abril 2002
19

Hidráulica

PRODUÇÃO DE ÁGUA QUENTE POR ACUMULAÇÃO

O perigo da "Legionella"

CALEFFI

CALEFFI
Componentes Hidrotérmicos, Lda

Sede:
Urbanização das Austrálias,
lote 17, Apartado 1214
Milheirós
4471-909 Maia Codex
Tel: 229619410
Fax: 229619420
E-mail: caleffi.sede@caleffi.pt

Filial:
Centro Empresarial de Talaíde
Armazém. 01
Limites do Casal do
Penedo de Talaíde
2785-601 - S. Domingos de
Rana
Tel: 21.4227190
Fax: 21.4227199
E-mail: caleffi.filial@caleffi.pt

Consulte:
www.caleffi.pt
na Internet

Sumário

3 Produção de água quente por termoacumulador

Principais aspectos do projecto de instalações de água quente sanitária por termoacumulador.

8 Tabelas para a escolha rápida dos termoacumuladores

Tabelas para a determinação rápida do volume dos termoacumuladores.

11 O perigo da bactéria "Legionella Pneumóphila"

O perigo da "Legionella" ligado à produção e distribuição de água quente.

14 Misturadora electrónica série 6000

Com programa de desinfecção térmica "anti-legionella".

15 Nova misturadora termostática série 5230

PRODUÇÃO DE ÁGUA QUENTE POR TERMOACUMULADOR

(Eng. Mario Doninelli e Eng. Marco Doninelli do gabinete técnico S.T.C.)

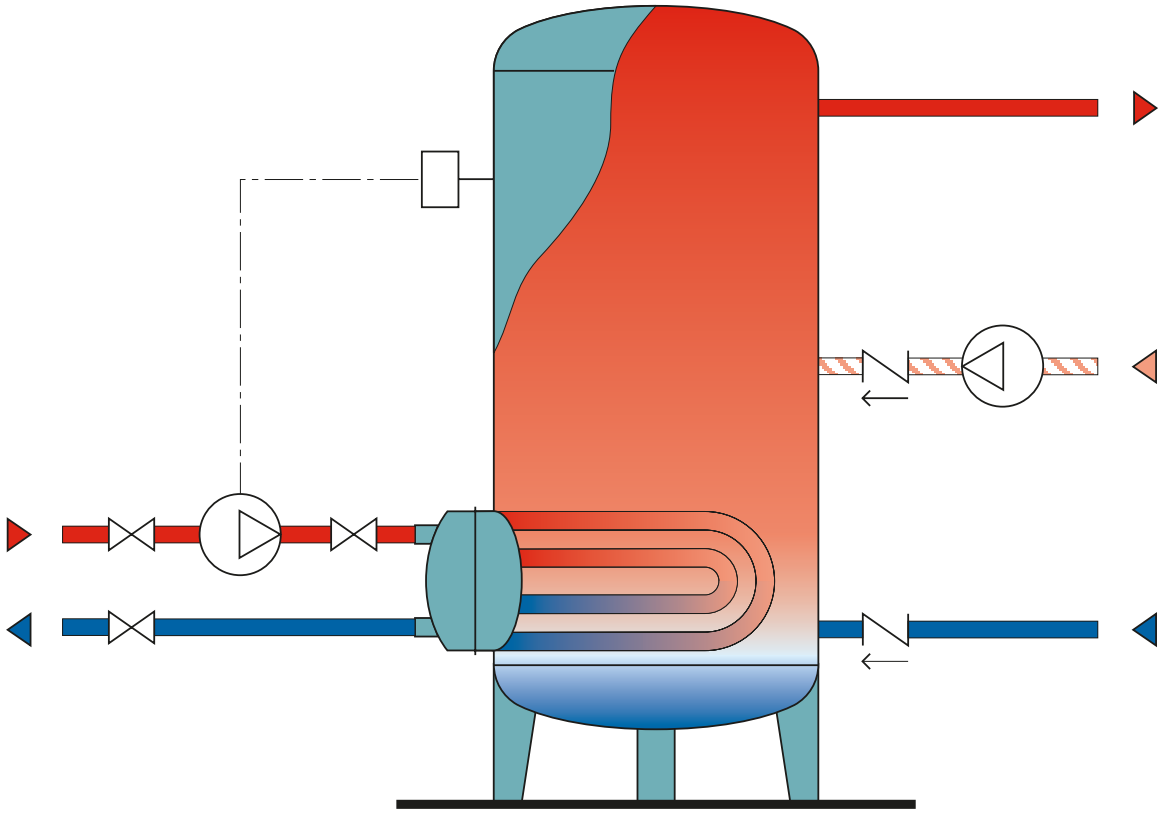
Neste artigo vamos examinar os principais aspectos que dizem respeito ao projecto das instalações de água quente sanitária por termoacumulador.

Na primeira parte iremos tratar de aspectos essencialmente teóricos que servem para dimensionar estas instalações. Iremos propor, em seguida, em relação a vários tipos de utilizações, algumas tabelas que permitem um dimensionamento prático dos termoacumuladores.

Na segunda parte, vamos procurar chamar a atenção para um perigo ligado à produção e distribuição de água quente: a "Legionella".
Como iremos ver, trata-se de um perigo demasiado insidioso que apenas pode ser anulado de maneira eficaz com intervenções específicas e adequadas.

Considerações gerais

São dois os sistemas normalmente utilizados para produzir água quente sanitária: o instantâneo e o de acumulação (por termoacumulador).
O sistema instantâneo é concebido e dimensionado para fazer frente aos pedidos de água quente com uma produção directa, isto é, instantânea.
O sistema de acumulação é concebido e dimensionado para fazer frente aos pedidos de água quente seja com uma produção directa, seja com a ajuda de uma reserva de água pré-aquecida.
Em relação ao instantâneo, o sistema de acumulação permite a utilização de potências muito menores.
Permite também um funcionamento do equipamento mais contínuo e regular e, portanto, com um maior rendimento térmico.



