

AQUECIMENTO INDIVIDUAL CENTRALIZADO





CALEFFI Lda

Hydronic Solutions

Sede:

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

Filial:

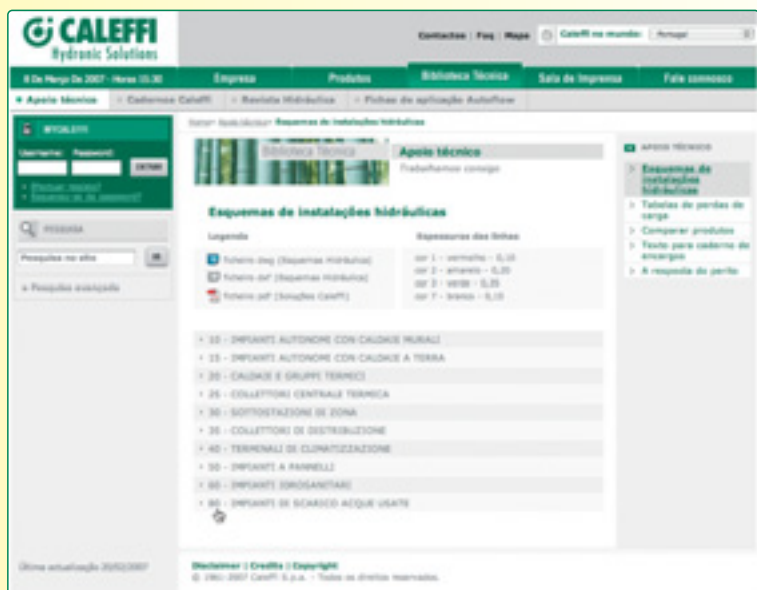
Centro Empresarial de Talaíde
Armazém. 01
Limites do Casal do
Penedo de Talaíde
2785-601 - São Domingos de Rana
Tel: 214227190
Fax: 214227199
caleffi.filial@caleffi.pt

www.caleffi.pt

Sumário

- 3 Aquecimento individual centralizado**
- 4 Centrais e sub-estações térmicas**
 - Tipologias sem produção de água quente sanitária
 - Tipologias com produção de água quente sanitária
- 8 Redes primárias de dimensionamento e balanceamento**
 - Balanceamento dos módulos com válvulas de 3 vias
 - Balanceamento dos módulos com válvulas de 2 vias
 - Balanceamento dos módulos com válvulas de 2 e 3 vias
 - Balanceamento dos módulos com separadores hidráulicos
- 14 Módulos de utilização para tipologias de maior utilização**
 - Módulos para aquecimento
 - Módulos para aquecimento e produção de água quente sanitária de acumulação
 - Módulos para aquecimento e produção de água quente sanitária instantânea
- 18 Redes secundárias da instalação hidro-sanitária**
 - Redes secundárias da instalação de aquecimento
 - Redes secundárias da instalação hídrica
- 24 Controlo centralizado dos consumos térmicos**
 - Teletransmissão dos consumos térmicos
 - Centralização e transmissão de outros consumos de utilização
 - Controlo do estado funcional da central térmica
 - Dispositivos de segurança, monitorização e alarmes
 - Activação dos serviços de utilização
- 32 Grupo de regulação termostática série 163**
- 33 Módulos com colector/separador hidráulico**
- 34 Contador de energia directo
Conteca Fast - Transmissão M bus**
- 35 Módulos e sistemas de contabilização
Documentação de referência**

Lembramos que se encontram online todos os “Esquemas de instalações hidráulicas” e todas as “Soluções Caleffi”. Percorra as pastas no site www.caleffi.pt e faça o download dos desenhos que lhe interessam.



AQUECIMENTO INDIVIDUAL CENTRALIZADO

Eng. Marco Doninelli, Mario Doninelli, Ezio Prini

No número 22 da Hidráulica (Junho de 2002) italiana já falámos destas instalações que, contrariamente às centralizadas tradicionais, permitem assegurar a autonomia térmica de cada utilização.

O assunto foi, no entanto, abordado num contexto um pouco teórico: aquele que diz respeito à evolução das instalações centralizadas. Aqui, porém, pretendemos abordá-lo de forma mais prática, ou melhor, mais atenta aos vários aspectos de projecto e realização que caracterizam estas instalações.

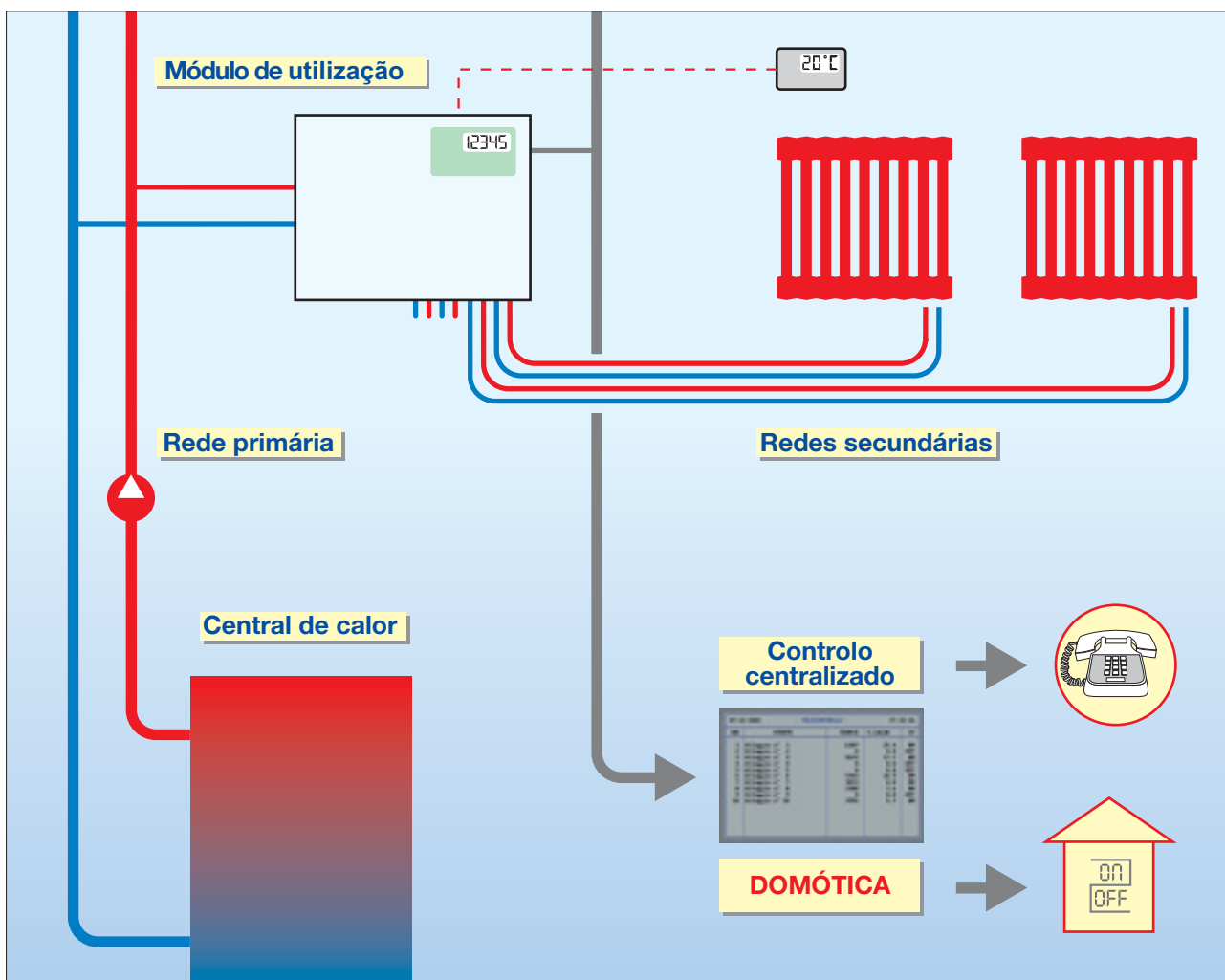
Em particular, tentaremos evidenciar os principais perigos a que elas podem expor: perigos que, como veremos, não são nem poucos, nem negligenciáveis.

A abordagem será dividida nas partes seguintes:

1. **as centrais ou sub-estações térmicas;**

2. **as redes primárias:** redes que servem para trazer o fluido quente das centrais para os módulos de utilização;
3. **os módulos de utilização,** que servem para regular e contabilizar o calor cedido a cada instalação;
4. **as redes secundárias:** redes que servem para distribuir o fluido no interior das habitações.
5. o possível controlo **centralizado dos consumos térmicos.**

Veremos, ainda, **como um bom sistema de controlo centralizado dos consumos também nos pode oferecer uma simples e válida domótica:** termo que já entrou no nosso quotidiano e que se refere ao uso, no campo civil, da electrónica e da informática para melhorar o desempenho e a segurança das instalações.



CENTRAIS E SUB-ESTAÇÕES TÉRMICAS

Subdividiremos a sua análise em tipologias sem e com produção directa de água quente sanitária:

TIPOLOGIAS SEM PRODUÇÃO DE ÁGUA QUENTE SANITÁRIA

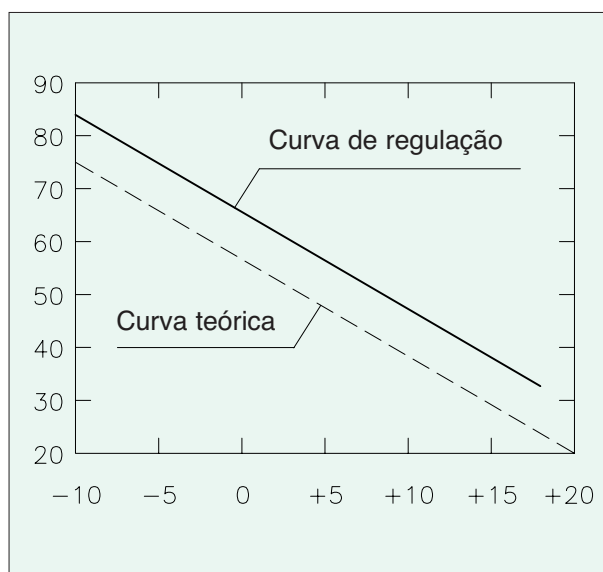
As tipologias abaixo esquematizadas são utilizáveis para alimentar **módulos de utilização que servem apenas para aquecer**.

- [1] – Esquema para derivar energia térmica do teleaquecimento.
- [2] – Esquema que prevê o uso de uma caldeira tradicional.
- [3] – Esquema que prevê o uso de caldeiras modulares.

Nota:

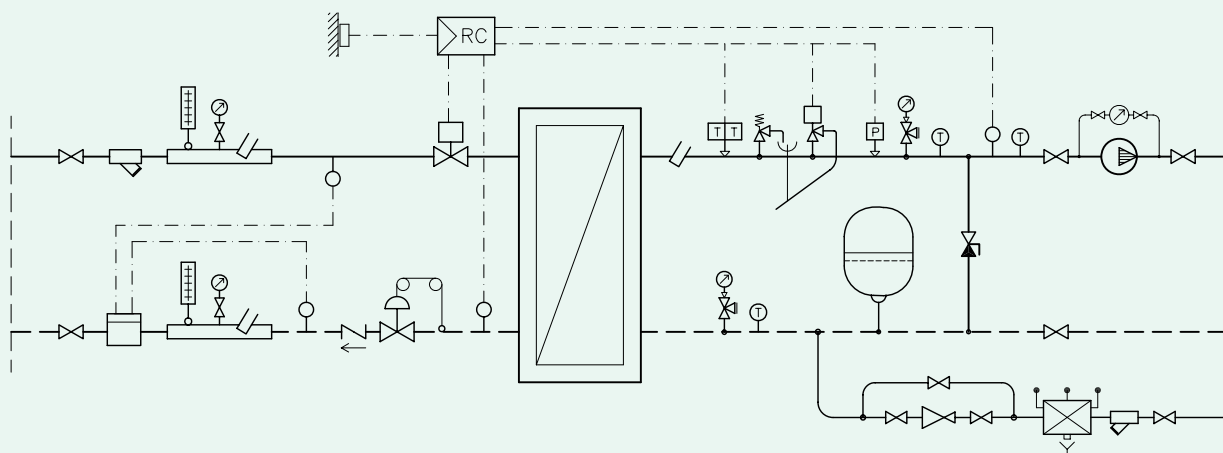
Para regular a temperatura de saída do fluido quente é aconselhável utilizar uma regulação de tipo climático **com curva programada para valores cerca de 8-10°C mais elevados do que os normalmente previstos**.

Um cuidado semelhante serve para assegurar a colocação em regime, em tempos não demasiado longos, das instalações após períodos em que o aquecimento foi desactivado ou atenuado.



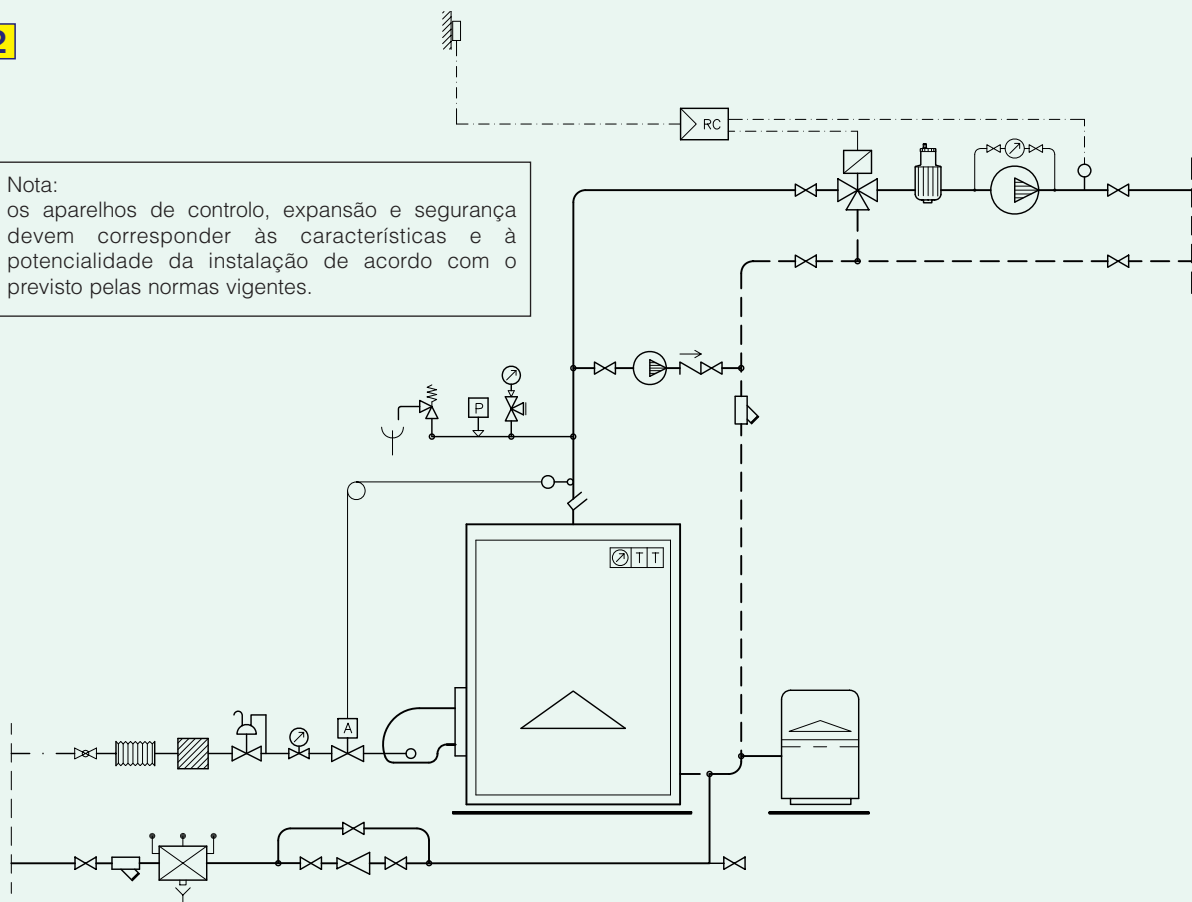
1

Nota:
os aparelhos de controlo, expansão e segurança devem corresponder às características e à potencialidade da instalação de acordo com o previsto pelas normas vigentes.



2

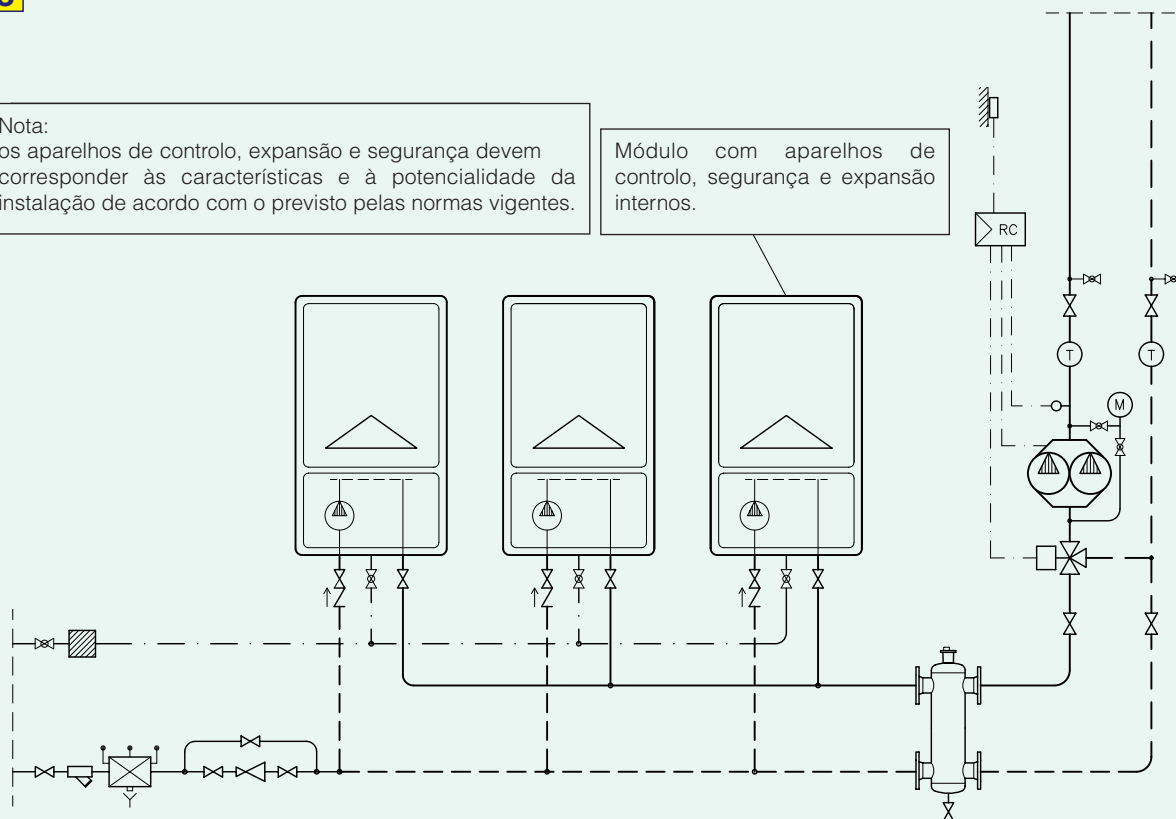
Nota:
os aparelhos de controlo, expansão e segurança devem corresponder às características e à potencialidade da instalação de acordo com o previsto pelas normas vigentes.



3

Nota:
os aparelhos de controlo, expansão e segurança devem corresponder às características e à potencialidade da instalação de acordo com o previsto pelas normas vigentes.

Módulo com aparelhos de controlo, segurança e expansão internos.



