

## Opuscolo per cavi riscaldanti su tubi sanitari

Mantenimento della temperatura dei cavi riscaldanti autoregolanti elettriche sulle condutture dell'acqua calda negli edifici residenziali e funzionali, in aggiunta alle normative dei Cantoni nel settore dell'energia.

### Principio

Le condutture per l'alimentazione dei rubinetti dell'acqua calda negli edifici devono essere più corte possibile. L'isolamento termico deve essere conforme alle norme e completo. L'isolamento termico può essere ulteriormente rinforzato per ridurre le perdite di calore.

### Tabella con valori di dispersione termica\* (W/m)

#### Cantina/albero secondo le norme di campionamento EnFK

Tubo Differenza di temperatura	D <sub>a</sub> 15	D <sub>a</sub> 18	D <sub>a</sub> 22	D <sub>a</sub> 28	D <sub>a</sub> 35
ΔT 40K	5,7	6,2	6,2	7,0	7,8
ΔT 35K	5,0	5,5	5,4	6,1	6,9

\* USTSR manuale SI 5

### Principio

Le condutture di acqua calda vengono mantenute al livello di temperatura specificato tramite cavi riscaldanti. I cavi riscaldanti impediscono il raffreddamento delle condutture. La temperatura di tenuta è in regola inferiore di 5 Kelvin rispetto a quella del bollitore/accumulatore di acqua sanitaria.

In generale: Scaldabagno 60°C, temperatura minima di tenuta del tubo 55°C.

Osservare i requisiti delle norme e dei regolamenti vigenti.

### Calcolo di un esempio secondo la norma SIA 385/1+2: Posizione iniziale

Condominio con 9 appartamenti da 4 ½ Camere a 100 m<sup>2</sup> su 3 piani

Accumulatore per acqua calda da 500 l, isolamento termico secondo il valore nominale SIA 385/1 (migliore della classe di classificazione UE B)

Mantenimento della temperatura tramite cavo riscaldante, secondo la tabella 1

Temperatura minima di tenuta 55°C, temperatura ambiente media: UG 15°C, alberi 20°C.

Tabella 1 Distribuzione riscaldata	Prevalente ΔT, K	Perdita specifica media kWh/m·d	D <sub>a</sub> 35mm, l, m	Perdita 35mm, kWh/d	D <sub>a</sub> 28mm, l, m	Perdita 28mm, kWh/d	D <sub>a</sub> 22mm, l, m	Perdita 22mm, kWh/d
Seminterrato: lunghezze e perdite	40	0.12	4	0.48	18	2.16	12	1.44
3 montanti: lunghezza e perdita	35	0.1	–	–	9	0.9	24	2.4
Perdite di carico totali, kWo/g (totale = 7.38)				0.48		3.06		3.84

ΔT = differenza di temperatura, V./perdita = (calore) perdite, D<sub>a</sub> = diametro esterno del tubo, L = lunghezza

### Secondo la norma SIA 385/1+2:

Con assegnazione standard  $n_{P,i} = 2,2$  persone:

Fabbisogno di acqua calda 9 x 2,2P x 35 l/(P·xd)

$V_{W,u}$  693 l/d

Fabbisogno di calore per acqua calda 693l/d x 0,058 kWh/l

$Q'_{W}$  40.2 kWh/d

Perdite di stoccaggio 500l, SIA 385/1 (valore nominale)

$Q'_{W,sto,ls}$  1.79 kWh/d

$Q'_{W,hl,ls}$ : 7,38 kWh/d, 1/3 di cui coperti da serbatoio di accumulo =

2.46 kWh/d

di cui 2/3 coperti da cinghie di fissaggio, con fattore di energia ausiliaria = 7,38-0,67-2,5

12.30 kWh/d

\* Perdita di acqua calda  $\zeta_{ls} = (Q'_{W,sto,ls} + 1/3 Q'_{W,hl,ls} + 2/3 Q'_{W,hl,ls} \cdot 2.5) / Q'_{W}$

$\zeta_{ls}$  41.2%

\* Valore limite SIA 385/2  $\zeta_{ls} = 50\%$ , valore nominale  $\zeta_{ls} = 40\%$

L'attenta pianificazione dei locali e dei punti di estrazione dell'acqua garantisce una tubazione ridotta.

## Criteri importanti per la pianificazione:

Il progettista decide quale sistema di distribuzione dell'acqua calda sia più adatto in un edificio in base a la situazione rispettiva e le esigenze individuali degli utenti di un impianto.