DIMENSIONAMENTO DOS TERMOACUMULADORES

Para o dimensionamento dos termoacumuladores é necessário:

1. **determinar o seu volume;**
2. **calcular a superfície das serpentinas aquecedoras;**
3. **escolher** nos catálogos dos fabricantes, **os produtos que permitem aproximar-se melhor destes valores.**

Em seguida, iremos examinar os principais parâmetros que servem para calcular o volume dos termoacumuladores e a superfície das serpentinas.

Período de ponta

É o período, geralmente avaliado em horas, em que está concentrado o maior consumo de água quente. Para as utilizações mais comuns, os seus valores experimentais são referidos na tabela (2).

Consumo de água quente no período de ponta

É o consumo total de água quente no período de ponta. Dados experimentais deste consumo, relativos às utilizações mais comuns, são referidos na tabela (2).
Para outros tipos de utilizações devem fazer-se avaliações específicas (sobretudo ajuizadas) conforme as características dos aparelhos instalados e a frequência com que podem ser utilizados. A este respeito indicam-se na tabela (1) os consumos médios de água quente a 40°C dos aparelhos sanitários comuns.

TAB. 1 - CONSUMOS MÉDIOS DE ÁGUA RELATIVOS A CADA APARELHO SANITÁRIO

Aparelho	Consumo
Banheira (170x70)	160÷200 l
Banheira (105x70)	100÷120 l
Chuveiro	50÷60 l
Lavatório	10÷12 l
Bidé	8÷10 l
Banca de cozinha	15÷20 l

Período de pré-aquecimento

É o tempo que pode ser reservado ao pré-aquecimento da água nos termoacumuladores. Para as utilizações mais comuns, os valores significativos de referência são indicados na tabela (2).

Temperatura de utilização da água quente

Para as utilizações mais comuns, o seu valor pode ser retirado da tabela (2). Para outros tipos de utilizações, devem considerar-se as condições efectivas em que a água quente é utilizada.

Temperatura de água fria

O seu valor depende de muitos factores como: a temperatura do solo, a temperatura exterior, a zona de proveniência da água e a natureza da rede de distribuição. Na prática, podemos considerar, no caso da ITÁLIA (por exemplo):

- Norte t = 10÷12°C
- Centro t = 12÷15°C
- Sul t = 15÷18°C

Temperatura da armazenamento da água quente

O seu valor deve ser escolhido em função dos seguintes critérios:

- **evitar** (ou pelo menos limitar) **fenómenos de corrosão e depósito de calcário.**
  Estes fenómenos são mais rápidos e agressivos quando a água armazenada supera os 60-65°C;

- **limitar as dimensões dos termoacumuladores.**
  A utilização das baixas temperaturas de água armazenada fazem aumentar consideravelmente a dimensão das termoacumuladores;

- **evitar o desenvolvimento de bactérias na água.**
  Geralmente as bactérias podem suportar durante muito tempo temperaturas até 50°C. Porém, morrem rapidamente acima dos 55°C.

Considerando estes aspectos, **armazenar água quente a 60°C** é geralmente uma boa solução, compatível também com os limites impostos pelas actuais normas italianas UNI 9182.

Temperatura média do fluido aquecedor

O seu valor deve ser escolhido adoptando os seguintes critérios:

- **evitar** (ou pelo menos limitar) **o depósito do calcário na serpentina;**

- **limitar a superfície de permuta térmica pedida** (isto é, a da serpentina);

- **assegurar na serpentina velocidades do fluido relativamente elevadas** (serve para assegurar uma boa troca térmica).

Considerando estes aspectos, é importante não manter demasiado elevada a temperatura do fluido aquecedor e limitar o salto térmico. Por exemplo, pode adoptar-se uma temperatura de emissão **igual a 75°C e um salto térmico de 5°C.**

TAB. 2 - DADOS PARA O CÁLCULO DOS TERMOACUMULADORES DE ÁGUA

TIPO DE UTILIZADORES	Consumos nos períodos de ponta		Temperatura utilização	Período de ponta	Período Pré-aq.
Edificios residenciais	260 l 340 l	para cada habitação com 1 quarto de banho (1) para cada habitação com 2 quartos de banho (1)	40°C	1,5 h	2,0 h
Escritórios e afins	40 l	para WC + lavatório	40°C	1,5 h	2,0 h
Hotéis, pensões e afins (4)	180 l 130 l	para quartos com quarto de banho com banheira para quartos com quartos de banho com chuveiro	40°C	(2)	2,0 h
Hospitais (4)	120 l	para cada cama	40°C	2,0 h	2,0 h
Clínicas (4)	150 l	para cada cama	40°C	4,0 h	2,0 h
Quartéis, Colégios e afins (4)	80 l	para cada cama	40°C	2,0 h	2,0 h
Ginásios e Centros Desportivos	150 l 60 l	para cada chuveiro para cada torneira	40°C	0,3 h	1,5 h
Vestiários de Empresa	150 l 60 l	para cada chuveiro para cada torneira	40°C	0,3 h	(3)

(1) Os consumos previstos devem ser multiplicados pelo factor de simultaneidade (F) que depende do número de habitações (**n**)

n	1÷5	6÷12	13÷20	21÷30	31÷45	46÷60	61÷80	81÷110	111÷150	151÷200	>200
F	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50

(2) **1,5 h** Período de ponta a considerar para hotéis e pensões com consumo concentrado: por exemplo, aqueles situados em localidades de desporto de inverno ou frequentados por grupos de turistas;
2,5 h Período de ponta a considerar em hotéis e pensões com consumo de água normal: por exemplo, hotéis comerciais de cidade.

(3) O período de pré-aquecimento pode normalmente variar de 1 a 7 horas em relação aos tempos que decorrem entre os turnos de trabalho.

(4) É excluída a água quente para máquinas de lavar roupa e louça, a determinar em relação às suas características específicas (temperaturas e tempos de trabalho) das máquinas a serem utilizadas.