TIPOLOGIAS COM PRODUÇÃO DE ÁGUA QUENTE SANITÁRIA

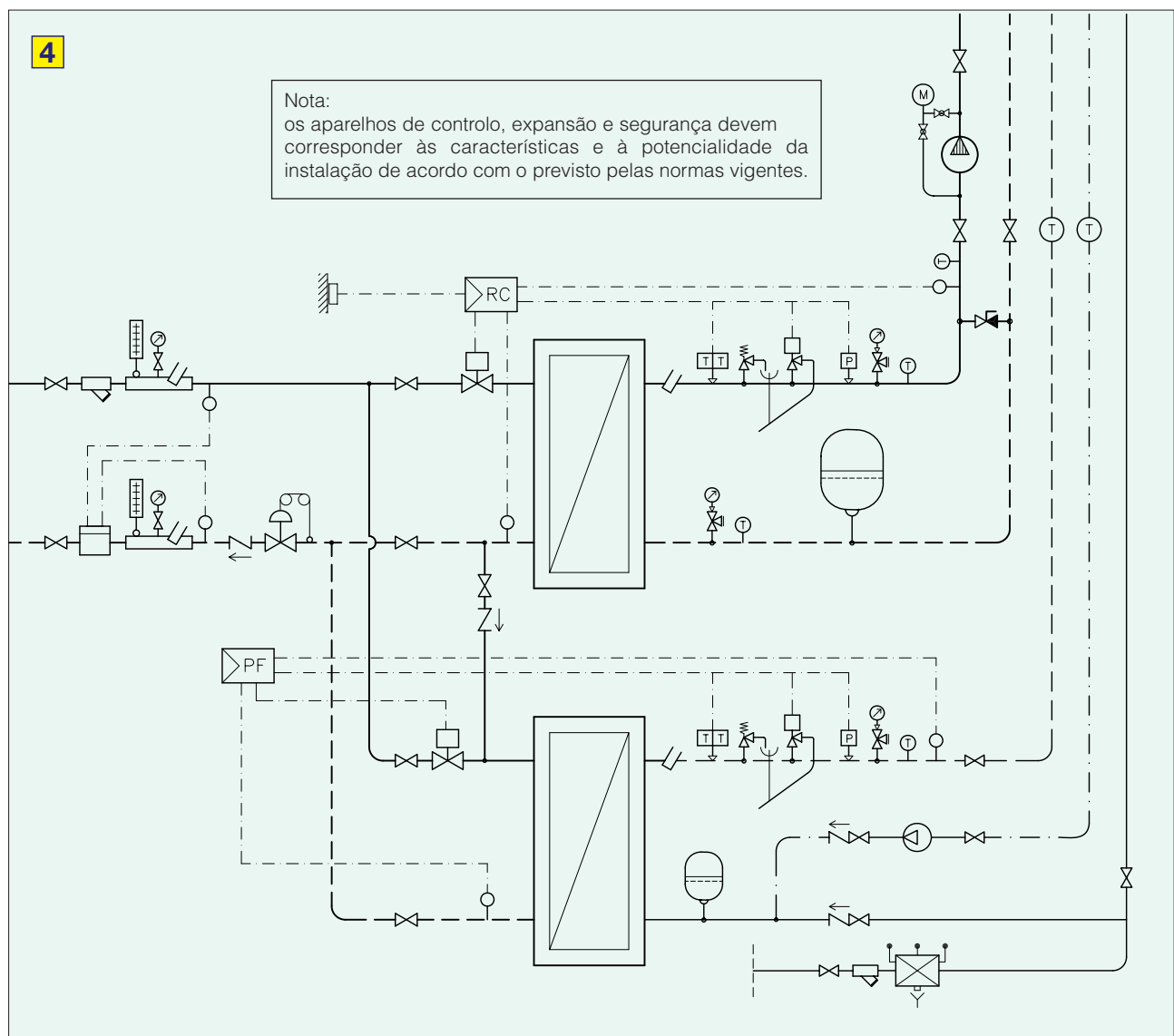
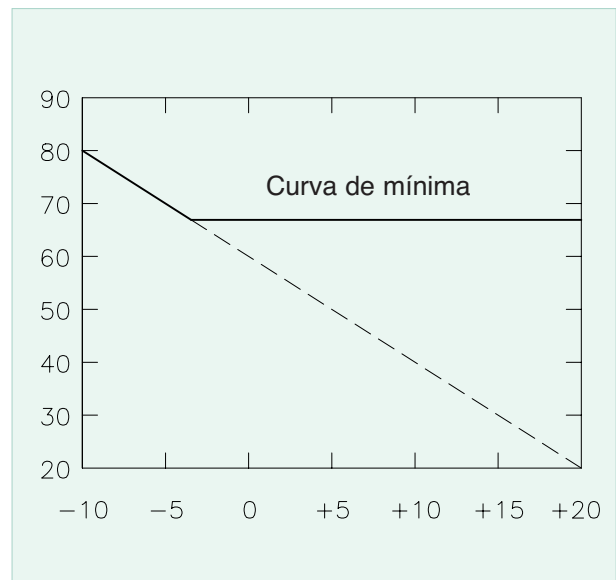
As tipologias abaixo esquematizadas são utilizáveis para alimentar **módulos de utilização que tanto servem para aquecer, como para produzir *in loco* água quente sanitária.**

- [4] – Esquema para derivar energia térmica do teleaquecimento.
- [5] – Esquema que prevê o uso de uma caldeira tradicional.
- [6] – Esquema que prevê o uso de caldeiras modulares.

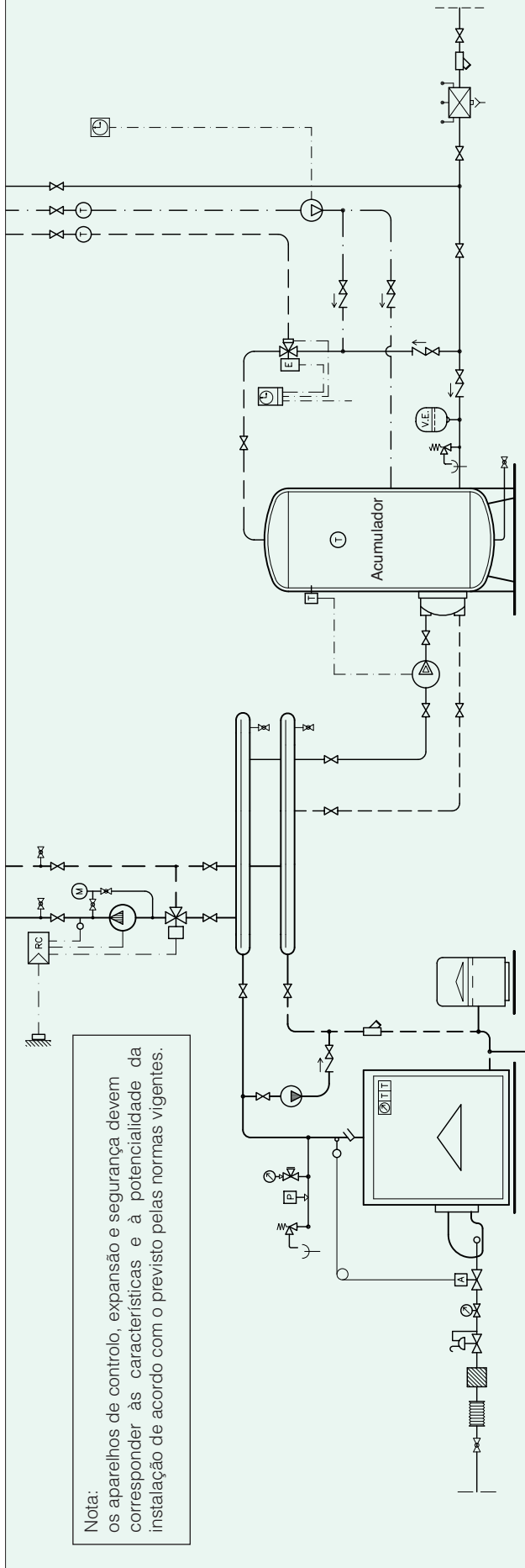
Nota:

Para poder produzir água quente sanitária com os módulos de utilização, é necessário que o fluido de aquecimento nunca desça abaixo do valor necessário (regra geral $65 \div 70^{\circ}\text{C}$).

Assim, se se utilizarem regulações climáticas (ver Hidráulica italiana 22, pág. 11), **as suas curvas devem ser reguladas para valores mínimos não inferiores aos acima indicados.**

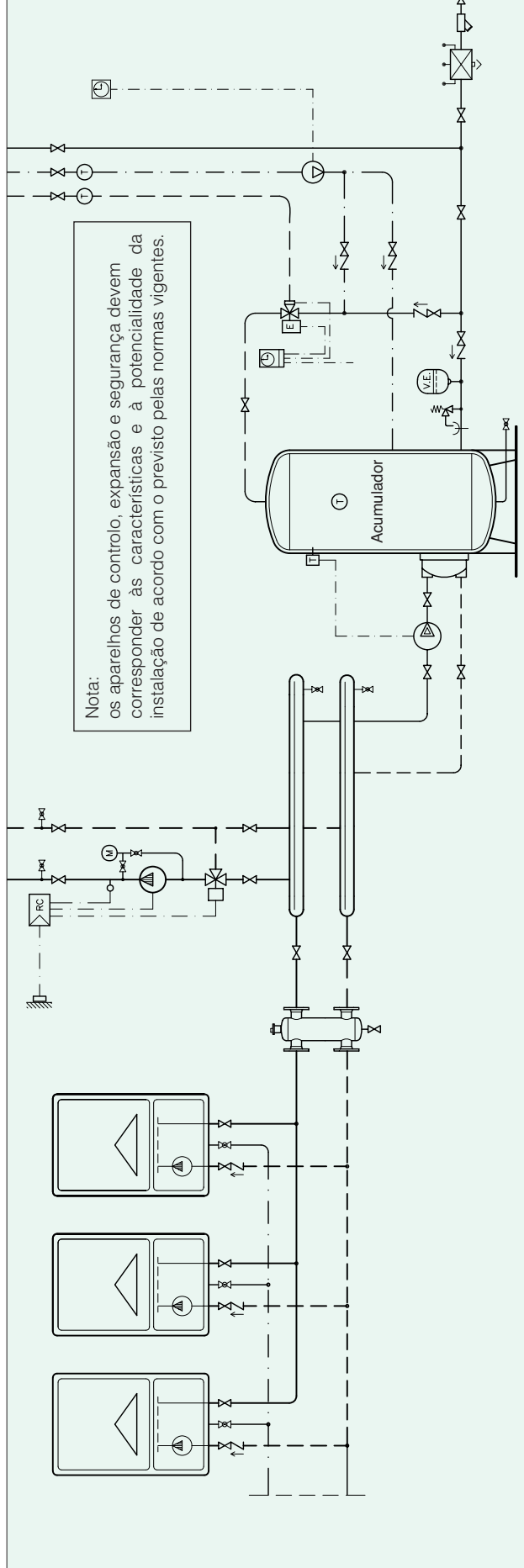


5



Nota:
os aparelhos de controlo, expansão e segurança devem
corresponder às características e à potencialidade da
instalação de acordo com o previsto pelas normas vigentes.

6



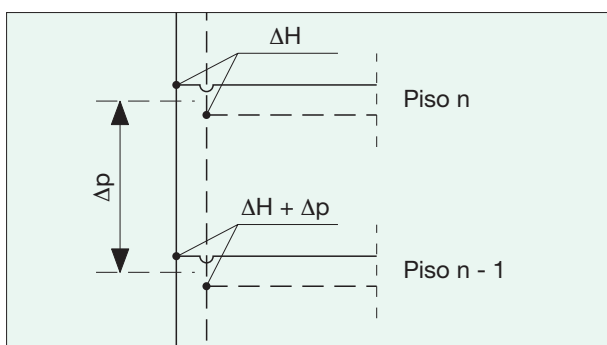
Nota:
os aparelhos de controlo, expansão e segurança devem
corresponder às características e à potencialidade da
instalação de acordo com o previsto pelas normas vigentes.

REDES PRIMÁRIAS DIMENSIONAMENTO E BALANCEAMENTO

Para dimensionar estas redes, pode utilizar-se o **método das perdas de carga lineares r constantes** (ver o 2º Caderno Caleffi), assumindo valores de r não muito elevados; por exemplo: pode aceitar-se algo como $r = 10$ mm c.a./m, pois permite:

- um bom compromisso entre o custo da rede e os consumos das bombas;
- **baixas Δp** (diferenças de pressão) entre **pisos**.

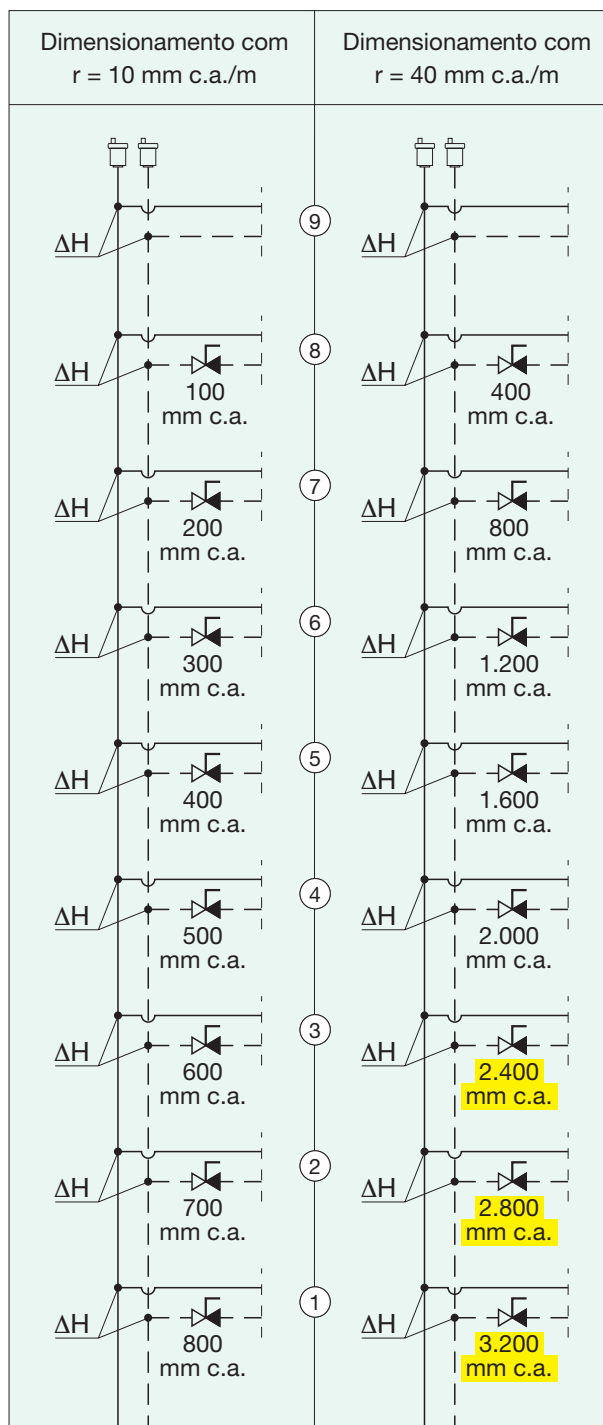
E manter estas Δp baixas é de primordial importância para poder equilibrar correctamente as redes, conforme demonstra o exame do caso seguinte.



Se, num edifício que tem pisos com 3 metros de altura, se dimensionarem colunas com $r = 10$ mm c.a./m, entre pisos, obtêm-se Δp de cerca de 100 mm c.a. (interessa apenas a ordem de grandeza). Se, pelo contrário, se dimensionarem colunas com $r = 40$ mm c.a./m, obtêm-se Δp de cerca de 400 mm c.a.

Para fazer trabalhar cada módulo de utilização com a mesma pressão diferencial ΔH (valor óptimo para o funcionamento dos próprios módulos) devem utilizar-se, por isso, válvulas de balanceamento capazes de darem as seguintes (Δp_v) perdas de pressão:

<i>pisos</i>	Δp_v ($r=10$)	Δp_v ($r=40$)
n (último)	0 mm c.a.	0 mm c.a.
$n-1$	100 mm c.a.	400 mm c.a.
$n-2$	200 mm c.a.	800 mm c.a.
$n-3$	300 mm c.a.	1.200 mm c.a.
$n-4$	400 mm c.a.	1.600 mm c.a.
$n-5$	500 mm c.a.	2.000 mm c.a.
$n-6$	600 mm c.a.	2.400 mm c.a.
$n-7$	700 mm c.a.	2.800 mm c.a.
$n-8$	800 mm c.a.	3.200 mm c.a.



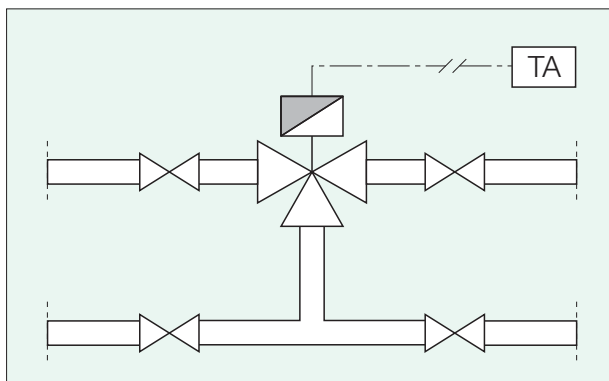
Como é fácil constatar, se a coluna estiver dimensionada com $r = 40$ mm c.a./m, as Δp_v dos pisos mais baixos superam os limites (2.200÷3.000 mm c.a.) para lá dos quais a água, sobretudo se não for purgada do ar, **pode entrar em cavitação** (ver Hidráulica 12 italiana). E isto pode provocar fortes vibrações e ruídos, talvez aceitáveis em instalações industriais, mas não certamente em instalações civis.

Portanto, Δp de piso demasiado elevadas **podem, de facto, impedir o balanceamento correcto das instalações civis**.

Ao projectar as redes primárias, **também se devem considerar muito atentamente os aspectos relativos ao balanceamento dos módulos.**

BALANCEAMENTO DOS MÓDULOS COM VÁLVULAS DE 3 VIAS

Esquemáticamente estes módulos podem ser representados da seguinte forma:

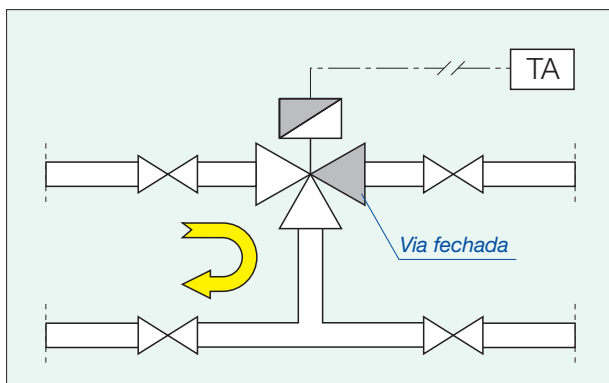


Se o termóstato ambiente solicitar calor, a válvula abre ao fluido a via dos radiadores; caso contrário, a mesma válvula efectua o by-pass do fluido directamente no retorno.

Balanceamento dos by-pass

Conforme já visto em várias ocasiões, em particular na Hidráulica 22 italiana, os by-pass das válvulas de 3 vias podem dar lugar a circulações facilitadas, "roubando" assim água às outras válvulas.

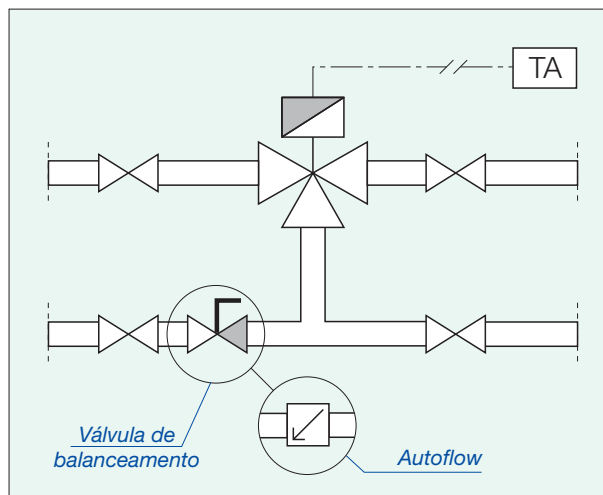
Para impedir que isso aconteça, os by-pass devem ser equilibrados com anéis calibrados, válvulas de balanceamento ou autoflow capazes de determinarem perdas de carga semelhantes às dos respectivos circuitos utilizadores.



Balanceamento das derivações de utilização

Em instalações pequenas ou médio/pequenas, pode até não ser necessário equilibrar as derivações de utilização destes módulos.

O balanceamento é, porém, **necessário em instalações grandes e médio/grandes** para evitar que os módulos dos pisos mais altos ou mais afastados sejam demasiado penalizados relativamente aos mais baixos ou mais próximos. Esse balanceamento tanto pode ser obtido com válvulas de balanceamento, como com Autoflow.



Deve considerar-se que os Autoflow permitem evitar o balanceamento dos by-pass, pois conseguem fazer passar a mesma quantidade de água (aquela para a qual foram construídos) tanto com a válvula aberta como com a válvula fechada.