Se la decisione è a favore di un cavo riscaldante, occorre tener conto delle seguenti particolarità:

L'effetto autoregolante dei cavi riscaldanti protegge l'impianto dai danni causati dalle eccessive temperature. Il Tuttavia, i cavi non si accendono o spengono da soli. Inoltre le prestazioni dei cavi riscaldanti devono adattarsi alle perdite di energia calorifica. Per questo motivo devono essere utilizzate le unità di controllo di nuova generazione. Imbiaccando le unità è possibile ridurre significativamente il consumo energetico. Le istruzioni del rispettivo produttore deve essere rispettato.



Per evitare la contaminazione batterica nelle condutture, i requisiti delle norme e delle direttive devono essere eseguiti. È necessario osservare le temperature richieste. Inoltre, si deve prevenire, così che tutti rubinetti dispongano di sufficiente utilizzo, per evitare la stagnazione delle condotte.

(Nota: [www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch) «bericht-legionellen-legionellose-it.pdf» marzo 2009).

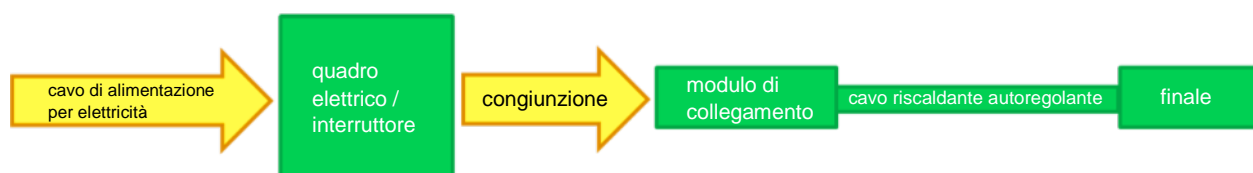
I cavi riscaldanti autoregolanti hanno all'inizio un'elevata corrente di spunto, in specie quando si avviano su condotte fredde. Questa particolarità deve essere presa in considerazione nella progettazione. Le lunghezze massime consentite per i cavi sono le seguenti. Rispettare le istruzioni del fabbricante.

Esempi da tabelle lunghezze massime secondo i rispettivi fusibili

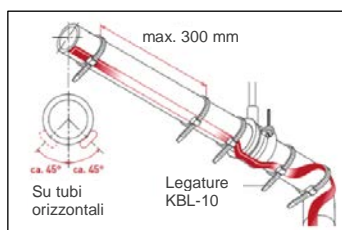
	Domotec DAB 200	Raychem HWAT-M	Raychem HWAT-L
C 13 A	65 m	65 m	110 m
C 16 A	80 m	80 m	140 m

## Coordinamento e delimitazione delle competenze

Il progettista sanitario deve consultare il progettista elettrico in tempo utile durante la fase di progettazione. I nodi devono essere definiti, specificando i dettagli necessari. La chiarezza dei confini del sistema semplifica l'esecuzione e garantisce l'attribuzione delle responsabilità.

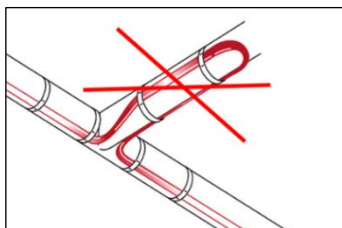


## Prestare particolare attenzione durante l'installazione:



### La posa del cavo deve essere sempre teso

Accertarsi che i cavi riscaldanti non siano danneggiati meccanicamente. Non serrare mai il cavo sotto le fascette stringi tubo. Per anelli di dilatazione e giunti di dilatazione il cavo deve essere posato in modo che i movimenti di allungamento delle tubazioni non creano tensioni meccaniche sul cavo scaldante.



### Se possibile, evitare una doppia posa del cavo

Una doppia posa di un cavo riscaldante su la condotta raddoppia il consumo energetico per la stessa temperatura. Possibilmente evitare doppie installazioni.

Se è presente una presa, il cavo riscaldante deve essere agganciato a un distributore, solo un cavo può essere a contatto diretto con il tubo. Il secondo cavo deve essere inserito nel materiale isolante.



### Isolamento completo

Ogni parte della linea occupata da un cavo scaldante deve essere installata secondo le norme vigenti e le disposizioni cantonali. Le valvole e i raccordi sono di conseguenza isolati con cappucci o bende. Cavi riscaldanti sporgenti dall'isolamento devono essere tenuti il più corto possibile e, se necessario, installati in un tubo isolante.