Volume do termoacumuladores

Para calcular o volume de um termoacumulador pode proceder-se da seguinte maneira:

1. Determinar **o consumo de água quente (C) pedida no período de ponta**, conforme os critérios anteriormente expostos.

2. Calcula-se o **calor total** (**Q**t) necessário para aquecer a água pedida no período de ponta, multiplicando este último valor pelo salto térmico que existe entre a temperatura de utilização (**t**u) da água quente e a temperatura de alimentação da agua fria (**t**f):

$$\mathbf{Q}t = \mathbf{C} \cdot (\mathbf{t}u - \mathbf{t}f) \qquad (1)$$

3. Calcula-se o **calor horário** (**Q**h) que deve ser cedido à água conforme o calor total pedido e o tempo em que ele pode ser cedido, isto é, conforme o tempo dado pela soma entre o período de pré-aquecimento (**t***pr) e o período de ponta (**t***pu).

$$\mathbf{Q}h = \frac{\mathbf{Q}t}{\mathbf{t}^*pr + \mathbf{t}^*pu} \qquad (2)$$

4. Determina-se o **calor a acumular** (**Q**a) na fase de pré-aquecimento multiplicado o calor horário (**Q**h) pelo período de pré-aquecimento (**t***pr).

$$\mathbf{Q}a = \mathbf{Q}h \cdot \mathbf{t}^*pr \qquad (3)$$

5. Calcula-se o **volume** (**V**) do termoacumulador de água quente dividindo o calor a acumular (**Q**a) pela diferença entre a temperatura da água armazenada (**t**a) e a temperatura da água fria (**t**f).

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{Q}a}{\mathbf{t}a - \mathbf{t}f} \qquad (4)$$

Superfície da serpentina

Para calcular a superfície da serpentina aquecedora pode utilizar-se garantido um bom grau de aproximação a seguinte fórmula:

$$\mathbf{S} = \frac{\mathbf{Q}h}{\mathbf{K} \cdot (\mathbf{t}ms - \mathbf{t}m)} \qquad (5)$$

onde:

S = Superfície da serpentina.

Qh = Calor horário trasmissível pela serpentina (isto é, calor horário pedido à caldeira).

K = Coeficiente de troca térmica de serpentina.
Normalmente pode considerar-se:
K = **500** para as de ferro
K = **520** para as de cobre

tms = Temperatura média do fluido aquecedor: é dada pela média entre a temperatura de emissão e de retorno do fluido aquecedor.

tm = Temperatura média do fluido aquecido: é dada pela média entre a temperatura da água de acumulação (**t**a) e a temperatura da água fria (**t**f) de alimentação.

Unidades de medida dos símbolos utilizados:

• Consumo de água	**C**	[l]
• Calor	**Q**	[kcal]
• Calor horário	**Q**h	[kcal/h]
• Temperatura	**t**	[°C]
• Tempos	**t***	[h]
• Superfície	**S**	[m²]
• Coef. de troca térmica	**K**	[kcal/h/m²/°C]
• Volume	**V**	[l]

Exemplo

Determinar o volume do termoacumulador aconselhado num equipamento que produz água quente para 50 habitações. Considere-se:

- habitacões com dois quartos de banho,
- temperatura de armazenamento = 60°C,
- temperatura de água fria = 10°C,
- temperatura de ida do fluido aquecedor = 75°C,
- temperatura de retorno do fluido aquecedor = 70°C
- serpentina de aço

- **Determinaçao do consumo de água quente no período de ponta**

  Seguindo os dados da tabela 2 considera-se um consumo para cada habitação (com dois quartos de banho) de 340 l e um factor de simultaneidade (F) igual a 0,75. Portanto obtém-se:

  C = 50 · 340 · 0,75 = 12.750 l

- **Cálculo do calor total necessário para aquecer a água pedida no período de ponta**

  O valor do calor total obtém-se aplicando a fórmula (1) e considerando uma temperatura de utilização da água igual a 40°C (veja-se a tabela 2):

  Qt = 12.750 · (40 - 10) = 382.500 kcal

- **Cálculo do calor horário pedido**

  O valor deste calor obtém-se aplicando a fórmula (2) e considerando:
  2,0 h = período de pré-aquecimento,
  1,5 h = período de ponta.
  Portanto, resulta:

  Qh = 382.500 / (1,5 + 2,0) = 109.286 kcal/h

- **Cálculo do calor a acumular na fase de pré-aquecimento**

  Determina-se com a fórmula (3) de que já são conhecidos todos os parâmetros:

  Qa = 109.286 · 2 = 218.572 kcal

- **Determinação do volume do termoacumulador**

  Determina-se o volume do termoacumulador com a fórmula (4), cujos parâmetros foram já determinados anteriormente:

  V = 218.572 / (60 - 10) = 4.371 l

- **Cálculo da superfície da serpentina**

  A superfície da serpentina calcula-se aplicando a fórmula (5), depois de se ter determinado as temperaturas médias do fluido aquecedor (**t**ms) e do fluido aquecido (**t**m):

  tms = (75 + 70) / 2 = 72,5°C

  tm = (60 + 10) / 2 = 35,0°C

  A superfície da serpentina, portanto, resulta:

  $$\mathbf{S} = \frac{109.286}{500 \cdot (72,5 - 35,0)} = 5,83 \text{ m}^2$$

Tabela para a escolha rápida dos volumes dos termoacumuladores

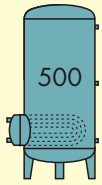
Para os principais tipos de utilizações, são apresentadas de seguida algumas tabelas que permitem uma determinação rápida do volume dos termoacumuladores. Estas tabelas foram feitas considerando:

- consumo de água no período de ponta (tab. 2)
- duração do período de ponta (tab. 2)
- duração do periodo de pré-aquecimento (tab. 2)
- temperatura de utilização de água quente (tab. 2)
- temperatura água fria 10°C
- temperatura de armazenamento da água quente 60°C
- temperatura média do fluido aquecedor 72,5°C

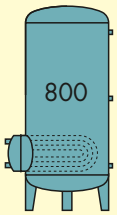
Nota:
No mercado existem basicamente dois tipos de termoacumuladores: os com **superfície da serpentina normal e os com superfície aumentada**. Geralmente depois de se ter determinado o volume, escolhe-se:

- **Um termoacumulador com superfície normal**, quando a água quente é produzida por uma caldeira (isto é, quando o fluido aquecedor está disponível a 70÷80°C);

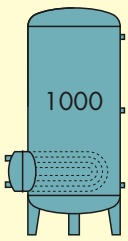
- **Um termoacumulador com superfície aumentada**, quando a água quente é produzida por painéis solares ou bombas de calor (isto é, quando o fluido aquecedor está disponível a 50÷55°C).