Escolha das bombas

Com by-pass correctamente regulados, as instalações com estes módulos são do tipo de caudal constante, logo, podem ser utilizadas **bombas de velocidade constante** com as seguintes características.

Caudal:

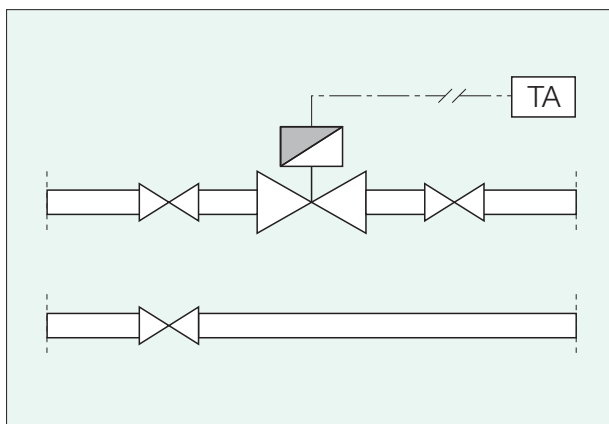
igual à soma dos caudais previstos para alimentar todos os terminais de utilização.

Altura manométrica:

igual à soma das alturas manométricas necessárias para vencer as resistências opostas à passagem do fluido da central térmica (incluída) até ao terminal de utilização mais desfavorecido.

BALANCEAMENTO DOS MÓDULOS COM VÁLVULAS DE 2 VIAS

Esquemáticamente estes módulos podem ser representados da seguinte forma:



Se o termostato ambiente solicitar calor, a válvula faz passar o fluido para os radiadores; caso contrário, bloqueia-o.

O funcionamento dos módulos é, portanto, do tipo "tudo ou nada", estando assim adequado para **instalações de caudal variável**.

São essencialmente duas as vantagens oferecidas por estas instalações:

1. **consumos limitados das bombas**, algo que resulta do facto de que, nas instalações com válvulas de 2 vias, o fluido em circulação é sensivelmente inferior ao que circula em instalações semelhantes com válvulas de 3 vias;
2. **baixas temperaturas de retorno**, ligadas ao facto de que, se não for solicitado calor, as válvulas de 2 vias bloqueiam a passagem do fluido e não fazem o seu by-pass directamente no retorno, como acontece nas instalações com válvulas de 3 vias.

E baixas temperaturas de retorno podem tornar conveniente o uso de caldeiras de condensação. Além disso, com o teleaquecimento, servem para limitar o caudal máximo solicitado e, logo, o custo do trabalho.

Pelo contrário, deve considerar-se que, nestas instalações, **a variação contínua dos caudais também implica a variação contínua das pressões diferenciais**: pressões que podem atingir valores passíveis de **colocarem o fluido em cavitação, isto é, valores passíveis de comprometerem o funcionamento regular e silencioso das instalações**.

Deve ainda considerar-se que **estas pressões** (sobretudo nas instalações médio/grandes) **não podem ser mantidas sob controlo mediante o simples uso de bombas de velocidade variável** (ver Hidráulica 13 italiana).

O funcionamento "tudo ou nada" das válvulas também pode provocar as seguintes anomalias:

1. **intervenções contínuas dos dispositivos de bloqueio** como, por exemplo, os termostatos de rearme manual ou as válvulas de intercepção do combustível. As intervenções verificam-se com caudais nulos ou muito baixos: isto é, com caudais que não conseguem eliminar o calor que fica acumulado no corpo da caldeira, quando o queimador se desliga.
2. **bloqueio periódico das bombas** com caudais nulos, ou muito baixos, as bombas (mesmo de velocidade variável) sobreaquecem. Para evitar que se "queimem" um termostato interno bloqueia-as durante alguns minutos. Naturalmente, nesse período, os módulos não podem nem aquecer, nem (dano muito mais grave) produzir água quente sanitária.
3. **arrefecimento das colunas** sobretudo no período de Verão, colunas inteiras destas instalações podem arrefecer devido ao fecho em simultâneo das válvulas de 2 vias. E isto implica atrasos sensíveis na produção de água quente sanitária instantânea.

Estas anomalias só podem ser resolvidas utilizando estabilizadores automáticos de pressão diferencial em cada derivação de utilização e realizando os devidos by-pass.

Mesmo à distância de dois anos, fazemos questão de reforçar o que já foi dito na Hidráulica 22 italiana. Ou seja que, para estas instalações, o mercado ainda não oferece soluções económicas e seguramente fiáveis.

Escolha das bombas

Para instalações com estes módulos as bombas devem ser, logicamente, **de velocidade variável** e possuir as características seguintes:

Caudal:

igual à soma dos caudais previstos para alimentar todos os terminais de utilização.

Altura manométrica:

igual à soma das alturas manométricas necessárias para vencer as resistências opostas à passagem do fluido da central térmica (incluída) até ao terminal de utilização mais desfavorecido.

BALANCEAMENTO DOS MÓDULOS COM VÁLVULAS DE 2 E 3 VIAS

Para evitar as disfunções e os perigos associados ao uso de módulos com válvulas de 2 vias e obter ao mesmo tempo, pelo menos em parte, os seus benefícios **é possível substituir algumas válvulas de 2 vias por válvulas de 3 vias**: atribuindo, em prática, a estas últimas uma função de estabilização.

Em instalações pequenas e médio/pequenas (nas grandes as coisas são mais complexas, ver Hidráulica 13 em italiano) **um artifício semelhante e o uso de bombas de velocidade variável tanto permitem** manter devidamente sob controlo os incrementos das pressões diferenciais, como garantir caudais mínimos suficientes para fazer funcionar correctamente as instalações.

Em particular, para evitar os bloqueios devidos ao sobreaquecimento das bombas, as válvulas de 3 vias devem poder assegurar, em todo o caso, **um caudal mínimo não inferior a 25% do total**. Deve, portanto, prever-se:

- 1 módulo com válvulas de 3 vias para colunas até 4 pisos,
- 2 módulos com válvulas de 3 vias para colunas de 5 a 8 pisos.

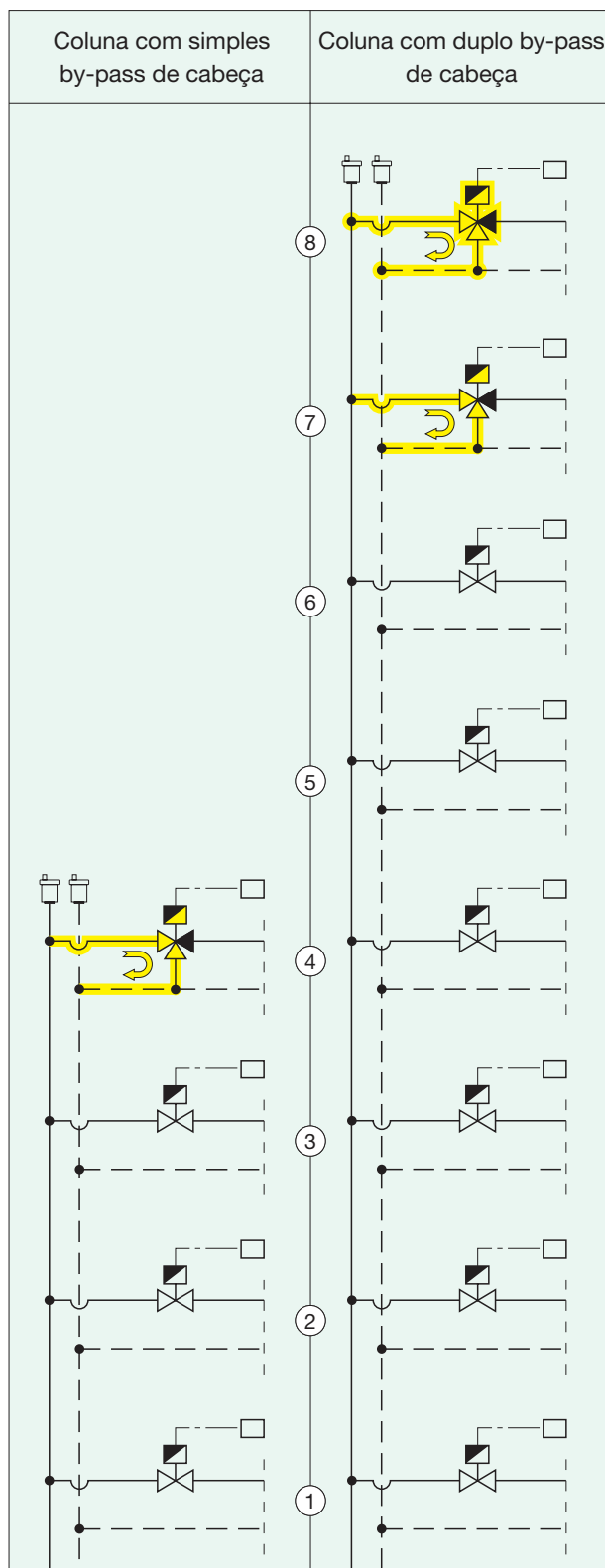
Os caudais assim activados são mais do que suficientes para também eliminar o calor que fica acumulado nas caldeiras quando os queimadores se desligam e, logo, para impedir os bloqueios causados pelos dispositivos de segurança de rearme manual.

Pondo, além disso, os módulos com válvulas de 3 vias nos locais correspondentes aos pisos mais altos, as colunas deixam de poder arrefecer. E isto evita atrasos no fornecimento dos serviços previstos.

É, em todo o caso, **aconselhável equilibrar todos os módulos de utilização com Autoflow** para evitar que, com as válvulas abertas, os pisos altos sejam demasiado desfavorecidos relativamente aos baixos.

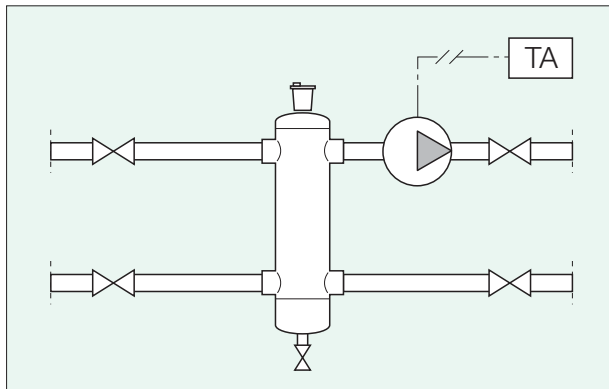
Escolha das bombas

Valem os mesmos critérios expostos para as instalações com módulos dotados de válvulas de 2 vias.



BALANCEAMENTO DOS MÓDULOS COM SEPARADORES HIDRÁULICOS

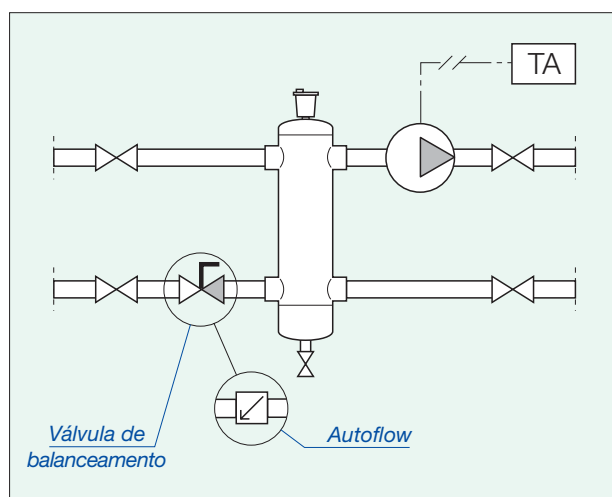
Estes módulos (onde os separadores servem para tornar as redes primárias independentes das secundárias) podem ser esquematizados da seguinte forma:



Os circuladores bombeiam fluido no respectivo circuito apenas quando o termostato ambiente solicita calor.

Balaceamento dos separadores

Relativamente à rede primária, os separadores hidráulicos constituem verdadeiros curto-circuitos. Assim, para evitar desequilíbrios e desperdícios, devem ser alimentados apenas com o caudal necessário. Para isso, os meios de regulação mais adequados são os Autoflow.



Vários tipos de autonomia de utilização

Deve considerar-se que os módulos com válvulas de 2 e 3 vias **permitem apenas uma autonomia de utilização de tipo térmico**: equivale a dizer **uma autonomia limitada ao controlo da temperatura ambiente e à medida do calor fornecido**.

Não podem, pelo contrário, garantir nenhuma autonomia de tipo hidráulico, porque não conseguem evitar acções de interferência (ou, talvez melhor, de perturbação recíproca) entre os circuitos das várias habitações.

Pelo contrário, os módulos com separador conseguem assegurar **uma autonomia de utilização tanto de tipo térmico, como hidráulico**.

E esta última autonomia, devida à acção específica desenvolvida pelos separadores, **merece muita atenção porque permite adoptar soluções de instalação de grande interesse**.

Autonomia hidráulica de utilização

O facto das várias habitações serem totalmente independentes entre si do ponto de vista hidráulico:

- **torna possível** (sem causar desequilíbrios noutras zonas da instalação) **o uso de válvulas termostáticas nos terminais**. É suficiente adoptar bombas de utilização de velocidade variável;
- **torna possível e simples a concepção de instalações com terminais diferentes entre si**. Podem, assim, conviver facilmente na mesma instalação: radiadores, ventilo-convectores e painéis radiantes;
- **facilita intervenções relativas a variantes em curso ou em reestruturação**, pois essas intervenções não implicam desequilíbrios nas outras habitações.

E tudo isto **permite** (tanto em instalações novas, como reestruturadas) **dar a cada utilização o tipo de instalação necessária**.

Além disso, a autonomia hidráulica de utilização oferece uma notável tranquilidade de projecto, sobretudo quando se está perante instalações de grandes dimensões ou com um desenvolvimento complexo.

Na prática, **basta enviar para os separadores, com o auxílio dos Autoflow, o caudal necessário e dimensionar, depois, as redes secundárias de forma absolutamente autónoma**.

Escolha das bombas (redes primárias)

Para as redes primárias podem adoptar-se bombas de velocidade constante com as seguintes características:

Caudal:

igual à soma dos caudais previstos para alimentar todos os terminais de utilização.

Altura manométrica:

igual à soma das alturas manométricas necessárias para vencer as resistências opostas à passagem do fluido da central térmica (incluída) até ao separador hidráulico mais desfavorecido.

Escolha das bombas (redes secundárias)

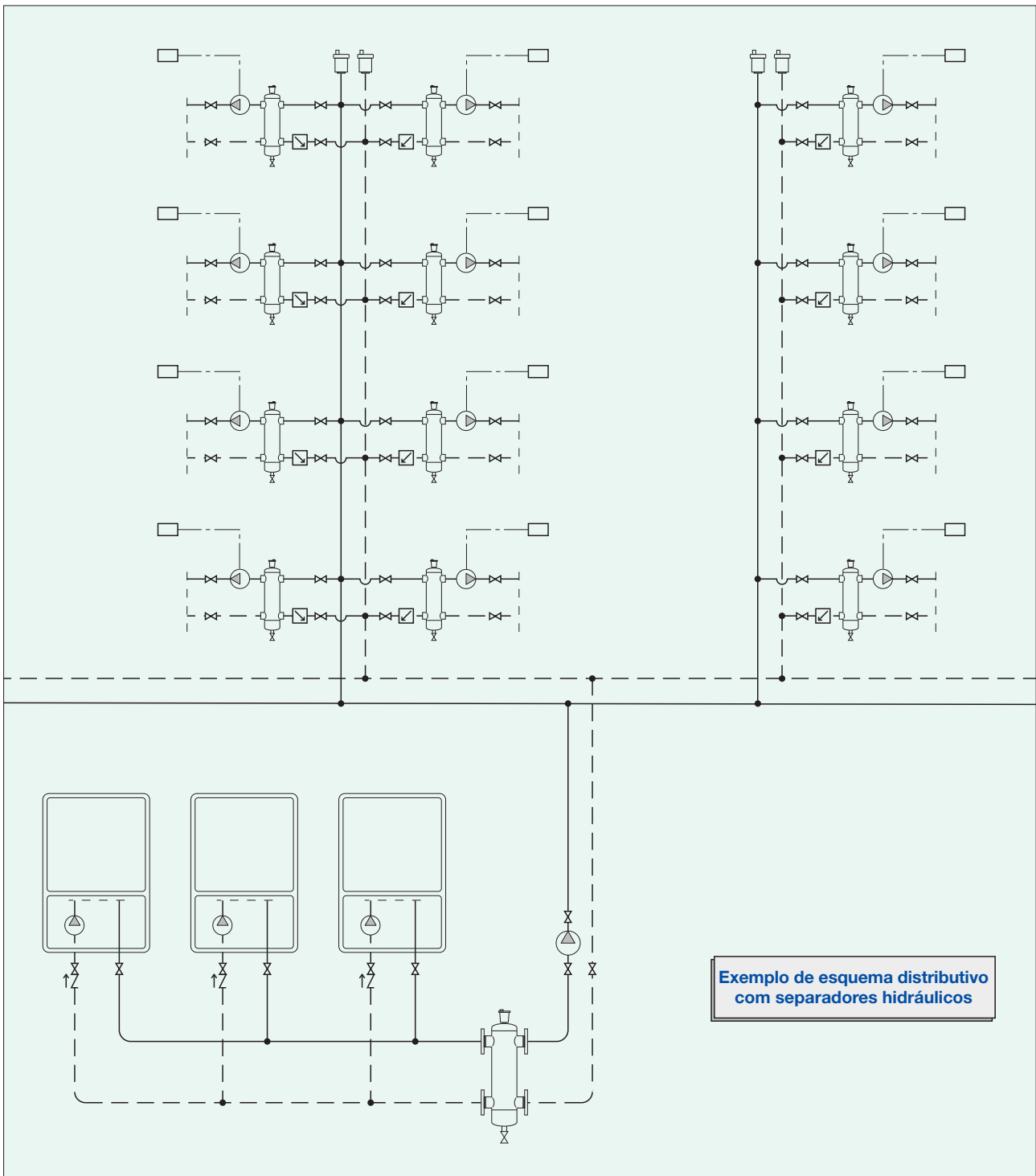
Para as redes secundárias podem adoptar-se bombas **de velocidade constante** ou (se se utilizarem válvulas termostáticas) **de velocidade variável** com as seguintes características:

Caudal:

igual à soma dos caudais previstos para alimentar os terminais de utilização considerada.

Altura manométrica:

igual às alturas manométricas necessárias para vencer as resistências das redes internas das habitações.



MÓDULOS DE UTILIZAÇÃO TIPOS MAIS UTILIZADOS

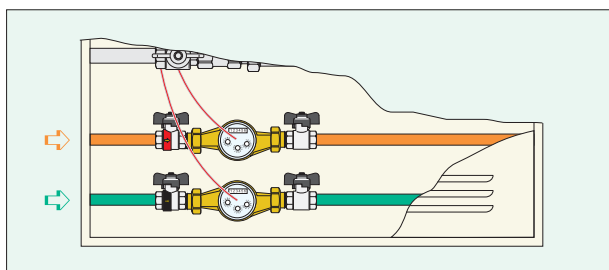
De seguida, examinaremos rapidamente os módulos de utilização que consideramos de maior interesse prático, subdividindo-os em três grupos:

1. módulos para aquecimento;
2. módulos para aquecimento e produção de água quente sanitária de acumulação;
3. módulos para aquecimento e produção de água quente sanitária instantânea;

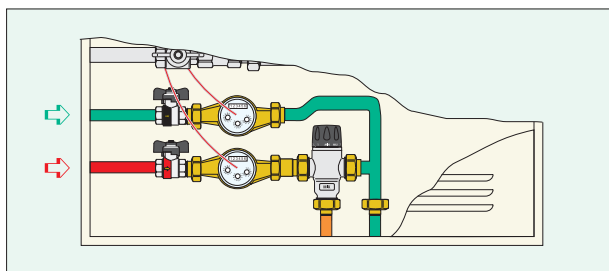
Para não nos perdermos com demasiadas propostas, limitar-nos-emos a considerar apenas os módulos equilibrados com Autoflow. Naturalmente, estes meios de balanceamento podem ser substituídos por válvulas de balanceamento.

MÓDULOS PARA AQUECIMENTO

Igualmente para não nos perdermos com demasiadas propostas, proporemos de seguida módulos com ligações directas às redes de água fria e quente sanitária.