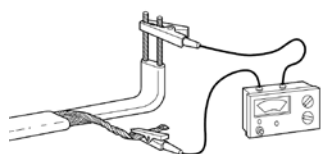


### Isolamento ottimizzato

La legge cantonale sull'energia stabilisce l'isolamento termico minimo per condutture di acqua calda. Inoltre, è possibile utilizzare un isolamento rinforzato, ad esempio alberi flocculati o sistemi di isolamento combinati in aggiunta alla riduzione delle perdite di calore, anche in edifici vecchi.

## Principio: «Il miglior kWh è quello di cui non ho bisogno!»

L'installazione deve essere controllata immediatamente dopo il montaggio. È importante misurare correttamente la resistenza di isolamento secondo le specifiche del costruttore. Per l'installazione negli alberi di sollevamento, i cavi scaldanti devono essere controllati e registrati in più fasi. Un controllo finale con la corretta impostazione delle unità di controllo deve essere effettuata prima della consegna al cliente.



Mediante la misura della resistenza d'isolamento si controlla se la fascia di riscaldamento ha un danno meccanico. I valori misurati devono essere registrati nel verbale di prova.

## Controlli regolari durante il funzionamento:

Esempio di lista di controllo

- Controllare la temperatura nel bollitore/riscaldatore dell'acqua sanitaria
- Controllare i valori impostati delle unità di controllo, mantenendo la temperatura 5K sotto la temperatura del bollitore dell'acqua sanitaria
- Funzionamento dei dispositivi di comando e regolazione
- funzione dell'interruttore differenziale
- Controllare che l'isolamento termico delle tubazioni non sia danneggiato.
- Controllare che i moduli di collegamento e distribuzione non presentino danni o aperture errate.

I cavi scaldanti autoregolanti esistono da oltre quarant'anni. La loro aspettativa di vita dipende fortemente dalla loro qualità e dalle condizioni esterne. Rispettare le indicazioni del produttore relative alla garanzia.

I cavi scaldanti autoregolanti reagiscono in modo sensibile:

<b>temperature eccessive</b>	<b>A seconda del tipo di cavo, la temperatura dell'acqua calda nel sistema di tubazioni non deve superare i 65°C. Per temperature più alte o temporaneamente più alte, contattare il produttore. Una garanzia per iscritta dal produttore del sistema è da raccomandare.</b>
Carichi chimici	Questi possono interferire con il funzionamento dei cavi riscaldanti o attaccare i materiali.
Danni meccanici	Essi possono essere evitati se i cavi riscaldanti sono ben protetti e, in particolare, se non vengono stesi su aree appuntite.
Tensioni d'alimentazione errate	Osservare le istruzioni del produttore

Identificazione ed eliminazione dei disturbi	Possibile causa	Misure
Risponde l'interruttore di protezione di linea o l'RCD	Dimensione fusibile troppo piccola	Adattamento dell'impianto elettrico
	Cortocircuito / guasto a terra Cavo danneggiato meccanicamente Umidità nel modulo di collegamento	Individuazione e correzione degli errori Rimuovere la causa in caso di umidità nel modulo di collegamento
	Circuito di riscaldamento troppo lungo	Rimuovere la causa in caso di umidità nel modulo di collegamento Installazione di ulteriori interruttori miniaturizzati
Il cavo di riscaldamento non si riscalda, lunghi tempi di attesa fino allo scorrimento dell'acqua calda.	Interruttore automatico o RCD scattato	Vedi sopra
	Tensione di alimentazione troppo bassa	Controllare l'installazione elettrica
	Modulo di collegamento elaborato in modo errato	Collegare il cavo riscaldante secondo le istruzioni di montaggio.
Temperatura dell'acqua calda variabile	Isolamento termico mancante o danneggiato sul tubo.	Controllare l'isolamento termico
	L'acqua fredda entra nell'acqua calda tramite rubinetteria.	Controllare i raccordi di uscita e sostituirli se necessario.
	Il caricamento del serbatoio di stoccaggio inizia troppo tardi	Controllare il processo di caricamento del processo di produzione dell'acqua calda.

fonti di approvvigionamento: [www.ustr.ch](http://www.ustr.ch), [www.kgtv.ch](http://www.kgtv.ch)

Con il sostegno di