Edificios residenciais:	Até 6 habitações com 1 quarto de banho Até 4 habitações com 2 quartos de banho
Escritórios e afins:	Até 40 quartos de banho (WC+lavatório)
Hóteis, Pensões: (1) (2) **e afins**	Até 11 quartos com quarto de banho com banheira Até 15 quartos com quarto de banho com chuveiro
Hospitais: (2)	Até 15 camas
Clínicas: (2)	Até 18 camas
Quartéis, Colégios **e afins**: (2)	Até 22 camas
Ginásios e Centros Desportivos:	Até 5 pares chuveiros/torneiras
Vestiários de empresas:	Até 5 pares chuveiros/torneiras (pré-aq. 1 h)

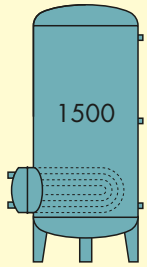


Edificios residenciais:	Até 10 habitações com 1 quarto de banho Até 8 habitações com 2 quartos de banho
Escritórios e afins:	Até 64 quartos de banho (WC+lavatório)
Hóteis, Pensões: (1) (2) **e afins**	Até 18 quartos com quarto de banho com banheira Até 24 quartos com quarto de banho com chuveiro
Hospitais : (2)	Até 24 camas
Clínicas : (2)	Até 29 camas
Quartéis, Colégios **e afins**: (2)	Até 36 camas
Ginásios e Centros Desportivos:	Até 8 pares chuveiros/torneiras
Vestiários de empresas:	Até 9 pares chuveiros/torneiras (pré-aq. 1 h)

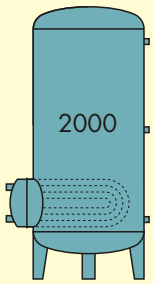


Edificios residenciais:	Até 13 habitações com 1 quarto de banho Até 10 habitações com 2 quartos de banho
Escritórios e afins:	Até 80 quartos de banho (WC+lavatório)
Hóteis, Pensões: (1) (2) **e afins:**	Até 22 quartos com quarto de banho com banheira Até 31 quartos com quarto de banho com chuveiro
Hospitais: (2)	Até 30 camas
Clínicas: (2)	Até 36 camas
Quartéis, Colégios **e afins**: (2)	Até 45 camas
Ginásios e Centros Desportivos:	Até 10 pares chuveiros/torneiras
Vestiários de empresas:	Até 11 pares chuveiros/torneiras (pré-aq. 1 h)

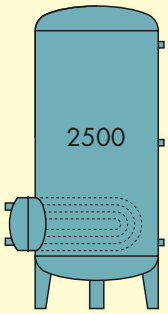
(1) Os valores indicados referem-se a hotéis com consumos normais (veja-se a relativa nota da tabela 2)
(2) Os valores indicados não consideram a água quente para máquinas de lavar roupa e louça (veja-se a relativa nota da tabela 2)



Edificios residenciais:	Até 20 habitações com 1 quarto de banho Até 15 habitações com 2 quartos de banho
Escritórios e afins:	Até 120 quartos de banho (WC+lavatório)
Hóteis, Pensões: (1) (2) **e afins**	Até 34 quartos com quarto de banho com banheira Até 47 quartos com quarto de banho com chuveiro
Hospitais: (2)	Até 46 camas
Clínicas: (2)	Até 55 camas
Quartéis, Colégios **e afins**: (2)	Até 68 camas
Ginásios e Centros Desportivos:	Até 15 pares chuveiros/torneiras
Vestiários de empresas:	Até 16 pares chuveiros/torneiras (pré-aq. 1 h)

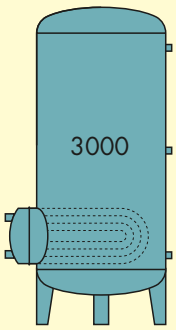


Edificios residenciais:	Até 29 habitações com 1 quarto de banho Até 22 habitações com 2 quartos de banho
Escritórios e afins:	Até 160 quartos de banho (WC+lavatório)
Hóteis, Pensões: (1) (2) **e afins**	Até 45 quartos com quarto de banho com banheira Até 63 quartos com quarto de banho com chuveiro
Hospitais : (2)	Até 61 camas
Clínicas: (2)	Até 73 camas
Quartéis, Colégios **e afins**: (2)	Até 91 camas
Ginásios e Centros Desportivos:	Até 20 pares chuveiros/torneiras
Vestiários de empresas:	Até 22 pares chuveiros/torneiras (pré-aq. 1 h)

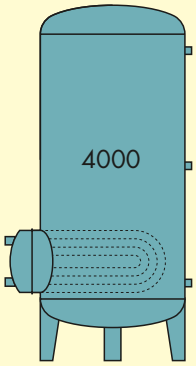


Edificios residenciais:	Até 38 habitações com 1 quarto de banho Até 28 habitações com 2 quartos de banho
Escritórios e afins:	Até 200 quartos de banho (WC+lavatório)
Hóteis, Pensões: (1) (2) **e afins**	Até 56 quartos com quarto de banho com banheira Até 79 quartos com quarto de banho com chuveiro
Hospitais: (2)	Até 76 camas
Clínicas: (2)	Até 91 camas
Quartéis, Colégios **e afins**: (2)	Até 114 camas
Ginásios e Centros Desportivos:	Até 25 pares chuveiros/torneiras
Vestiários de empresas:	Até 27 pares chuveiros/torneiras (pré-aq. 1 h)