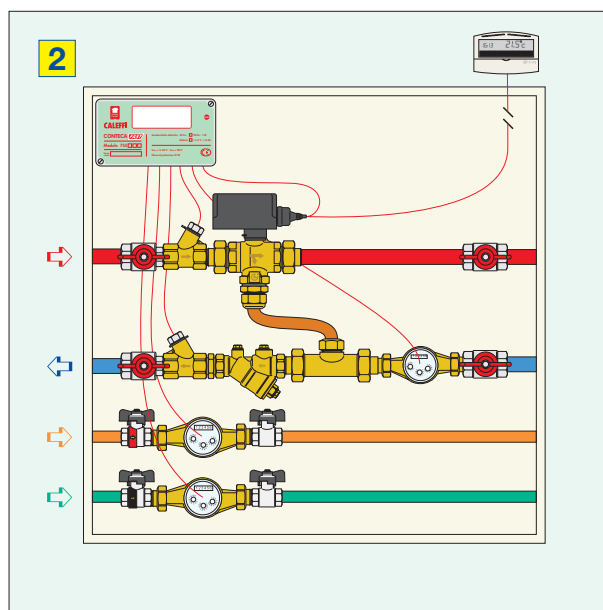
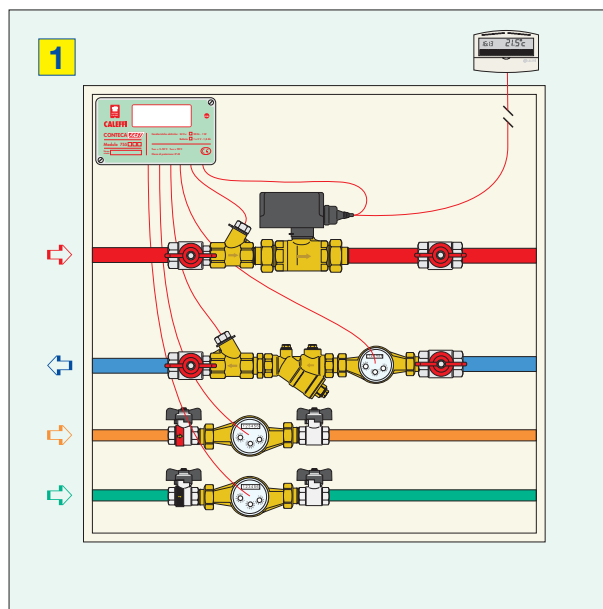
Também estão, todavia, disponíveis ligações com misturadoras termostáticas anti-queimadura, a adoptar se o tratamento anti-legionella (ver Hidráulica 22) previr a distribuição da água sanitária a temperaturas que ultrapassem os 50°C.



Módulos com válvulas de 2 e 3 vias

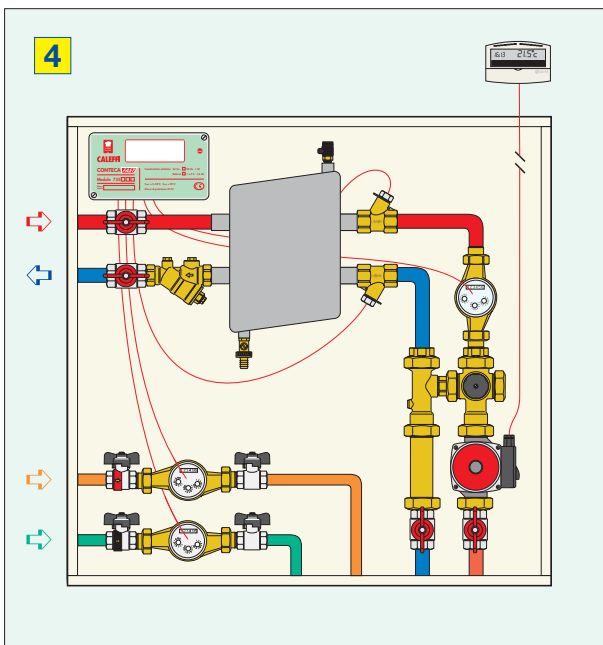
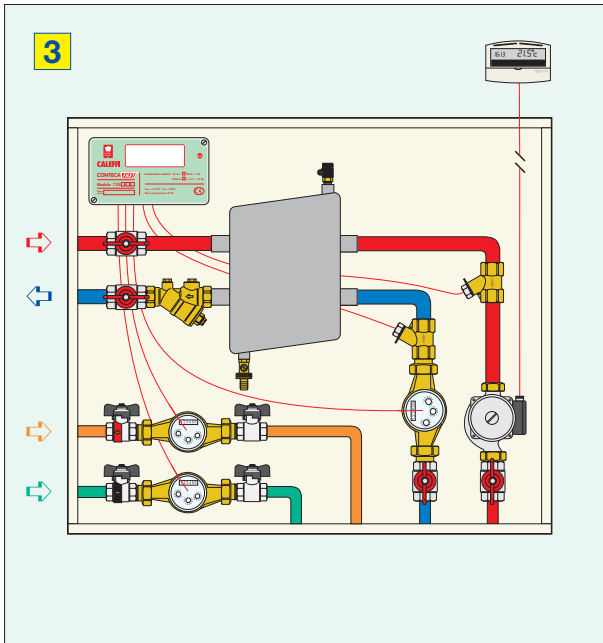
As soluções [1] e [2] representam módulos com distribuição directa.

Também estão, no entanto, disponíveis soluções com colectores situados no interior das caixas que contêm os módulos.



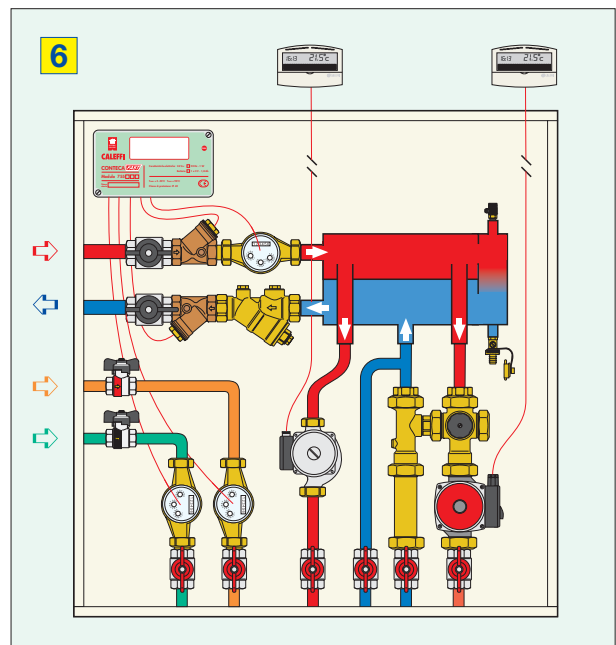
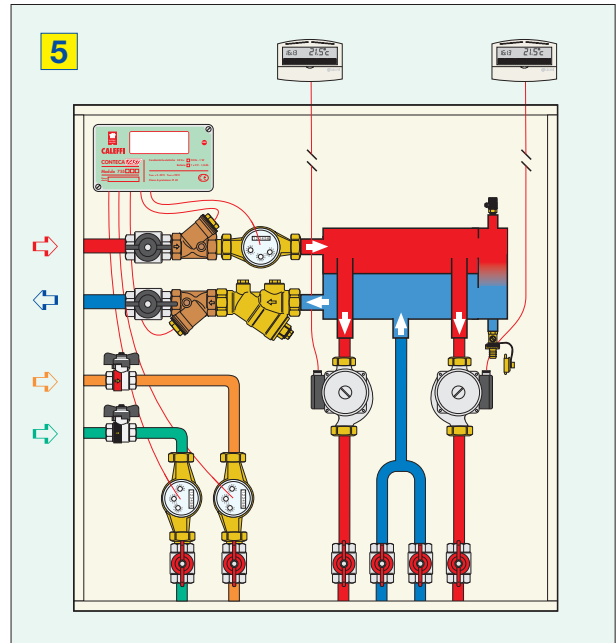
Módulos com separador hidráulico

A solução [3] é para terminais de utilização que exijam temperaturas iguais às da rede primária. A solução [4] é, pelo contrário, para derivações de baixa temperatura: por exemplo, para painéis radiantes no contexto de uma distribuição geral para radiadores.



Módulos com SEPCOLL

Ambas as soluções abaixo indicadas conseguem servir de modo autónomo duas zonas: por exemplo, a zona de dia e a zona de noite. A [6] também permite o funcionamento de zonas de temperatura diferenciada: por exemplo, uma zona de radiadores e outra de painéis.

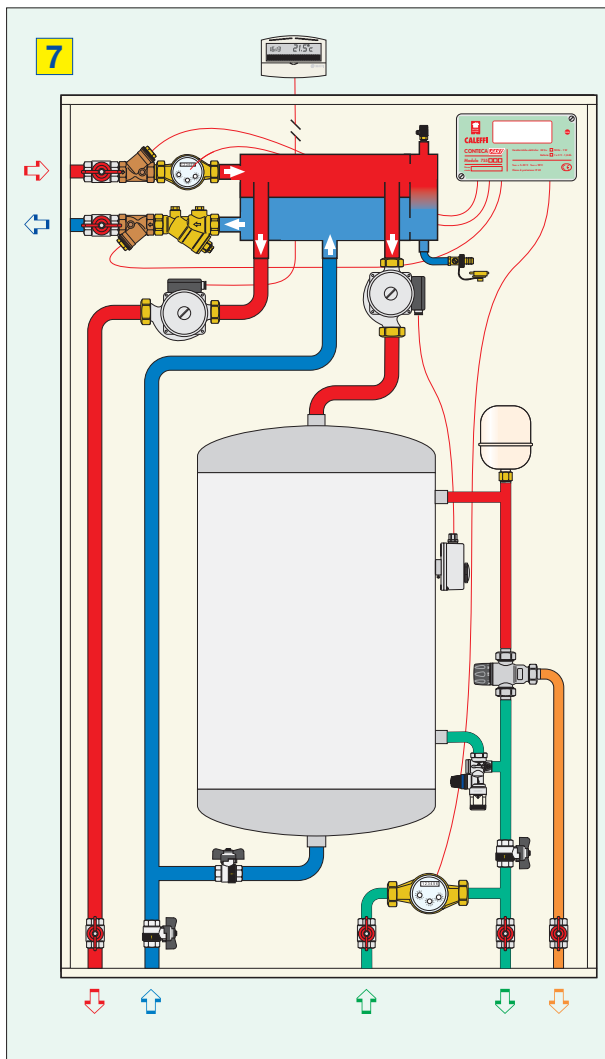


MÓDULOS PARA AQUECIMENTO E PRODUÇÃO DE ÁGUA QUENTE SANITÁRIA DE ACUMULAÇÃO

Podem ter o termoacumulador interno ou externo ao módulo de utilização.

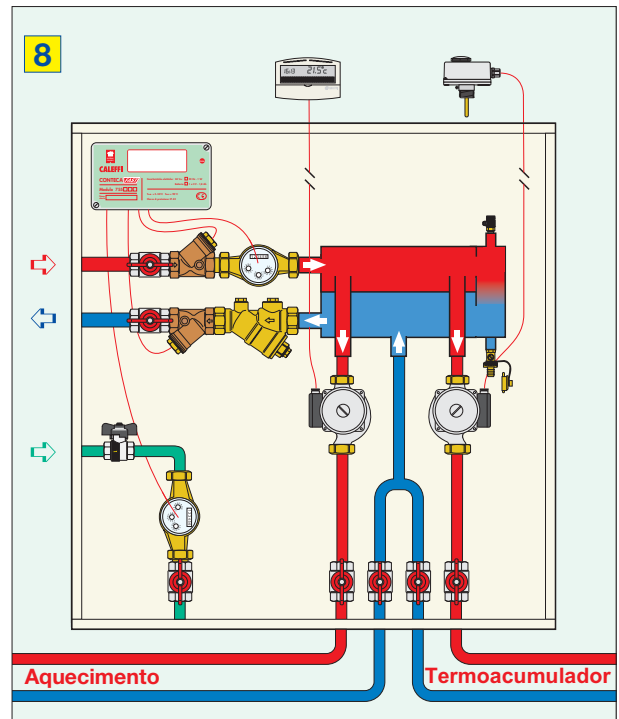
Módulos com termoacumulador interno

A solução [7] representa um módulo com os circuitos para aquecer e para produzir água quente sanitária derivados de um SEPCOLL.

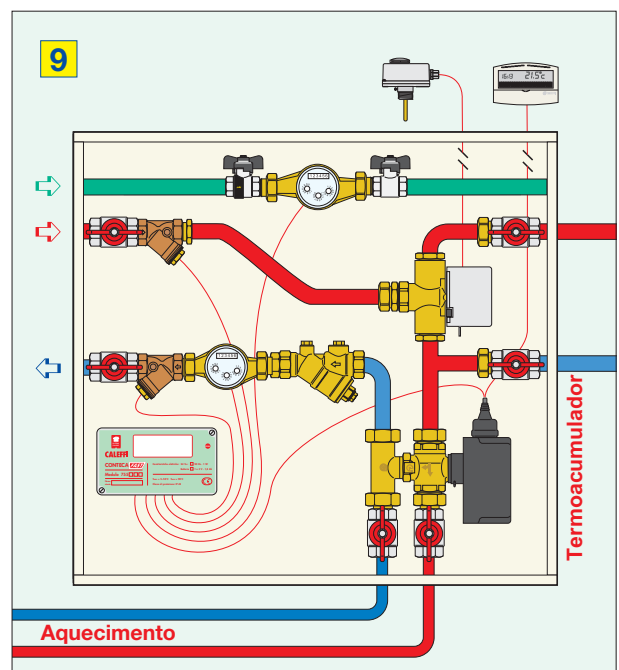


Módulos com termoacumulador externo

A solução [8] é, do ponto de vista de distribuição, semelhante à [7].

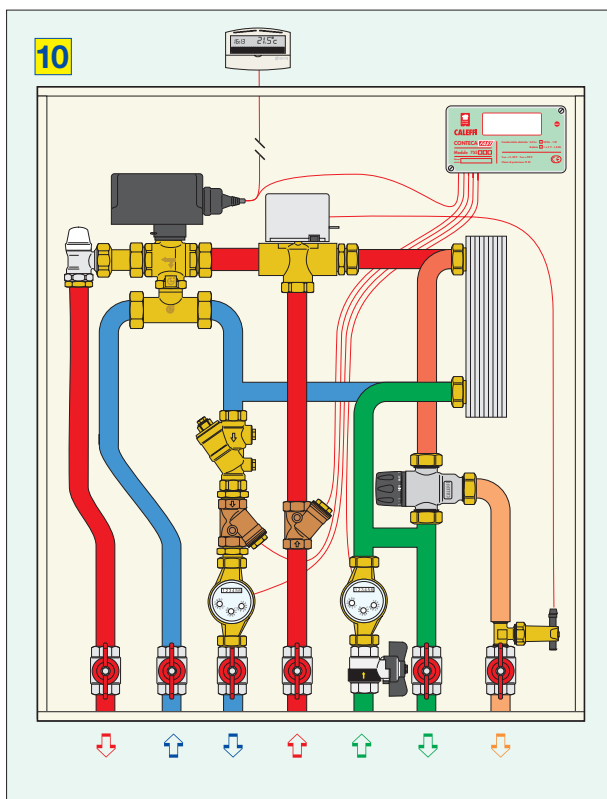


A solução [9] é do tipo com válvulas de 3 vias. A sua função é regular o fluxo do fluido a enviar ao termoacumulador e aos radiadores.



MÓDULOS PARA AQUECIMENTO E ÁGUA QUENTE SANITÁRIA INSTANTÂNEA

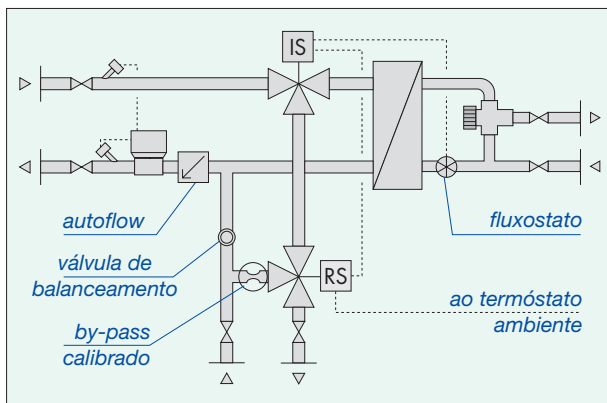
A solução [10] representa um módulo com 2 válvulas de 3 vias.



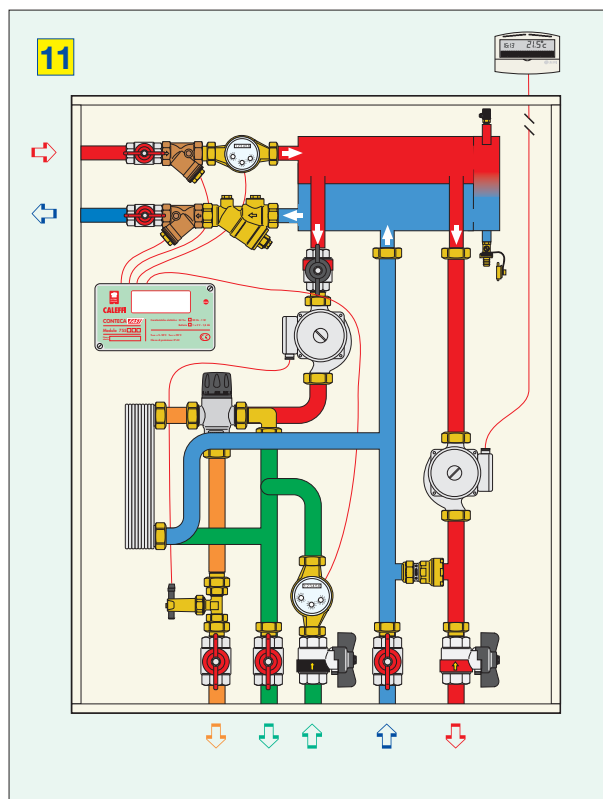
Um fluxostato assinala a solicitação de água quente sanitária e abre a válvula que faz passar o fluido quente através do permutador.

A válvula do aquecimento abre, pelo contrário, a via dos radiadores de aquecimento apenas mediante a solicitação do termostato ambiente.

O esquema funcional abaixo indicado evidencia melhor os vários aspectos funcionais destes módulos.



A solução [11] é do tipo com SEPCOLL: isto é, com 2 circuitos secundários que fazem separadamente o aquecimento e a produção de água quente sanitária. O primeiro circuito é activado pelo termostato ambiente, o segundo por um fluxostato.



Observações

No que diz respeito às características e desempenho destes módulos devem considerar-se os aspectos seguintes:

1. **estes requerem**, para poderem produzir água quente sanitária instantânea, **potências térmicas específicas bastante elevadas** (ver Hidráulica 22, pág. 25 em italiano);
2. **estão muito expostos** (quando a “dureza” da água ultrapassa os 22÷23°F) **aos perigos do calcário**. Nestes casos, para evitar a obstrução dos permutadores, devem estar previstos tratamentos anti-calcário adequados;
3. **têm um rendimento mediamente inferior ao que é obtido com os módulos que produzem água quente sanitária de acumulação**.

A causa deste último aspecto depende dos tempos necessários para activar a produção de água quente sanitária instantânea e para estabilizar os respectivos aparelhos de regulação.

