscaldante
	Pompa di circolazione
	Valvola di miscela

**Direzione del progetto di revisione 2002**

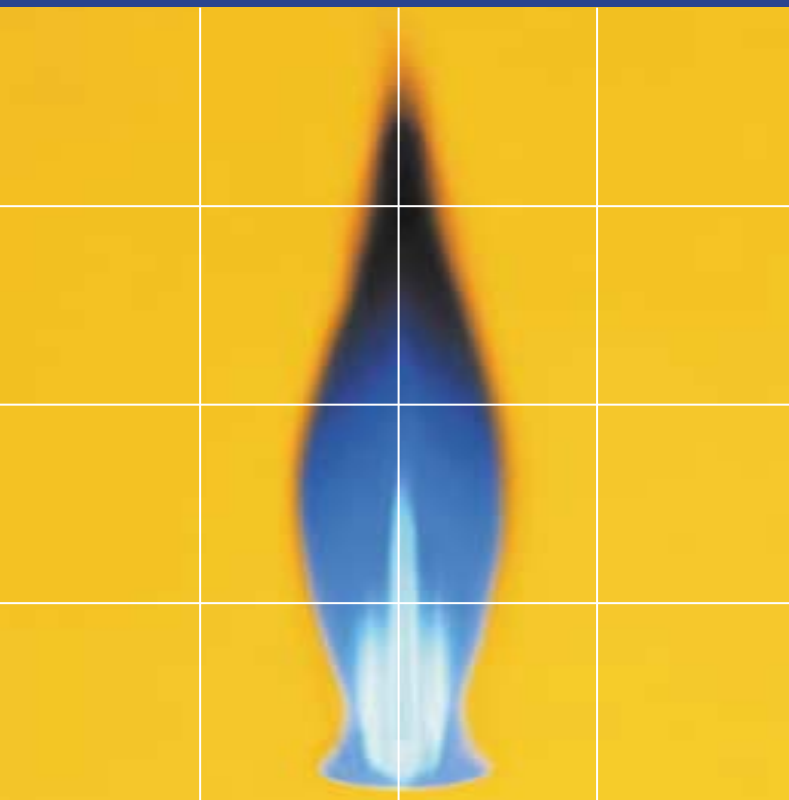
Thomas Lang, K.M. Marketing  
Daniel Walther, K.M. Marketing

**Collaboratori della revisione 2002**

<b>Impianti a condensazione</b>	Heinz Abegglen, Swisscondens AG
<b>Caldaje &amp; Bruciatori</b>	Hugo Bachmann, Elcotherm AG
<b>Spiegazione &amp; Sistema</b>	Patrick Bamelli, Grünberg & Partner AG
<b>Impianti a condensazione</b>	Patrick Furlato, Innotherm AG
<b>Caldaje e bruciatori</b>	Armin Heiniger, Weishaupt AG
<b>Regolazione</b>	Jörg Honnecker, SBT Schweiz AG
<b>Caldaje &amp; Bruciatori</b>	Markus Hubbuch, Procal
<b>Caldaje &amp; Bruciatori</b>	Rolf Hugentobler, Oertli Service AG
<b>Pompe di circolazioni</b>	Jürg Nipkow, Arena
<b>Sistema complessivo</b>	Martin Stettler, Bundesamt für Energie
<b>Nastri riscaldanti</b>	Milo Tettamanti, Spectratec AG
<b>Caldaje &amp; Bruciatori</b>	Bruno Widmer, Hoval Herzog AG
<b>Spiegazione &amp; Sistema</b>	Jobst Willers, J. Willers Engineering AG

**Diffusione**

UFCL, CH-3003 Berna  
No. di ordinazione UFCL 805.221 i  
12.02/1000/78914



## **SvizzeraEnergia**

Ufficio federale dell'energia (UFE), Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen  
Indirizzo postale: CH-3003 Berna · Tel. 031 322 56 11 · Fax 031 323 25 00  
office@bfe.admin.ch · [www.svizzera-energia.ch](http://www.svizzera-energia.ch)

UFCL, distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna, Numero di ordinazione 805.221 i