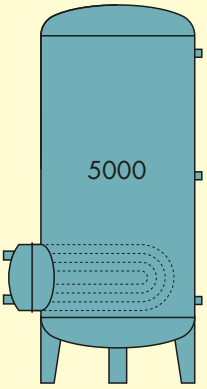
(1) Os valores indicados referem-se a hotéis com consumos normais (veja-se a relativa nota da tabela 2)
(2) Os valores indicados não consideram a água quente para máquinas de lavar roupa e louça (veja-se a relativa nota da tabela 2)



Edificios residenciais:	Até 49 habitações com 1 quarto de banho Até 35 habitações com 2 quartos de banho
Escritórios e afins:	Até 240 quartos de banho (WC+lavatório)
Hóteis, Pensões: (1) (2) **e afins**	Até 68 quartos com quarto de banho com banheira Até 95 quartos com quarto de banho com chuveiro
Hospitais: (2)	Até 91 camas
Clínicas: (2)	Até 110 camas
Quartéis, Colégios **e afins**: (2)	Até 137 camas
Ginásios e Centros Desportivos:	Até 31 pares chuveiros/torneiras
Vestiários de empresas:	Até 34 pares chuveiros/torneiras (pré-aq. 1 h)



Edificios residenciais:	Até 70 habitações com 1 quarto de banho Até 50 habitações com 2 quartos de banho
Escritórios e afins:	Até 320 quartos de banho (WC+lavatório)
Hóteis, Pensões: (1) (2) **e afins**	Até 91 quartos com quarto de banho com banheira Até 126 quartos com quarto de banho com chuveiro
Hospitais : (2)	Até 122 camas
Clínicas: (2)	Até 146 camas
Quartéis, Colégios **e afins**: (2)	Até 183 camas
Ginásios e Centros Desportivos:	Até 41 pares chuveiros/torneiras
Vestiários de empresas:	Até 45 pares chuveiros/torneiras (pré-aq. 1 h)



Edificios residenciais:	Até 94 habitações com 1 quarto de banho Até 67 habitações com 2 quartos de banho
Escritórios e afins:	Até 400 quartos de banho (WC+lavatório)
Hóteis, Pensões: (1) (2) **e afins**	Até 113 quartos com quarto de banho com banheira Até 158 quartos com quarto de banho com chuveiro
Hospitais: (2)	Até 154 camas
Clínicas: (2)	Até 183 camas
Quartéis, Colégios **e afins**: (2)	Até 229 camas
Ginásios e Centros Desportivos:	Até 52 pares chuveiros/torneiras
Vestiários de empresas:	Até 56 pares chuveiros/torneiras (pré-aq. 1 h)

(1) Os valores indicados referem-se a hotéis com consumos normais (veja-se a relativa nota da tabela 2)
(2) Os valores indicados não consideram a água quente para máquinas de lavar roupa e louça (veja-se a relativa nota da tabela 2)

O PERIGO “LEGIONELLA”

Outubro de 1976. Depois de terem participado num congresso num hotel de Filadélfia, 221 antigos combatentes do Vietname são atingidos por uma estranha forma de pneumania e 34 não conseguem sobreviver.
Entram logo em acção os centros de pesquisa americanos para a luta contra as doenças infecciosas e em relativamente pouco tempo conseguem descobrir o responsável por estas mortes: **é uma bactéria, à qual é dado o nome de “Legionella”**, que deriva de “legionaires”, o termo com que na gíria são chamados os antigos combatentes do Vietname.
Descobre-se também que a bactéria foi transmitida através dos canais do ar condicionado.

Principais características da “Legionella”

Quando se verificam situações deste tipo, isto é, situações de grave perigo para a saúde dos cidadãos, na América, ou melhor, nos Estados Unidos, a mobilização e o empenho são totais. É sobretudo graças a estas indubitáveis qualidades cívicas que, em pouco tempo, se consegue ter uma identificação suficientemente definida, e clara, da nova bactéria.

Origens

Descobre-se que a “Legionella” pode encontrar-se nas águas dos poços, rios e lagos que alimentam os sistemas de distribuição e que **é capaz de superar todos os tratamentos normais para tornar a água potável.**
Pode, portanto, encontrar-se no interior de qualquer instalação de água.

Desenvolvimento e difusão

Descobre-se também que para chegar até aos nossos pulmões, esta bactéria **utiliza antes a água para crescer e reproduzir-se** e depois o **ar** (escondendo-se em microscópicas gotinhas de água) **para se difundir**.

Condições de perigo

Também é descoberto (e felizmente) que a presença só da “Legionella” na água não é suficiente para provocar um ataque de pneumonia. É necessário, de facto, a concomitância de mais factores:

- ❏ **As bactérias devem ser muito agressivas**: o que apenas se pode verificar se a temperatura da água estiver comprendida entre os 20 e 50°C.
- ❏ **As bactérias agressivas devem estar presentes em número elevado**.
- ❏ **Deve-se respirar ar contaminado por bactérias contidas em gotinhas de água muito pequenas** (inferiores a 9 μm). De facto, para que a infecção se verifique é necessário que a “Legionella” atinja as partes mais profundas das vias respiratórias: os bronquíolos e os alvéolos.
- ❏ **As defesas naturais do hóspede devem ser insuficientes para impedir a infecção**.

A “Legionella” e as instalações de climatização

Durante alguns anos julgou-se que nestas instalações podia existir “Legionella”. De facto, pensava-se que só nestas instalações a “Legionella” pode encontrar:

- ❏ **um ambiente adequado para se desenvolver** (a água pouco limpa, e portanto rica em nutrientes, das torres de evaporação e humidificadores);
- ❏ **um meio adequado para se difundir** (os canais de distribuição do ar).