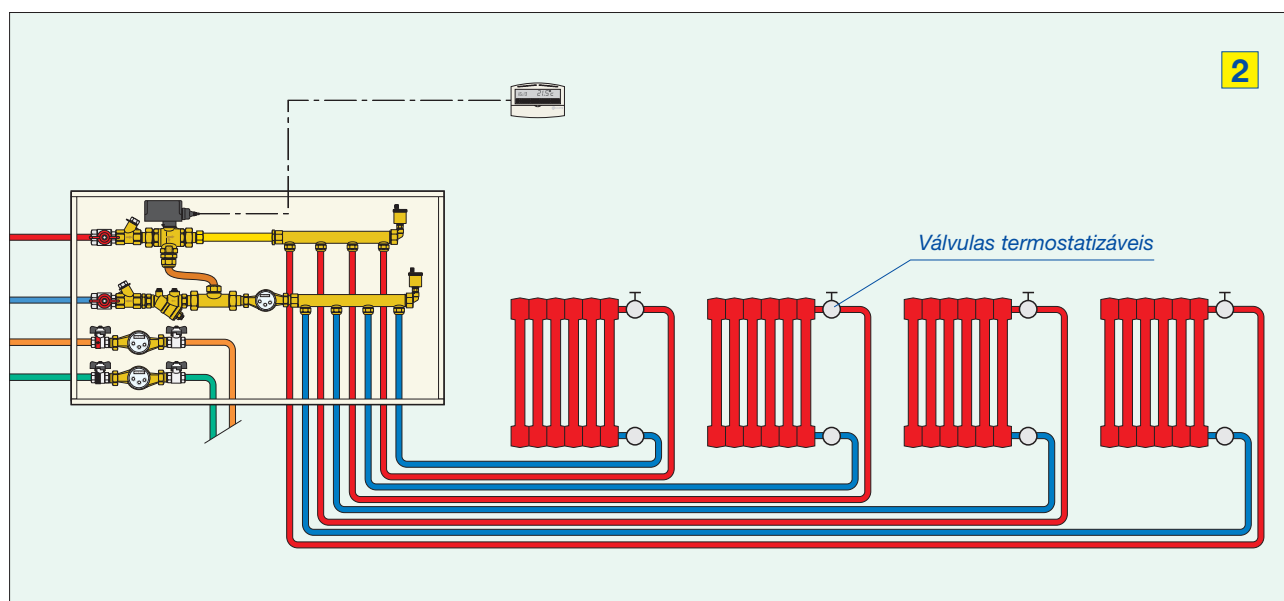
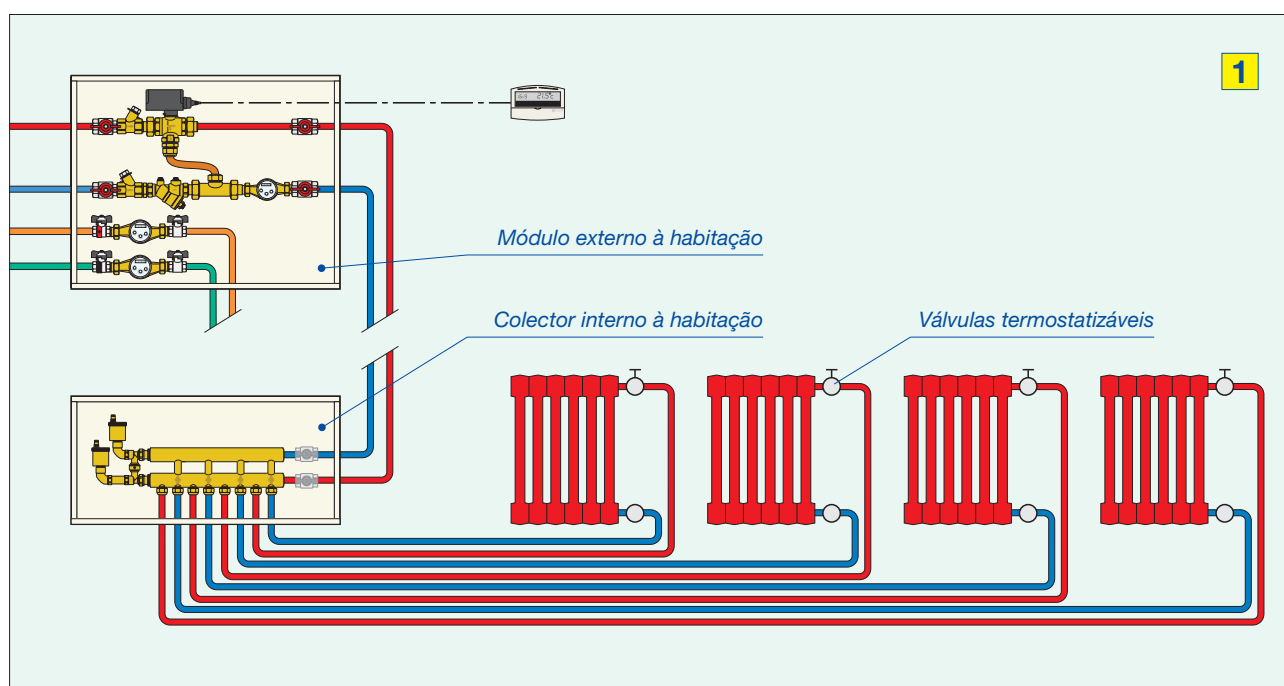
REDES SECUNDÁRIAS

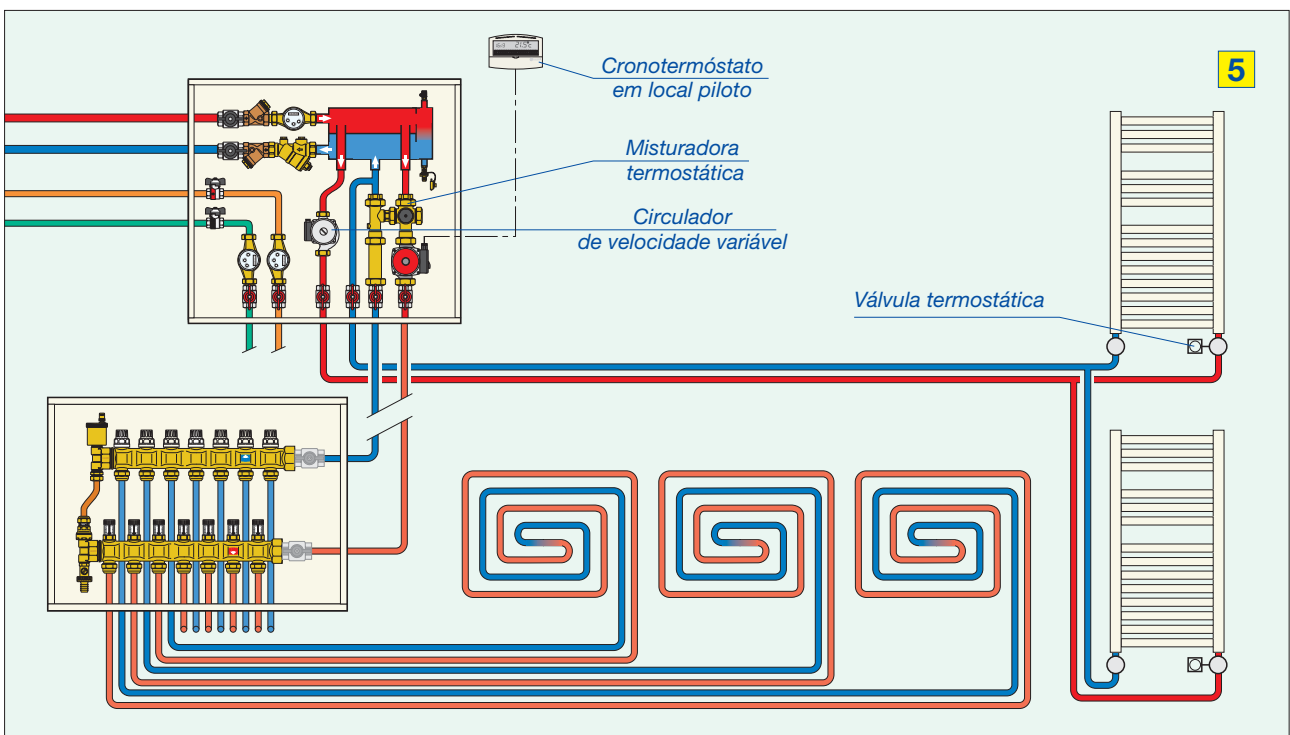
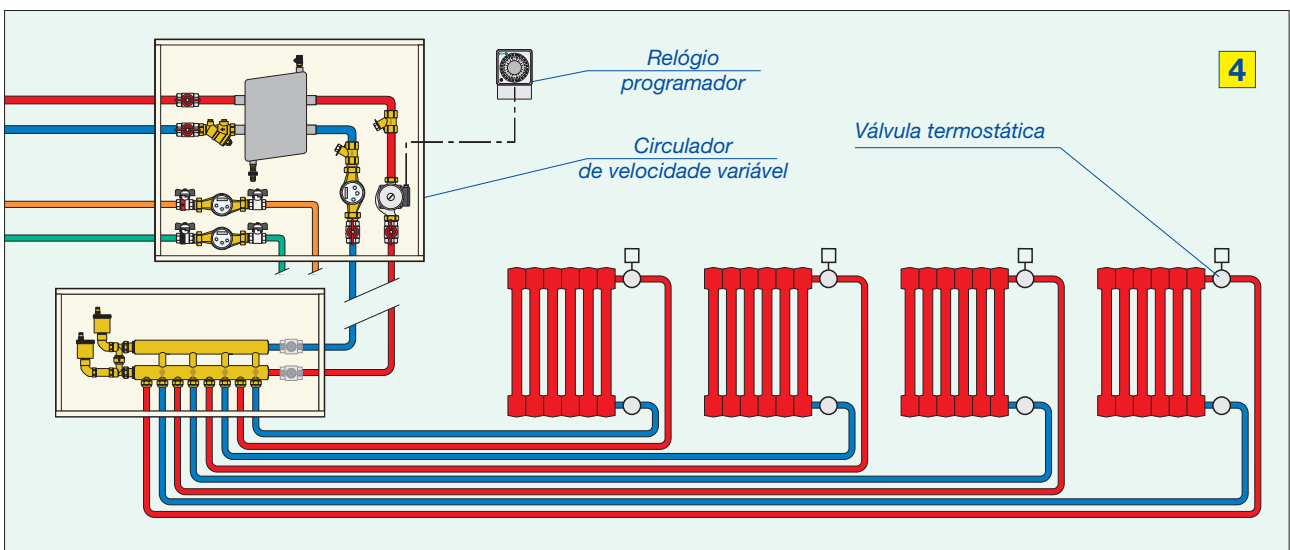
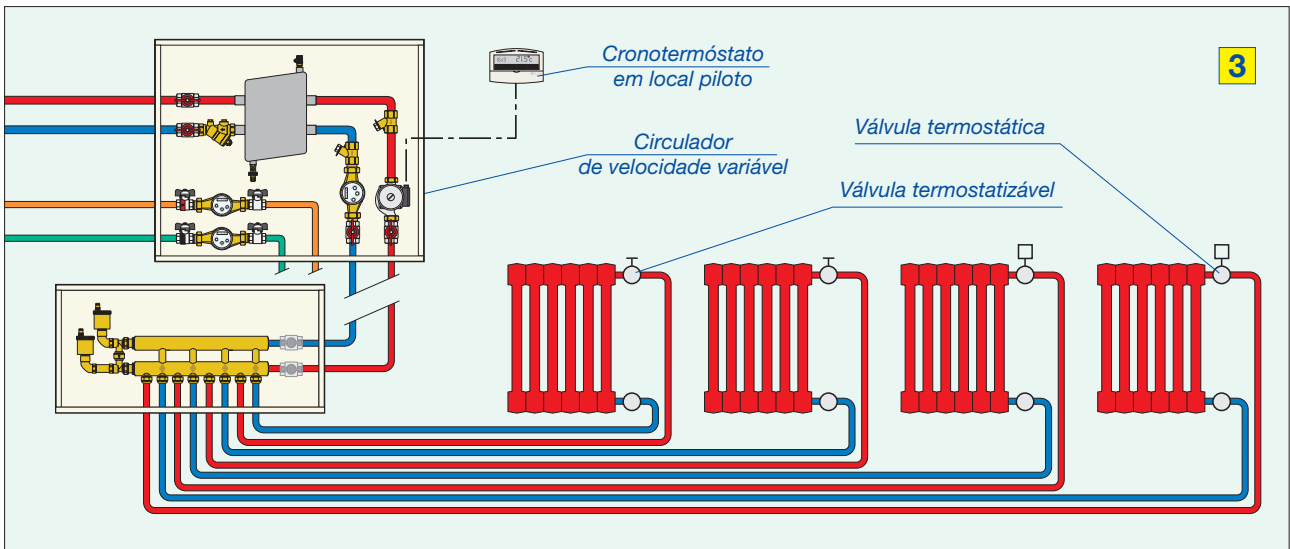
São as redes que, a partir dos módulos, se desenvolvem no interior das habitações.

REDES SECUNDÁRIAS INSTALAÇÃO DE AQUECIMENTO

Os exemplos seguintes ilustram soluções com as quais é possível distribuir o fluido quente pelos terminais de aquecimento.

- [1] – Distribuição com válvula de 3 vias e colector externo ao módulo de utilização.
- [2] – Distribuição com válvula de 3 vias e colector interno ao módulo de utilização.
- [3] – Distribuição com separador e regulação mista com válvulas termostáticas e normais (o cronotermóstato está situado num local piloto sem válvulas termostáticas).
- [4] – Distribuição com separador e regulação com válvulas termostáticas (o relógio permite a exclusão programada do aquecimento).
- [5] – Distribuição com SEPCOLL de duas zonas: uma para radiadores (alta temperatura) e outra para painéis (baixa temperatura).





[6] – **Exemplo de instalação reestruturada**

O exemplo é relativo a uma instalação com válvulas de 3 vias e radiadores.

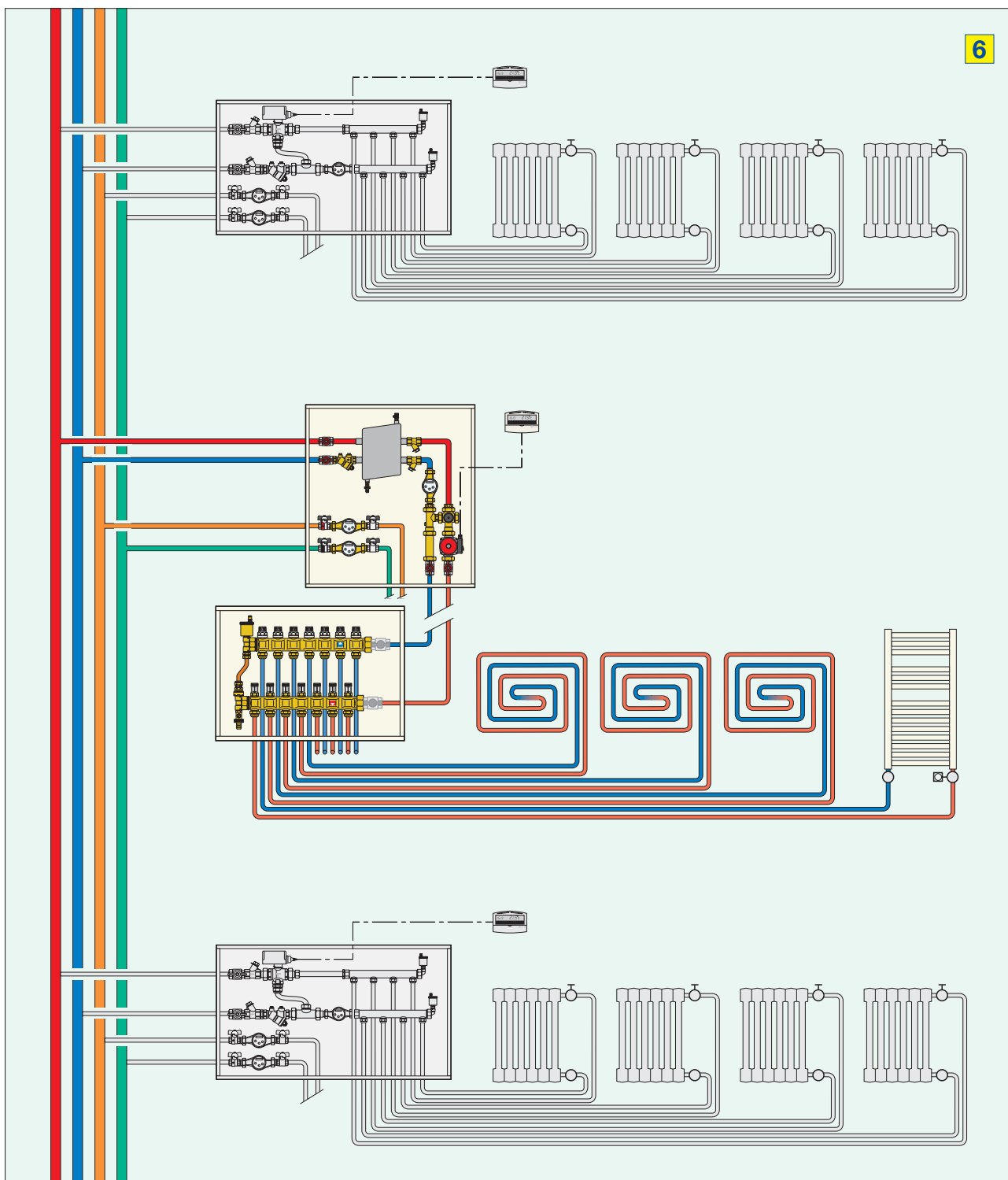
Na fase de reestruturação, um módulo com separador hidráulico permite substituir os radiadores por painéis radiantes.

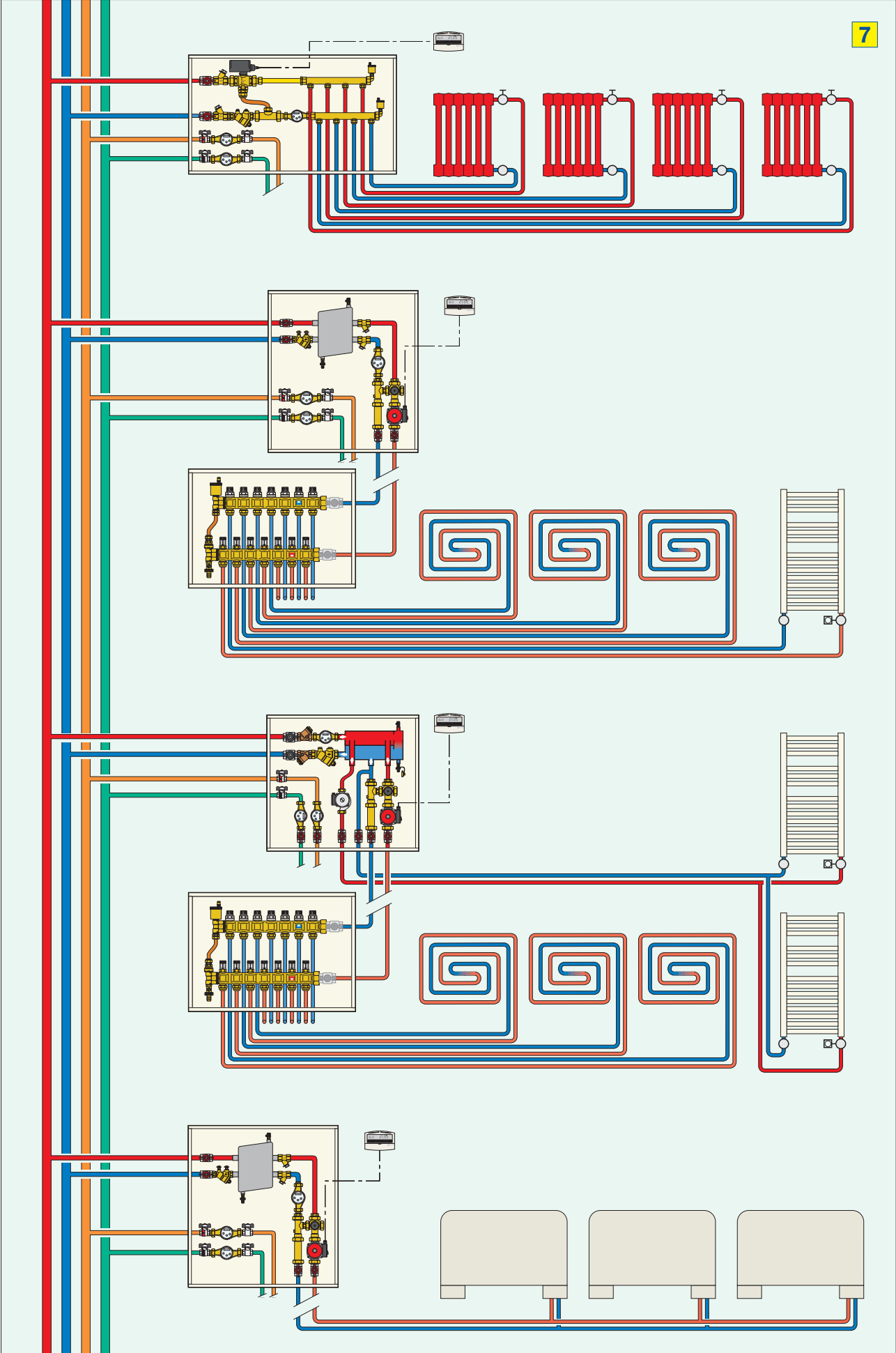
[7] – **Exemplo de uma instalação nova**

O exemplo ilustra a forma como os módulos com separador hidráulico podem permitir a uma única coluna o aquecimento de habitações com terminais e tipos de regulação muito diferentes entre si.

Os exemplos [6] e [7] evidenciam graficamente o que já foi dito no subcapítulo relativo aos módulos com separadores hidráulicos de utilização.

Ou seja, que estes **oferecem a possibilidade** (tanto em instalações novas como reestruturadas) **de dar a cada utilização o tipo de aquecimento necessário.**





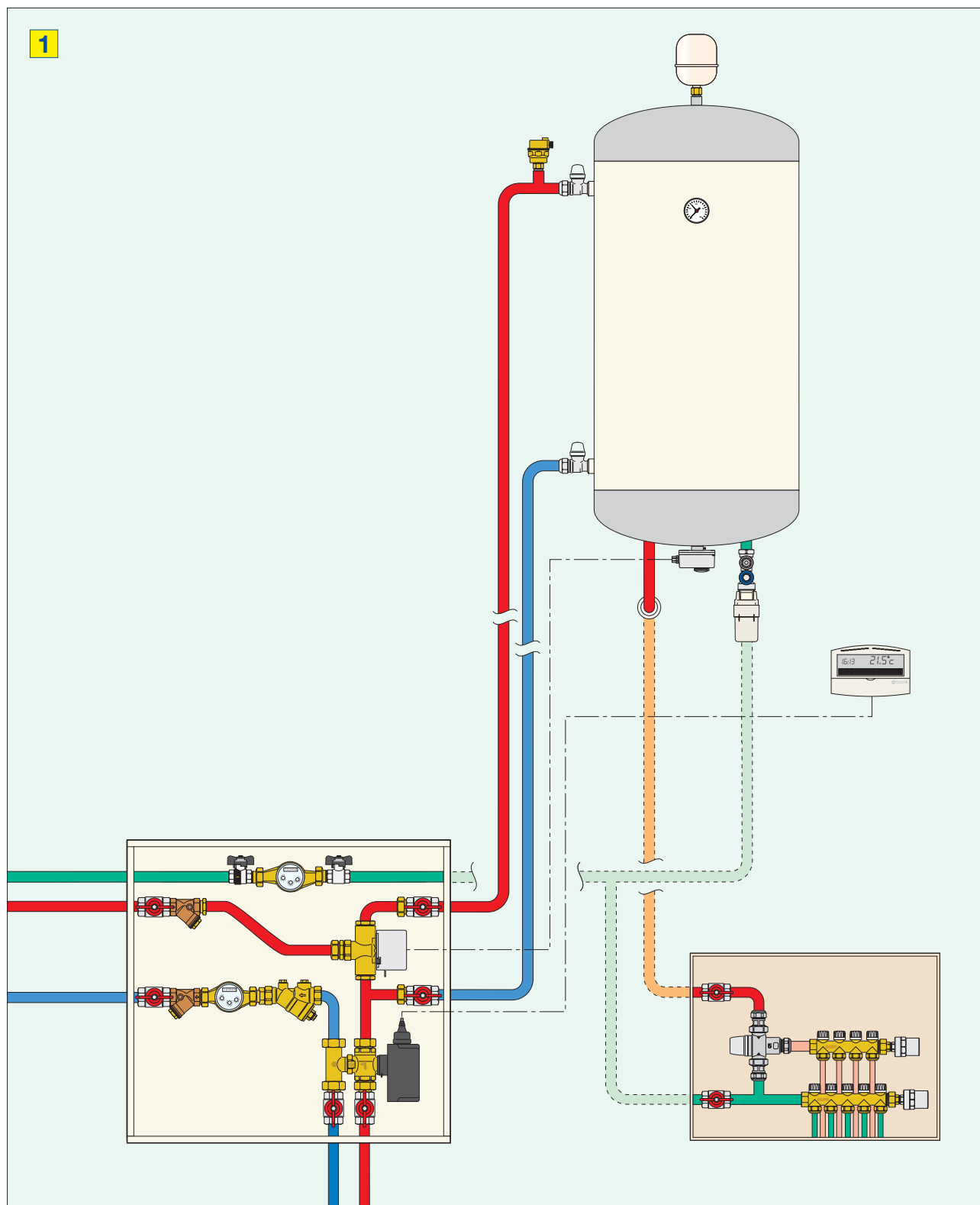
REDES SECUNDÁRIAS INSTALAÇÃO HÍDRICA

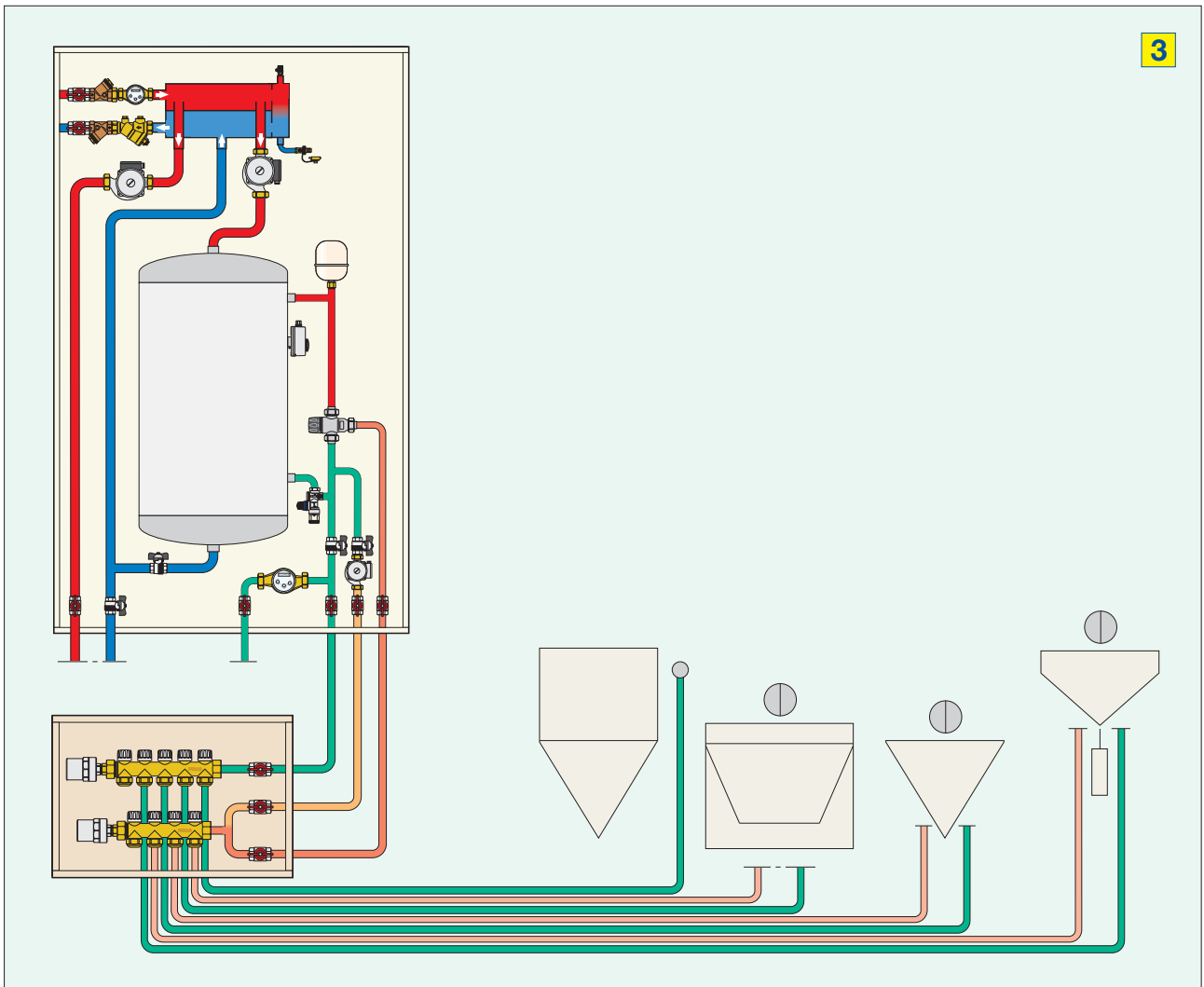
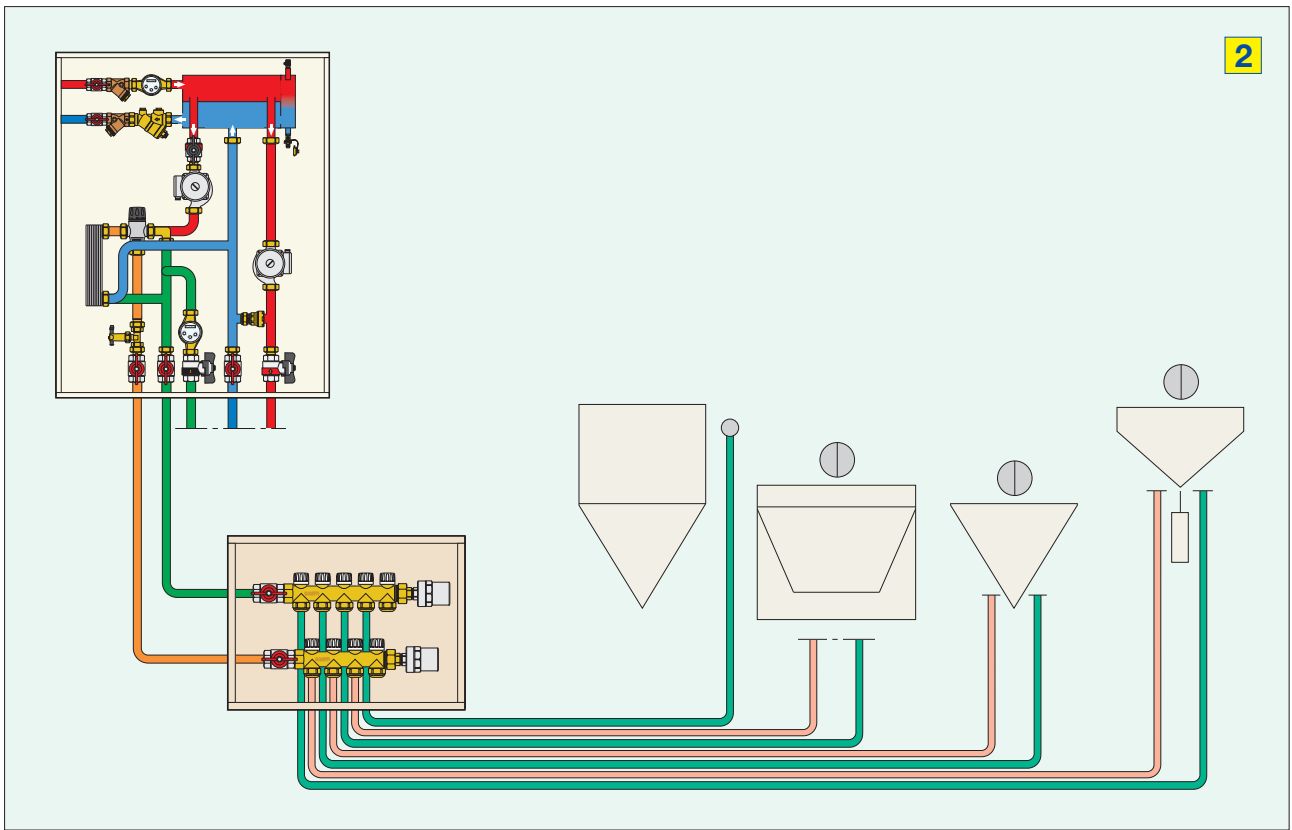
Os exemplos seguintes ilustram modos possíveis de se abastecerem os pontos de fornecimento de água fria e quente sanitária:

[1] – Distribuição (sem recirculação) com módulo de utilização de 3 vias e produção de água quente sanitária com termoacumulador externo.

[2] – Distribuição (sem recirculação) com módulo de utilização dotado de SEPCOLL e com produção instantânea de água quente sanitária.

[3] – Distribuição (com recirculação) derivada de um módulo com termoacumulador interno. É aconselhável em habitações com pontos de fornecimento distantes do termoacumulador para minimizar os tempos de fornecimento da água quente.





CONTROLO CENTRALIZADO DOS CONSUMOS TÉRMICOS

É muito útil (por motivos facilmente intuíveis mas que, em todo o caso, abordaremos de seguida) poder dispor, num único *local*, de todos os dados passíveis de serem fornecidos pelos contadores de calor.

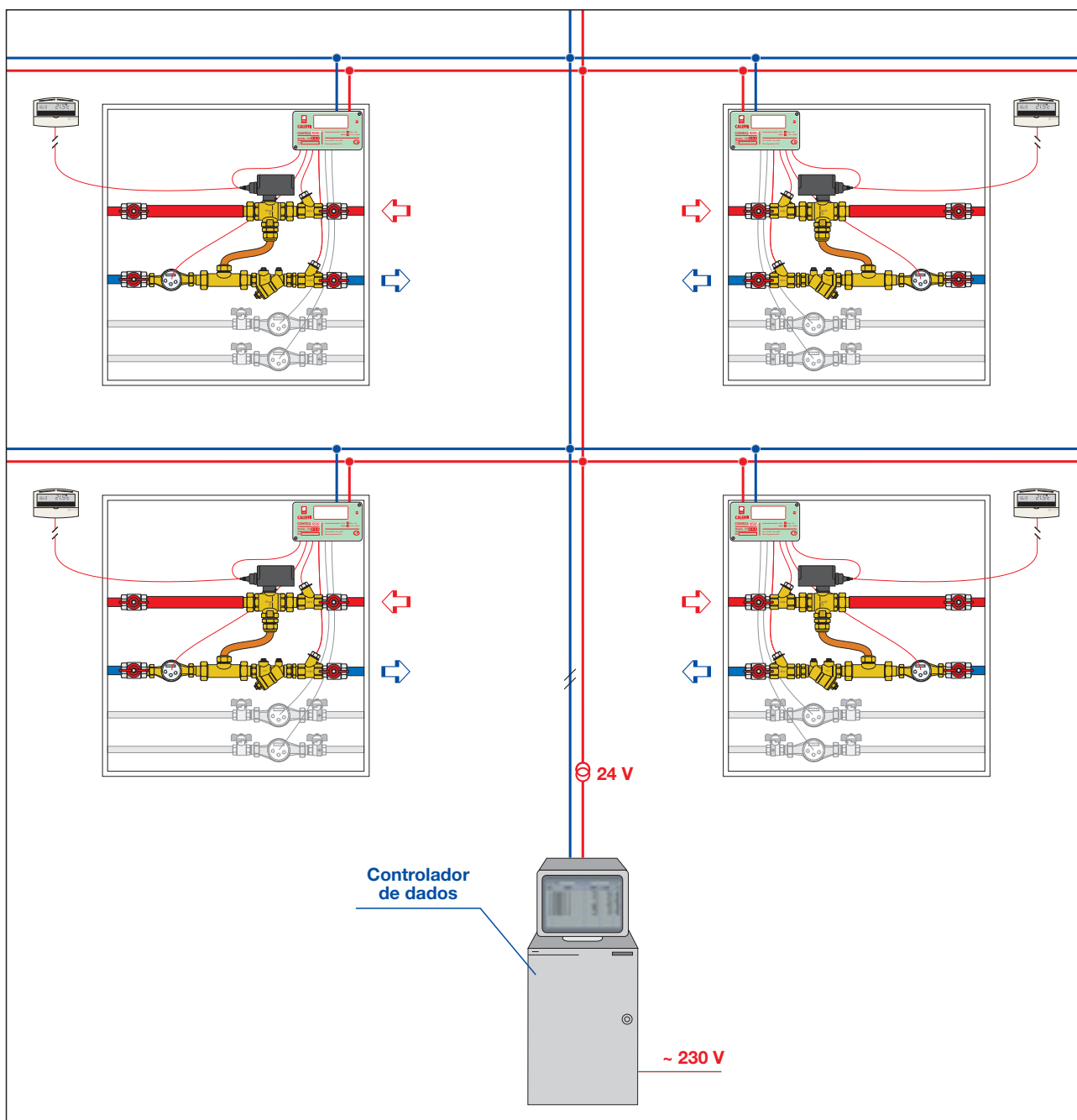
Para a sua obtenção, devem ligar-se os contadores (com uma linha de 2 fios, tal como numa instalação eléctrica normal) a um **Controlador de dados** dotado de *monitor*. Para cada utilização, é possível ler nesse *monitor*.

- a energia térmica consumida,
- o caudal e a potência instantânea,
- as temperaturas de saída e de retorno do fluido.

A leitura directa destes dados permite:

- > comparar facilmente entre si os consumos térmicos das várias habitações;
- > realizar muito mais facilmente o possível balanceamento das redes através da leitura directa dos caudais de utilização;
- > verificar se, na obra, os módulos funcionam ou não com os caudais previstos;
- > identificar anomalias relativas ao funcionamento dos módulos de utilização, devidas por exemplo:
 - ao bloqueio das válvulas de regulação,
 - ao bloqueio das bombas de utilização,
 - a válvulas de balanceamento adulteradas.

Com os dados recebidos, o **Controlador** também pode criar arquivos capazes de registarem, ao longo do tempo, os consumos térmicos de cada habitação, o estado de activação ou não da instalação e as horas de funcionamento.



Deste modo, é possível:

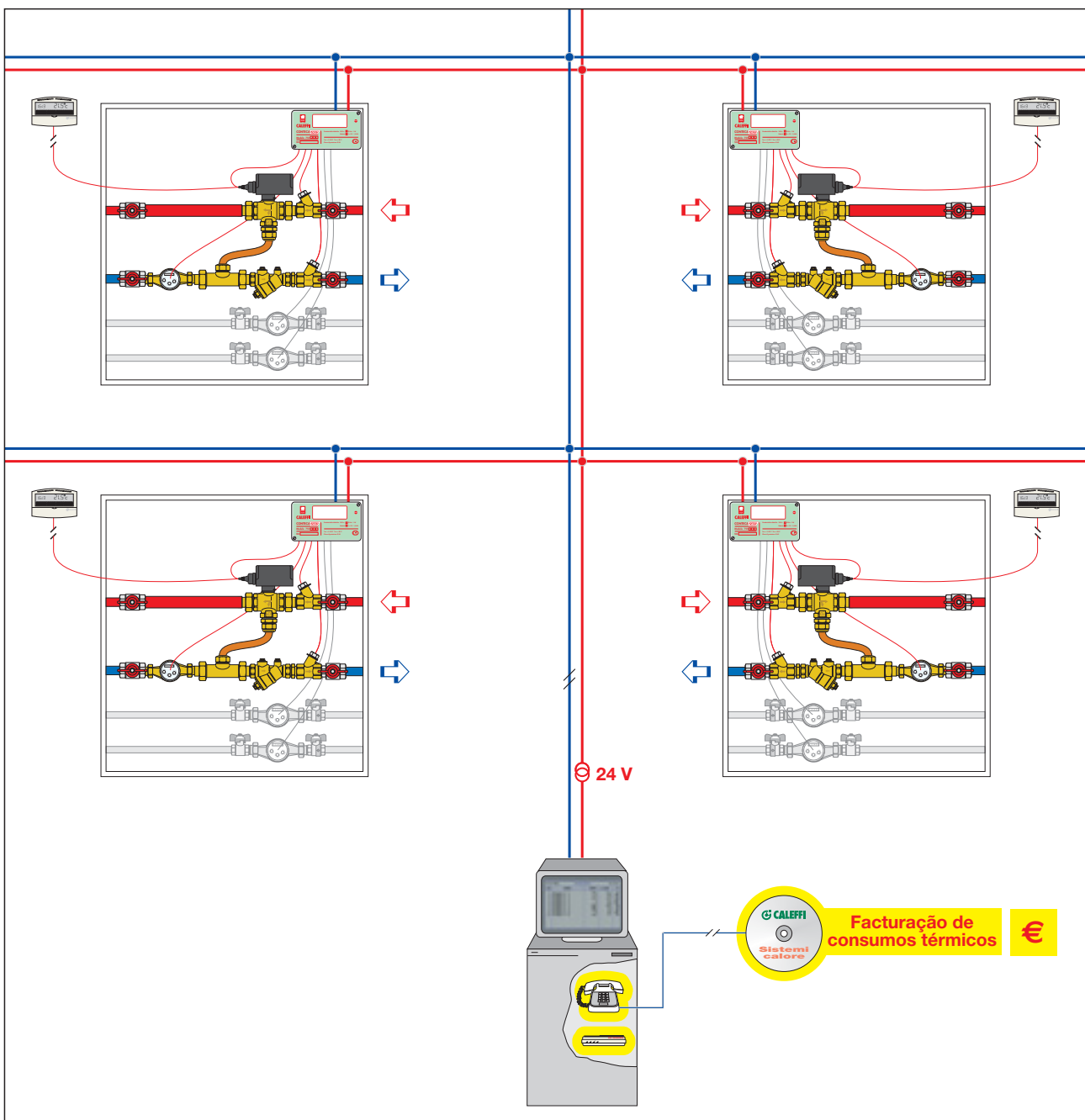
- comparar entre si os consumos térmicos em períodos homogéneos para identificar possíveis erros dos contadores;
- estimar, com os necessários suportes justificativos, os consumos a debitar nos períodos de funcionamento dos contadores;
- dispor de uma documentação coerente para contestar possíveis furtos de calor.