Para se defender recorre-se principalmente à desinfecção da água com **bioácidos não voláteis: uma solução possível,** pois **nas instalações de climatização podem utilizar-se tratamentos químicos que não devem necessariamente salvaguardar a potabilidade da água**.

A Legionella e as instalações de água

Muito cedo constatou-se que a "Legionella" também poderia desenvolver-se e difundir-se, utilizando as instalações de água.
Em particular é descoberto que nas instalações centralizadas de água quente a **"Legionella" pode desenvolver-se nos termoacumuladores de água a nas redes de distribuição.** Pode também provocar infecções pulmonares ao **difundir-se nos vapores da água** saída das torneiras.
O perigo "Legionella" assume, portanto, uma notável relevância nas grandes estruturas públicas e privadas (blocos residenciais, hospitais, hotéis, colégios, prisões, etc.) **onde a produção de água quente deve ser forçosamente centralizada.**
As situações mais graves manifestam-se nos hospitais e nas casas de saúde, isto é onde sobre organismos já debilitados as infecções podem ter efeitos maiores do que sobre indivíduos saudáveis.

Para eliminar a "Legionella" destas instalações e ao mesmo tempo garantir a potabilidade da água, recorre-se a três sistemas de desinfecção.

Desinfecção química

Actua-se com uma grande dosagem de cloro. Porém, não garante uma desinfecção contínua e pode também promover grandes processos de corrosão.

Desinfecção com raios ultravioletas

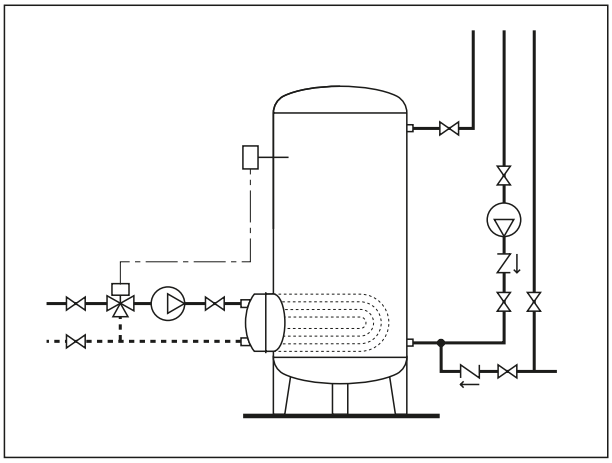
Baseia-se no facto de os raios poderem causar a morte da "Legionella". Porém é um tratamento um tanto quanto sofisticado que requer águas e instalações sempre muito limpas. De facto, a radição ultravioleta é uma luz e se não alcança a bactéria, não a pode matar.

Desinfecção térmica

Consiste em alimentar durante um pequeno período (por exemplo, meia hora por noite) as redes de distribuição e de recírculo da instalação sanitária com água quente a 60°C, isto é, com água a uma temperatura em condições de provocar a morte da "Legionella". E é este o tipo de desinfecção que é até agora o mais simples e seguro. Nas instalações tradicionais pode ser realizada da seguinte forma:

Desinfecção térmica nas instalações com regulação a ponto fixo no fluido de aquecimento

São instalações (muito usadas até aos anos oitenta) em que a água quente é geralmente produzida e distribuída a 45-48°C, isto é, a uma temperatura levemente superior à de utilização. A regulação final é deixada a cada torneira. **Como as temperaturas em questão são relativamente baixas, a "Legionella" pode desenvolver-se quer nos termoacumuladores, quer nas redes de distribuição e de recírculo**.



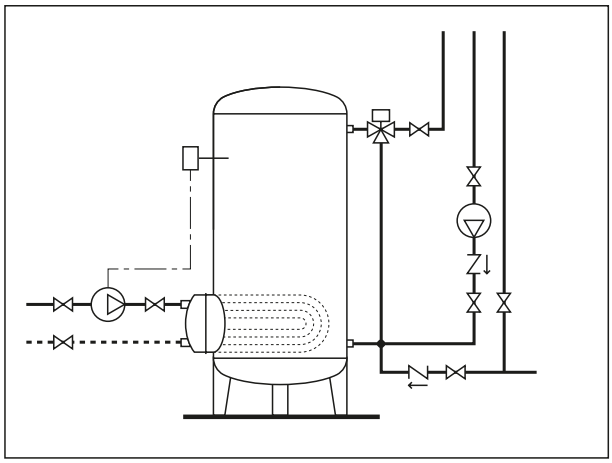
A desinfecção térmica destas instalações não é cómoda por três motivos:

1. **apenas podem ser utilizados sistemas de regulação a ponto fixo com, pelo menos, dois níveis:** o de exercício (45-48°C) e o de desinfecção (60°C);
2. **é difícil manter sob controlo os tempos de desinfecção** porque é preciso aumentar a temperatura não só nas redes de distribuição, mas também nos termoacumuladores;
3. **mesmo depois do período de desinfecção, deve-se continuar a distribuir água demasiado quente,** não havendo regulação a jusante dos termoacumuladores;

Normalmente, ao considerar estas dificuldades, convém mudar o sistema de regulação e adoptar aquele com termostato e misturadora.

Desinfecção térmica das instalações reguladas com termostato e misturadora

São instalações de dupla regulação: a primeira (constituída por um termóstato geralmente regulado 55-60°C) serve para regular a temperatura de armazenamento; a segunda (constituída por um misturador) serve para regular a temperatura de distribuição da água quente, em geral a 42-44°C. Com as temperaturas normalmente utilizadas, a "Legionella" não se pode desenvolver nos termoacumuladores, mas apenas nas redes de distribuição e de recírculo.



Para obter a desinfecção térmica destas instalações pode-se:

1. fazer o by-pass à misturadora com uma válvula eléctrica de duas vias comandada por um relógio programador;
2. fixar (com a ajuda do termóstato) a 60°C a temperatura de produção de água quente;
3. abrir a válvula de "by-pass" (e então fazer circular na rede a água a 60°C) durante meia hora no período nocturno considerado de menor consumo de água: por exemplo das 2 às 2,30 h.

Ou ainda: utilizar a nova misturadora electrónica com programa de antilegionella (ver o esquema em anexo).

Difusão e periculosidade da Legionella

Estima-se que nos Estados Unidos os casos de Doeça do Legionário não são menos de 11.000 por ano, apesar da probabilidade de estes números errarem por defeito, porque muitos casos não são detectados.
Em Itália, não existem dados concretos, mas verificaram-se casos graves na Lombardia, Toscâna, Campânia e Lácio.
Um artigo (publicado no "Repubblica" em 4/4/99) **informa que desde 1995 se registaram nos Hospitais de Turim mais de 50 casos de Doença do Legionário, dos quais pelo menos 10 mortais:** dados que estão destinados a subir porque a pesquisa está a meio caminho no recenseamento dos dados.

Responsabilidades

Não existem indicações claras de responsabilidade relativamente aos danos gravíssimos que a "Legionella" pode causar. Porém, pode ser indicativo o facto que ocorreu em Turim, onde o Procurador Dr. Guariniello considerou responsáveis os directores dos hospitais, contra os quais abriu um inquérito penal baseado em três acusações: (1) lesões involuntárias, (2) homicídio involuntário, (3) violação da lei 626/94 sobre a tutela dos trabalhadores, porque foi posta em risco não só a saúde dos pacientes, mas também a de quem trabalha nos hospitais.

Notas conclusivas

O perigo da "Legionella" é real: minimizá-lo, ou pior ainda, ignorá-lo, pode trazer gravíssimas consequências. **E é também um perigo que como projectistas e instaladores devemos encarar não só no plano técnico, como também no plano informativo. Em particular, devemos apontá-lo aos responsáveis das instalações de risco com os quais temos ou tivemos relações de trabalho:** administradores de condomínios, directores de hospitais e casas de saúde, gestores de hotéis, de parques de campismo, de colégios e locais semelhantes.
A eles, que provavelmente não têm fontes de informação adequadas, **devemos dar a conhecer a gravidade e a urgência do problema e oferecer ao mesmo tempo as soluções correctas para o resolver.** Em outras palavras, devemos sentir-nos directa e responsavelmente empenhados na batalha contra esta bactéria **que teve a infeliz ideia de utilizar as nossas instalações para se reproduzir, desenvolver, difundir e causar infecções gravíssimas, frequentemente mortais ou seriamente lesivas.**

MISTURADORA ELECTRÓNICA COM PROGRAMA ANTILEGIONELLA

6000

Misturadora electrónica com programa antilegionella.
Patenteada.

Código	Ligações
600050	3/4”
600060	1”
600070	1 1/4”
600080	1 1/2”
600090	2”

Características técnicas e construtivas

Corpo da válvula
Material: - corpo: latão UNI EN 12165 CW617N niquelado
- vedação hidráulica: NBR
Pressão máxima de exercício: 10 bar
Temperatura máxima de exercício: 100°C

Servomotor
- Alimentação: 230V - 50/60 Hz directamente do regulador
- Consumo: 4 W
- Grau de protecção: IP54
- Temperatura ambiente máxima 50°C

Programador electrónico
- Alimentação: 230 V - 50/60 Hz
- Campo temperatura de regulação: 20÷60°C
- Campo temperatura de desinfecção: 40÷80°C
- Grau de protecção: IP54
- Certificação: CE

Misturadora
- Precisão: ± 2°C
- Máxima relação entre as pressões de entrada (Q/F ou F/Q): 2:1

Funcionamento

A misturadora electrónica é utilizada nas instalações centralizadas de produção de água quente para uso sanitário. A sua função é a de garantir e manter a temperatura de água quente sanitária quando variam as condições de temperatura e de pressão de alimentação da água quente e fria de entrada ou do caudal.

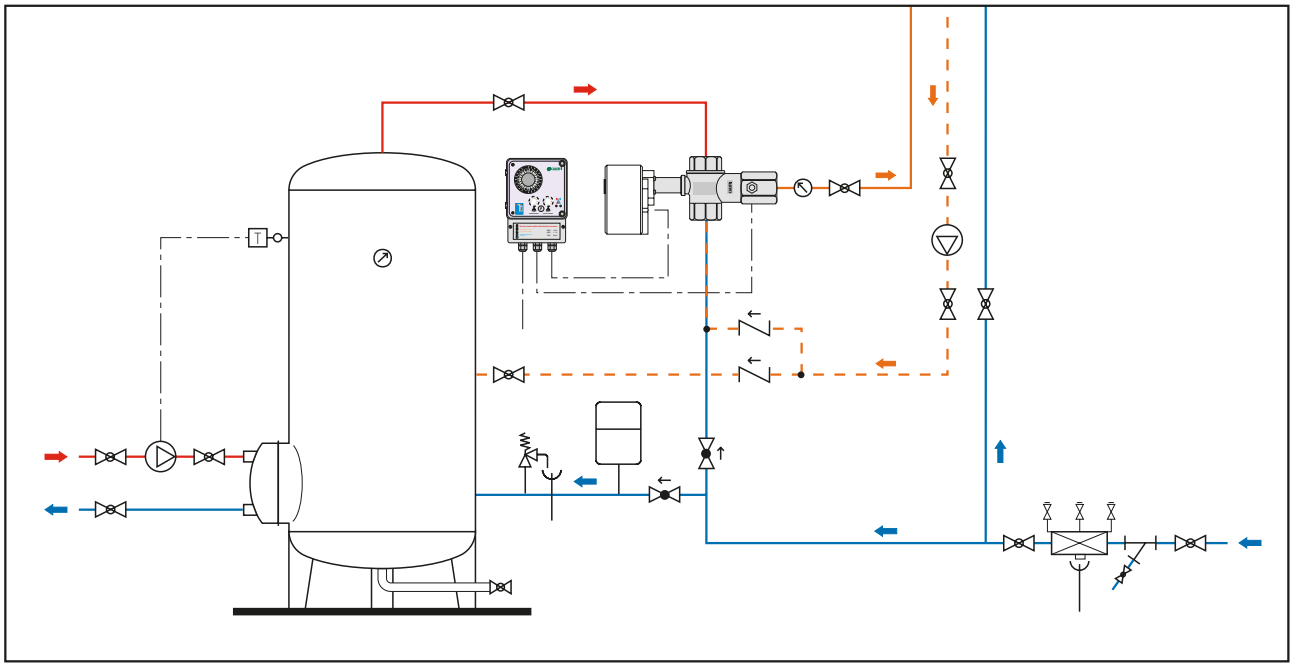
Esta particular série de misturadoras electrónicas é dotada de um regulador que gere um programa de desinfecção térmica contra a Legionalose (mais conhecida por “Doença do Legionário”).
Segundo o tipo de instalação e de hábitos de instalação, é possível programar os níveis de temperatura e os tempos de intervenção da maneira mais conveniente.