Deve, finalmente, **considerar-se que, com as devidas integrações, o controlo centralizado dos consumos térmicos também pode oferecer outros serviços de grande interesse.**

Pode oferecer aquilo que definimos como uma simples e válida **domótica** com as possibilidades e desempenho descritos de seguida.

TELETRANSMISSÃO DOS CONSUMOS TÉRMICOS

Dotando o **Controlador** de uma linha telefónica de terra e de um modem (ou dispondo de um modem GSM), é possível teletransmitir os dados em arquivo para estações externas, onde (com o suporte de programas próprios) se pode proceder à repartição e à facturação dos consumos térmicos.



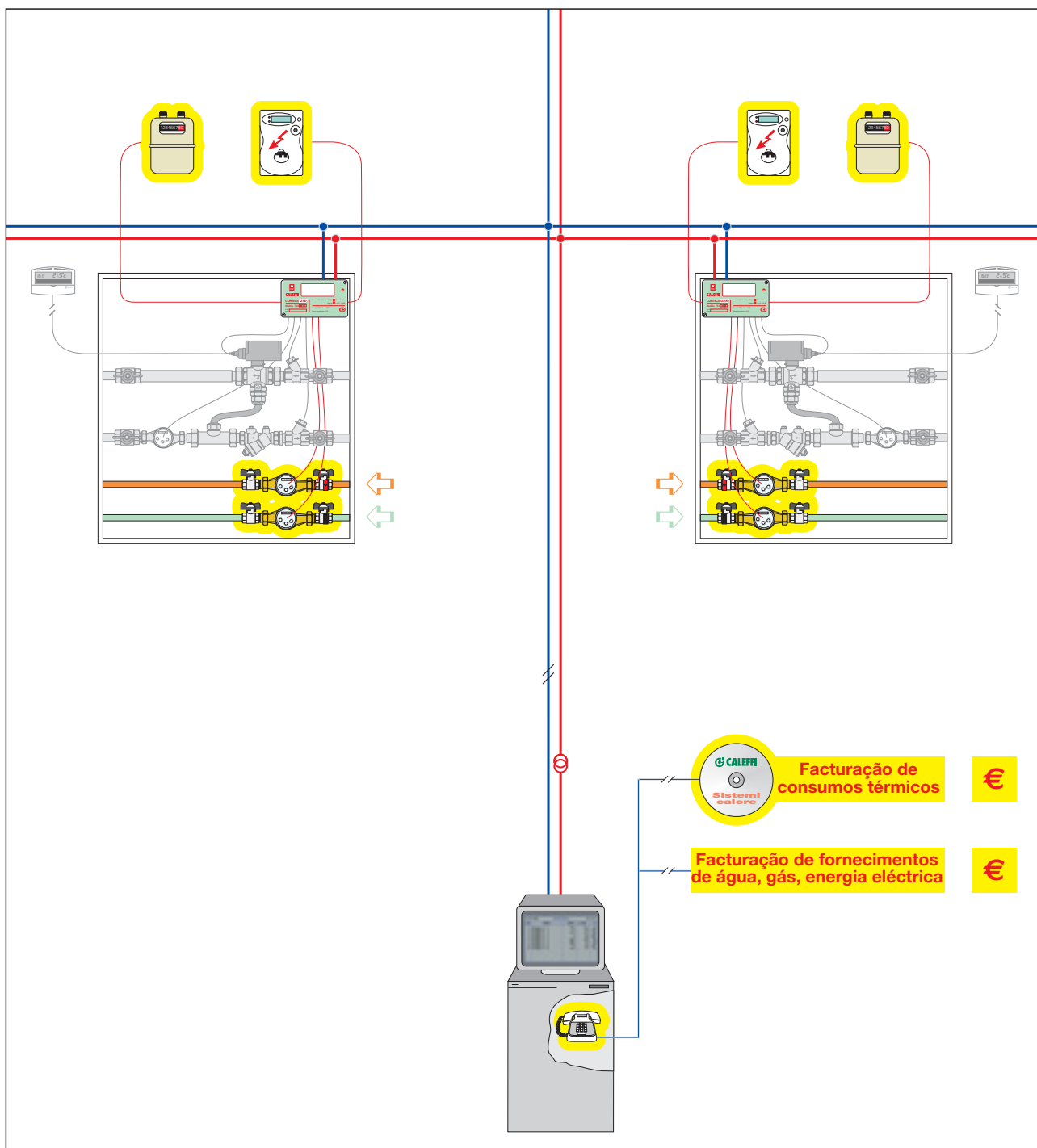
CENTRALIZAÇÃO E TRANSMISSÃO DE OUTROS CONSUMOS DE UTILIZAÇÃO

Se os contadores de calor (ou o respectivo painel electrónico periférico) admitirem entradas suplementares, também é possível enviar para o **Controlador de dados** as medidas dos outros contadores da utilização, ou seja, as medidas dos contadores:

- da água sanitária fria,
- da água sanitária quente,
- do gás,
- da energia eléctrica.

Mesmo com os dados relativos a esses consumos, podem criar-se arquivos. É, portanto, possível dispor de um **quadro histórico completo com todos os serviços fornecidos às utilizações individuais**.

Como no caso anterior, é ainda possível teletransmitir os dados dos novos contadores para estações externas, que conseguem, assim, proceder quer à facturação dos consumos térmicos, quer à facturação dos serviços gerais: água, gás, energia eléctrica.



CONTROLO DO ESTADO FUNCIONAL DA CENTRAL TÉRMICA

A existência do **Controlador de dados** também permite controlar à distância o funcionamento da central térmica.

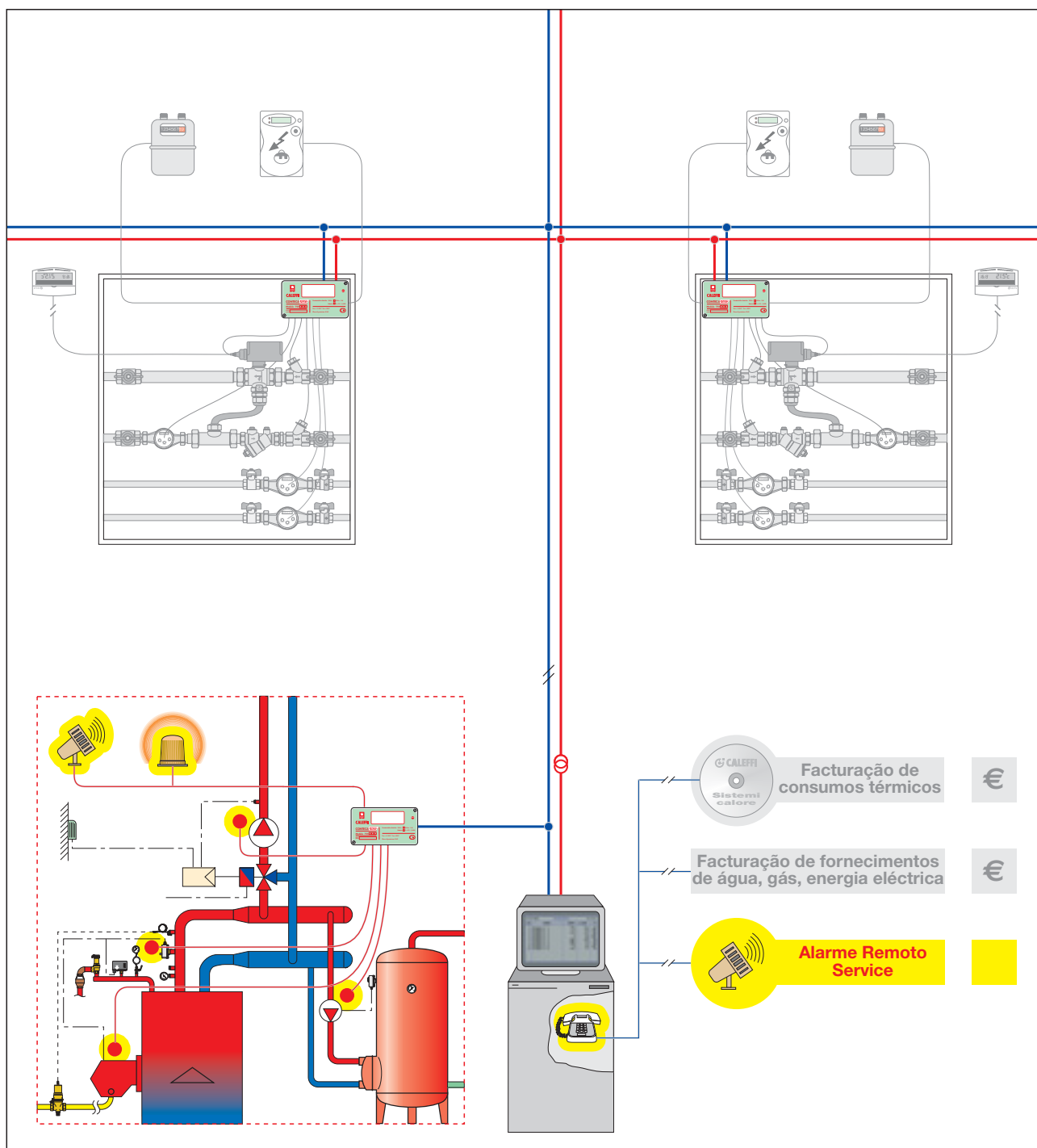
Por exemplo, permite verificar se estão a funcionar ou não (com sinalizações on/off) aparelhos e elementos essenciais, tais como:

- os queimadores,
- as bombas,
- os pressostatos e os termóstatos de bloqueio.

Para além do controlo no monitor, também é possível assinalar eventuais anomalias gerando alarmes a vários níveis.

Podem, por exemplo, ser activados **alarmes de tipo sonoro/luminoso na central térmica** ou nas suas imediações.

Podem, ainda, ser **teletransmitidos alarmes para estações remotas Service** para solicitar a intervenção do serviço de manutenção.



DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA, MONITORIZAÇÃO E ALARMES

Ao painel electrónico de utilização também é possível ligar dispositivos de segurança como:

- detectores de gás,
- alarmes anti-intrusão,
- detectores de fugas.

Os dados enviados ao **Controlador** podem activar sinais, visuais e sonoros, de forma a que o serviço da portaria possa identificar rapidamente o tipo e o local da fonte de alarme.

Também é possível teletransmitir esses alarmes à manutenção e à central de vigilância.

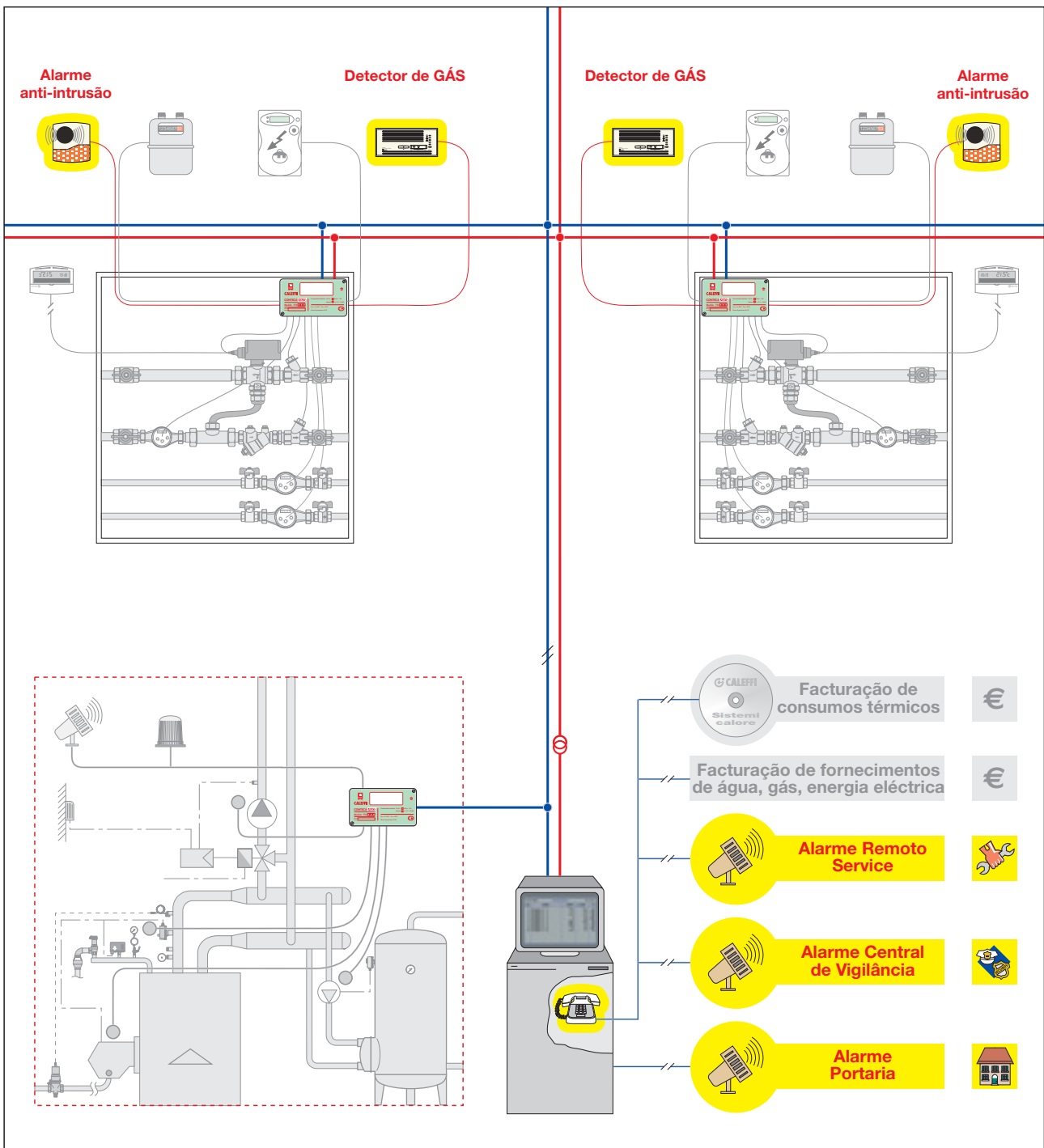
ACTIVAÇÃO DOS SERVIÇOS DE UTILIZAÇÃO

O **Controlador** também permite activar ou desactivar, à distância, serviços de utilização como:

- irrigação,
- placas e fornos,
- máquinas de lavar roupa e loiça,
- aquecimento ou ar condicionado.

É muito simples, basta marcar o número de telefone do **Controlador** e enviar um SMS mais ou menos do tipo: xxx.yy.z , sendo que:

xxx é o número (secreto) da utilização.



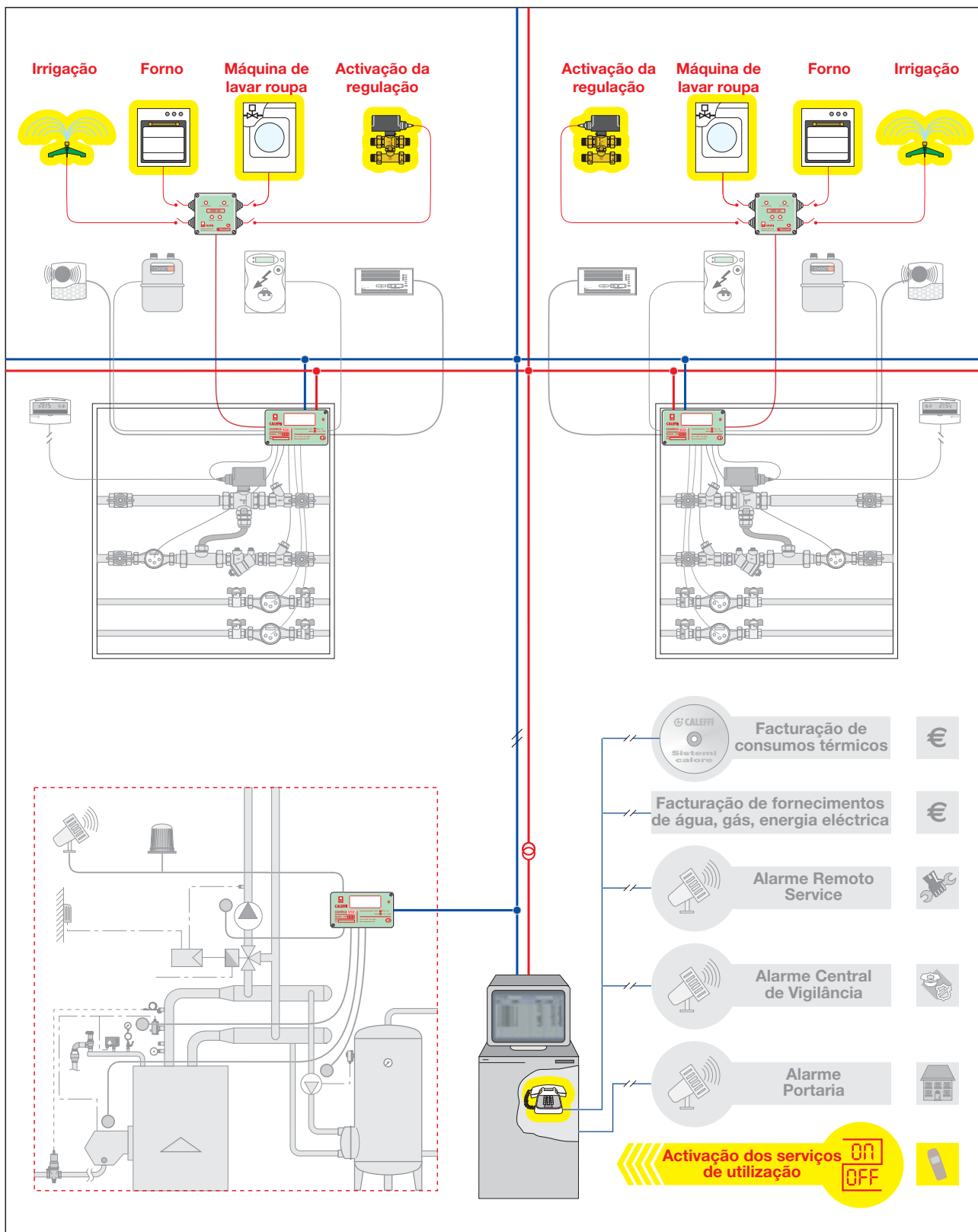
yy é o código do tipo de serviço, por exemplo:

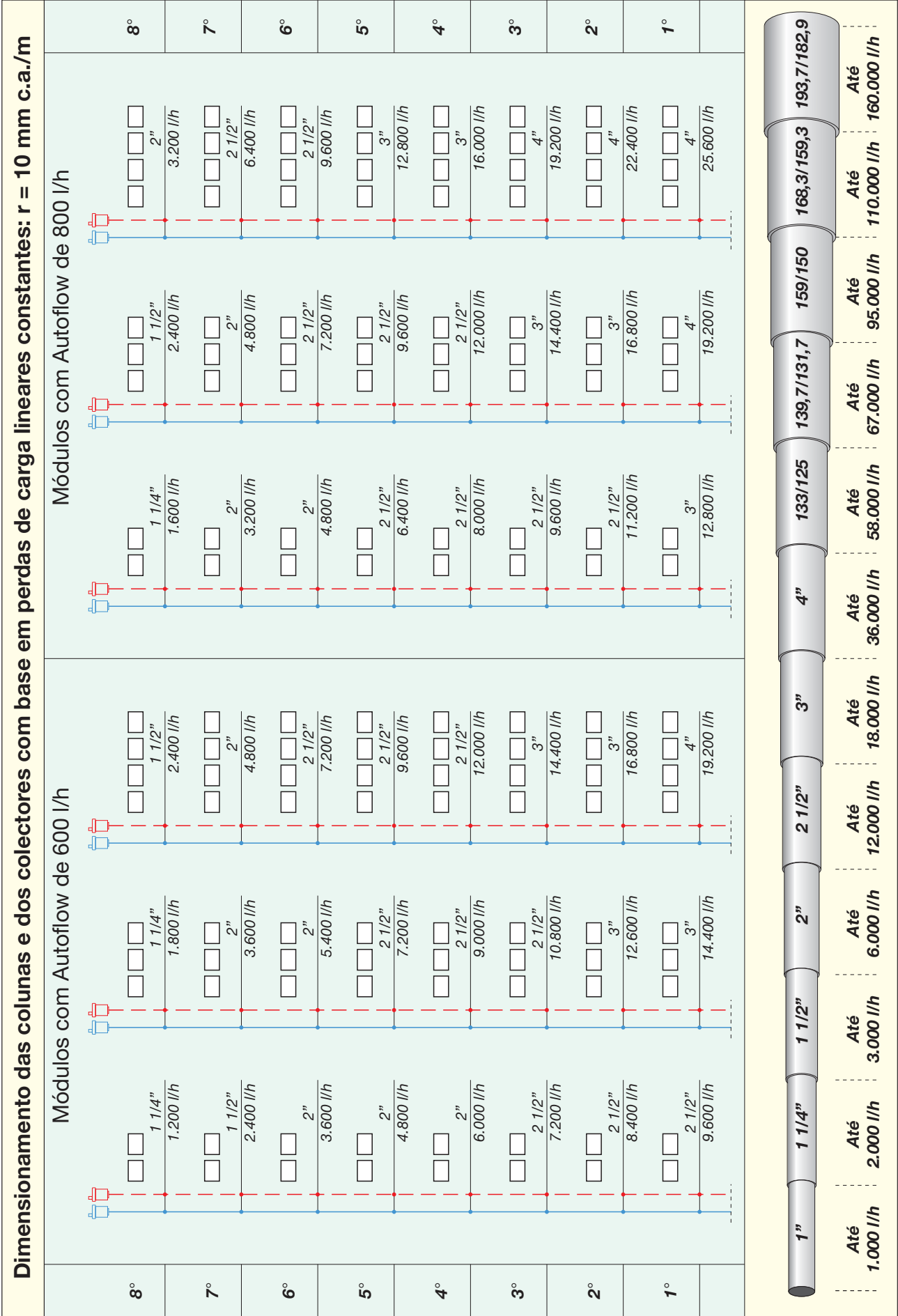
- | | |
|-----------------|----------------------|
| 01 = irrigação, | 05 = máquina de |
| 02 = forno, | lavar roupa, |
| 03 = placa, | 06 = aquecimento, |
| 04 = máquina de | 07 = ar condicionado |
| lavar loiça, | |

z é o código de activação ou desactivação:

- | |
|--------------------------|
| 1 = serviço activado, |
| 0 = serviço desactivado. |

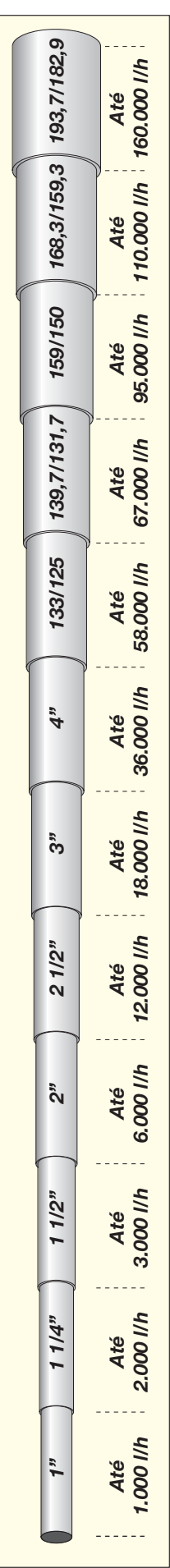
Podemos, portanto, fazer conviver de forma vantajosa as instalações autónomas centralizadas com uma simples e “sã” **domótica**, ou seja, com uma **domótica** que pode ser facilmente utilizada mesmo por quem não está particularmente familiarizado com os aparelhos electrónicos. Uma **domótica** que, na prática, não cria problemas, garante serviços de utilidade evidente e assegura, ao mesmo tempo, elevados níveis de protecção e segurança.



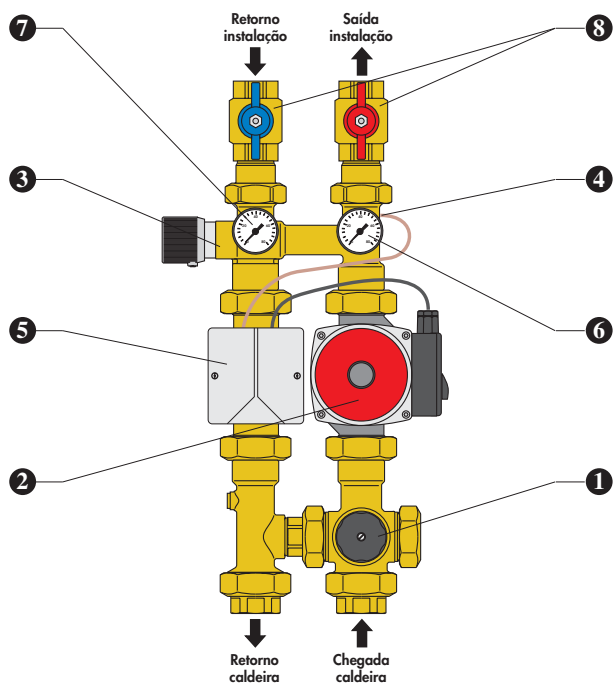


Dimensionamento das colunas e dos coletores com base em perdas de carga lineares constantes: r = 10 mm c.a./m

	Módulos com Autoflow de 1.000			Módulos com Autoflow de 1.200 l/h		
8°	1 1/4" 2.000 l/h	1 1/2" 3.000 l/h	2" 4.000 l/h	1 1/2" 2.400 l/h	2" 3.600 l/h	2" 4.800 l/h
7°	2" 4.000 l/h	2" 6.000 l/h	2 1/2" 8.000 l/h	2" 4.800 l/h	2 1/2" 7.200 l/h	2 1/2" 9.600 l/h
6°	2" 6.000 l/h	2 1/2" 9.000 l/h	2 1/2" 12.000 l/h	2 1/2" 7.200 l/h	2 1/2" 10.800 l/h	3" 14.400 l/h
5°	2 1/2" 8.000 l/h	2 1/2" 12.000 l/h	3" 16.000 l/h	2 1/2" 9.600 l/h	3" 14.400 l/h	4" 19.200 l/h
4°	2 1/2" 10.000 l/h	3" 15.000 l/h	4" 20.000 l/h	2 1/2" 12.000 l/h	3" 18.000 l/h	4" 24.000 l/h
3°	2 1/2" 12.000 l/h	3" 18.000 l/h	4" 24.000 l/h	3" 14.400 l/h	4" 21.600 l/h	4" 28.800 l/h
2°	3" 14.000 l/h	4" 21.000 l/h	4" 28.000 l/h	3" 16.800 l/h	4" 25.200 l/h	4" 33.600 l/h
1°	3" 16.000 l/h	4" 24.000 l/h	4" 32.000 l/h	4" 19.200 l/h	4" 28.800 l/h	4" 38.400 l/h



Grupo de regulação termostática série 163



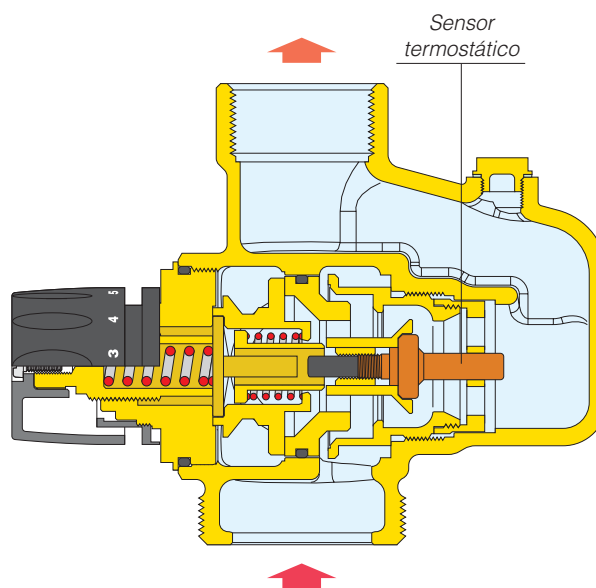
Componentes característicos

- 1 Válvula de três vias termostática com sensor de temperatura integrado
- 2 Bomba de três velocidades UPS 25-60
- 3 Válvula de by-pass diferencial
- 4 Termóstato de segurança
- 5 Caixa de cablagens eléctricas
- 6 Termómetro de saída
- 7 Termómetro de retorno
- 8 Válvulas de intercepção do circuito secundário

O grupo de regulação termostática **mantém constante, no valor programado, a temperatura de saída do fluido** distribuído numa instalação de baixa temperatura para chão radiante.

Princípio de funcionamento

O elemento regulador da válvula de três vias termostática é um sensor de temperatura completamente imerso na conduta de saída da água misturada. Mediante o seu movimento de contracção ou dilatação, este estabelece de forma contínua a proporção correcta entre a água quente proveniente da caldeira e a água de retorno do circuito dos painéis.



Desempenho

Líquido utilizado: água, soluções com glicol
 Percentagem máxima de glicol: 30%
 Intervalo de temperatura de regulação: 25÷55°C
 Precisão: ± 2°C
 Temperatura máxima de entrada primária: 85°C
 Campo de calibragem do by-pass: 10÷60 kPa (1÷6 m c.a.)

Ligações: - circuito primário: 1" F com casquilho
 - circuito secundário: 1" F
 - Distância entre eixos das ligações: 90 mm

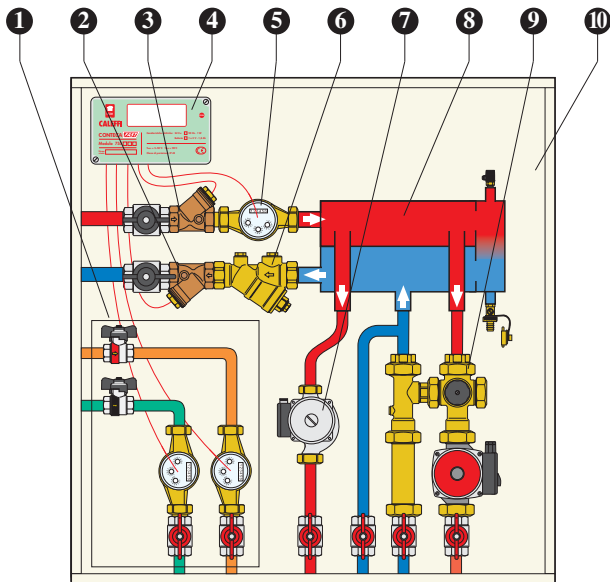
Regulação da temperatura e sua fixação

O manípulo de comando permite uma regulação da temperatura, entre um mínimo e um máximo, numa volta completa (360°). É também dotado de um sistema anti-manipulação para a fixação do valor pretendido para a temperatura.

By-pass diferencial

A válvula de by-pass diferencial é utilizada para controlar a altura manométrica a que o circuito de distribuição secundário é submetido.

Módulos com colector/separador hidráulico Sepcoll



Os módulos com SEPCOLL, novos dispositivos com função de separador hidráulico e colectores de distribuição, são utilizados nas instalações de climatização para permitir diferentes regulações térmicas nos vários ambientes perante a presença de um único gerador de calor ou chiller.

Princípio de funcionamento

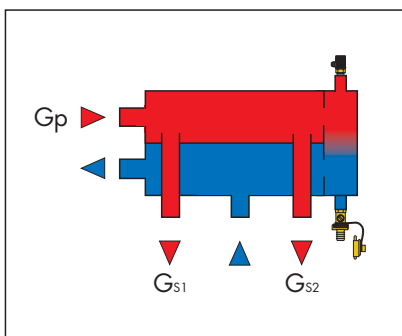
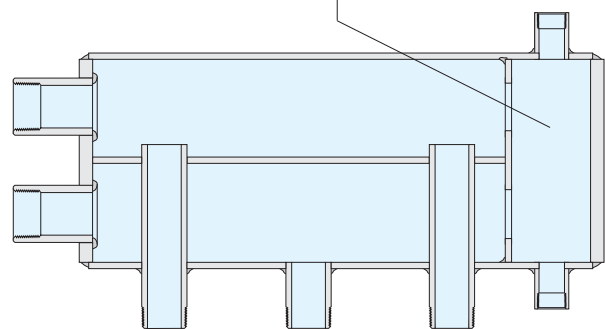
No SEPCOLL existe uma zona de perda de carga reduzida, que permite tornar hidraulicamente independentes os circuitos primário e secundário a ele ligados; **o fluxo num circuito não cria fluxo no outro se a perda de carga no tracto comum for negligenciável.**

Neste caso, o caudal que passa através dos respectivos circuitos depende exclusivamente das características de caudal das bombas, evitando a influência recíproca devida ao seu acoplamento em série.

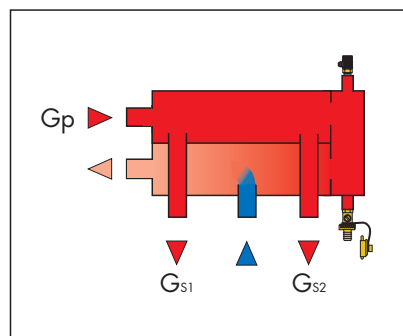
Componentes característicos

- 1 Função de água sanitária
- 2 Sonda da temperatura de retorno
- 3 Sonda da temperatura de saída
- 4 Integrador electrónico preparado para saída M bus
- 5 Contador volumétrico com saída impulsiva
- 6 Estabilizador de caudal Autoflow
- 7 Bomba
- 8 Separador/colector SEPCOLL
- 9 Grupo de regulação termostática
- 10 Caixa de contenção

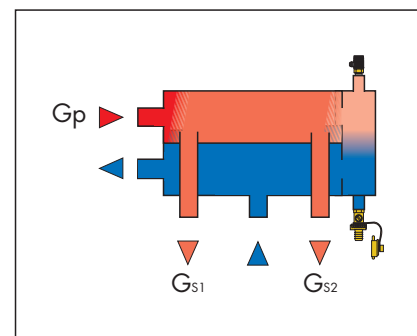
Zona de separação de perda de carga reduzida



$$G_{\text{primário}} = G_{\text{secundário}} (G_{S1} + G_{S2})$$

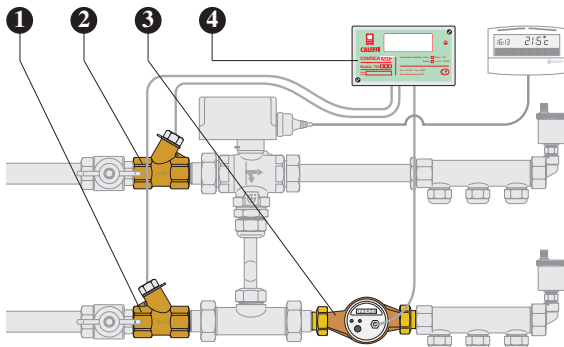


$$G_{\text{primário}} > G_{\text{secundário}} (G_{S1} + G_{S2})$$



$$G_{\text{primário}} < G_{\text{secundário}} (G_{S1} + G_{S2})$$

Contador de energia directo Conteca Fast - Transmissão M bus



Função

Conteca Fast é um contador de energia térmica de tipo directo, particularmente indicado para a medição dos consumos térmicos em edifícios de uso civil. Graças a um duplo registo de memorização, consegue contabilizar a energia tanto no regime de aquecimento como no regime de ar condicionado.

Componentes característicos

- ① Sonda da temperatura de retorno
- ② Sonda da temperatura de saída
- ③ Contador volumétrico com saída impulsiva
- ④ Integrador electrónico preparado para saída M bus

Ciclo de informações para o utilizador

O contador de energia está equipado com um visor de cristais líquidos. O visor é activado premindo a tecla situada na parte frontal **PUSH**. Premindo sucessivamente a tecla, é possível percorrer as várias janelas informativas.

Aquecimento - Energia (Quente)	E 1+ 0 kWh	←
Arrefecimento - Energia (Frio)	E 1- 0 kWh	↑
Caudal instantâneo	I 8000 m/h	↑
Potência instantânea	I 00 kW	↑
Temperatura de saída	T A 29.1 °C	↑
Temperatura de retorno	T R 28.6 °C	↑
Salto térmico	T d 0.36 °C	↑
Volume transitado	V 0.04 m	↑
1º consumo suplementar	1 1	↑
2º consumo suplementar	2 0	↑
3º consumo suplementar	3 0	↑
Endereço da rede bus	ind 3	↑
Teste dos segmentos	E 0-88888888 kWh G 88888888 min max °C G J h	↑
Código de erro	F 00 024	↑

Particularidades construtivas e funcionais

O contador Conteca Fast é dotado de um visor de cristais líquidos de 8 dígitos activável através de uma tecla com sensor, dado que está normalmente desligado para preservar a carga da bateria (duração da bateria ~ 5 anos).

Está preparado para a teletransmissão centralizada (n.º máx. de módulos 250) na modalidade M bus.

O medidor de caudal do contador Conteca Fast é do tipo com turbina. A detecção do número de rotações da turbina é feita sem a utilização de ímanes.

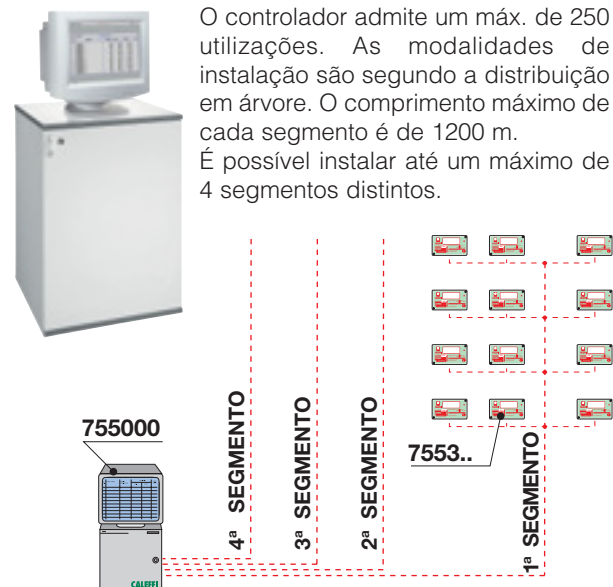
As sondas de temperatura são do tipo NTC de alta precisão, homologadas e facilmente seláveis, para maior garantia, contra qualquer adulteração.

755000 Controlador CONTECA

O bus de transmissão é de 2 vias.

O controlador admite um máx. de 250 utilizações. As modalidades de instalação são segundo a distribuição em árvore. O comprimento máximo de cada segmento é de 1200 m.

É possível instalar até um máximo de 4 segmentos distintos.



Módulos e sistemas de contabilização

Documentação de referência



Contador de energia térmica estático TERMICAL	série 7012	01017
Contador de energia directo compacto SENSONICAL	série CAL1915	01077
Contador de energia directo CONTECA FAST - Transmissão centralizada M bus	série 7554	01111
Repartição de gastos Quente - Frio - Água sanitária		01110
Módulo de utilização de três vias - Sanitário centralizado - Contador M bus	série 796	01101
Módulo de utilização de três vias - Com Autoflow - Sanitário centralizado - Contador M bus	série 797	01102
Módulo de utilização de três vias - Com balanceamento - Sanitário centralizado - Contador M bus	série 798	01108
Módulo de utilização de duas vias - Com Autoflow - Sanitário centralizado - Contador M bus	série 799	01103
Módulo complementar suspenso de produção instantânea sanitária	série SAT1	01104
Módulo complementar de utilização de encaixe de produção instantânea sanitária	série SAT77	01112
Módulo complementar de utilização de encaixe calor - frio de produção instantânea sanitária	série SAT8	01106
Módulo complementar termoacumulador - produção sanitária de acumulação - Contador M bus	série SATRB1	01107



PROTEGEMOS A DESPREOCUPAÇÃO



Misturadoras termostáticas anti-queimadura série 5213

www.caleffi.pt

- Certificadas segundo as normas NHS D08, EN 1111 e EN 1287
- Certificadas para a utilização em hospitais e edifícios públicos
- Elevado desempenho térmico com uma precisão de $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- Segurança anti-queimadura em caso de falta de água fria
- Regulação da temperatura com bloqueio anti-manipulação

CALEFFI SOLUTIONS MADE IN ITALY

CALEFFI
Hydronic Solutions