6001

Dispositivo de segurança térmica para utilização hidro-sanitária.

Código	Ligações
600140	1/2”

Esquema aplicativo da misturadora electrónica 6000



NOVA MISTURADORA TERMOSTÁTICA COM CARTUCHO SUBSTITUÍVEL

Gama de produtos

Código 523060/70/80/90
Misturadora termostática com cartucho substituível, nas dimensões 1" - 1 1/4" - 1 1/2" - 2"

Código 523063/73
Misturadora termostática com cartucho substituível, com válvulas de retenção nas entradas, nas dimensões 1" - 1 1/4"

Código 523062
Misturadora termostática com cartucho substituível, com válvulas de retenção nas entradas, nas dimensões Ø 28 mm para tubo cobre

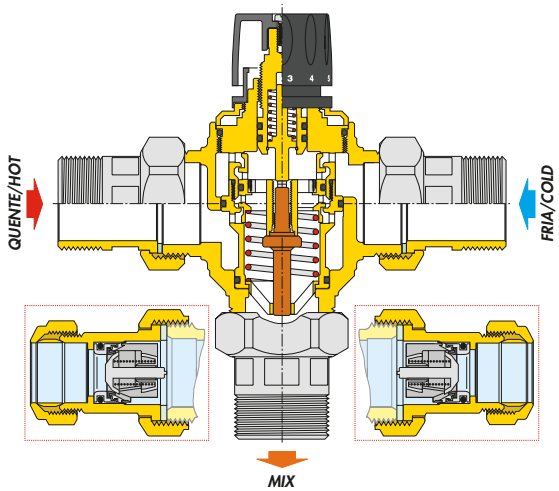
Código 523006
Cartucho substituível para misturadora de 1" a 1 1/4"

Código 523008
Cartucho substituível para misturadora de 1 1/2" a 2"

Particularidades construtivas

• **Revestimento anticalcário**
Todas as partes funcionais do corpo ou do próprio mecanismo são revestidos a quente com PTFE. Tal revestimento reduz a possibilidade de depósito de calcário e garante a sua durabilidade.

• **Dupla passagem**
A misturadora está dotada com um obturador especial que actua sobre uma sede dupla de passagem de água. Deste modo garante um elevado caudal de água e ao mesmo tempo uma regulação precisa da temperatura.



Características técnicas e construtivas

- Material:
  - corpo: latão UNI EN 12165 CW617N, cromado
  - cartucho: latão UNI EN 12164 CW614N
  - obturador: latão UNI EN 12164 CW614N
  - mola: aço inoxidável
  - elementos de vedação: NBR

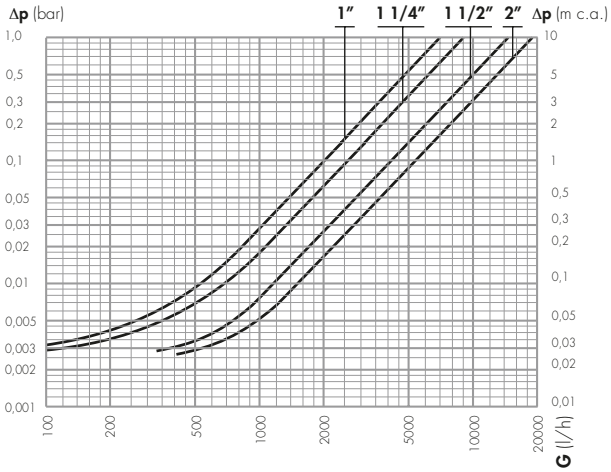
Campo de regulação: 30÷65°C
Precisão: ±2°C

Pressão máxima de exercício (estática): 14 bar
Pressão máxima de exercício (dinâmica): 5 bar
Temperatura máx de entrada: 85°C

Máxima variação de pressão de entrada (Q/F ou F/Q): 2:1

Ligações: - 1"÷2" M com casquilho
-Ø 28 mm para tubo de cobre

Características fluidodinâmicas



Dimensão	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Kv (m³/h)	6,9	9,1	14,5	19,0

As misturadoras termostáticas Caleffi série 5230, dado as suas características de caudal, podem ser aplicadas numa instalação com uma multiplicidade de utilizadores ou para controlo de grupos de utilizadores, como grupos de chuveiros, lavatórios, etc.
Para garantir a distribuição de água misturada à temperatura desejada e a estabilidade da mesma, as misturadoras devem ter um caudal mínimo:

Dimensão	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Caudal mín (l/h)	800	1000	2800	3000

Misturadora termostática

com cartucho substituível

- Alta precisão na regulação da temperatura
- Campo de regulação de 30°C a 65°C
- Cartucho interno substituivel
- Elevadas caracteristicas de caudal
- Disponiveis nas dimensões 1" a 2"
- Pedido de patente n. MI2001A001645

www.caleffi.com

CALEFFI