

PROMEMORIA 8 | 2020

# Bilanciamento idraulico nei nuovi impianti di riscaldamento

Per bilanciamento idraulico s'intende la regolazione dell'impianto sulla scorta dei dati calcolati dal progettista dell'impianto. Se l'impianto non viene regolato, gli utilizzatori di calore favoriti dal punto di vista idraulico ricevono una quantità eccessiva d'acqua, mentre tutti gli altri (p. es. corpi riscaldanti) saranno alimentati di conseguenza con meno acqua di riscaldamento. Conseguenza: reclami a causa di un approvvigionamento eccessivo o insufficiente. Un approvvigionamento eccessivo degli utilizzatori di calore provoca elevate temperature di ritorno, il che peggiora il rendimento della produzione di calore e di freddo.



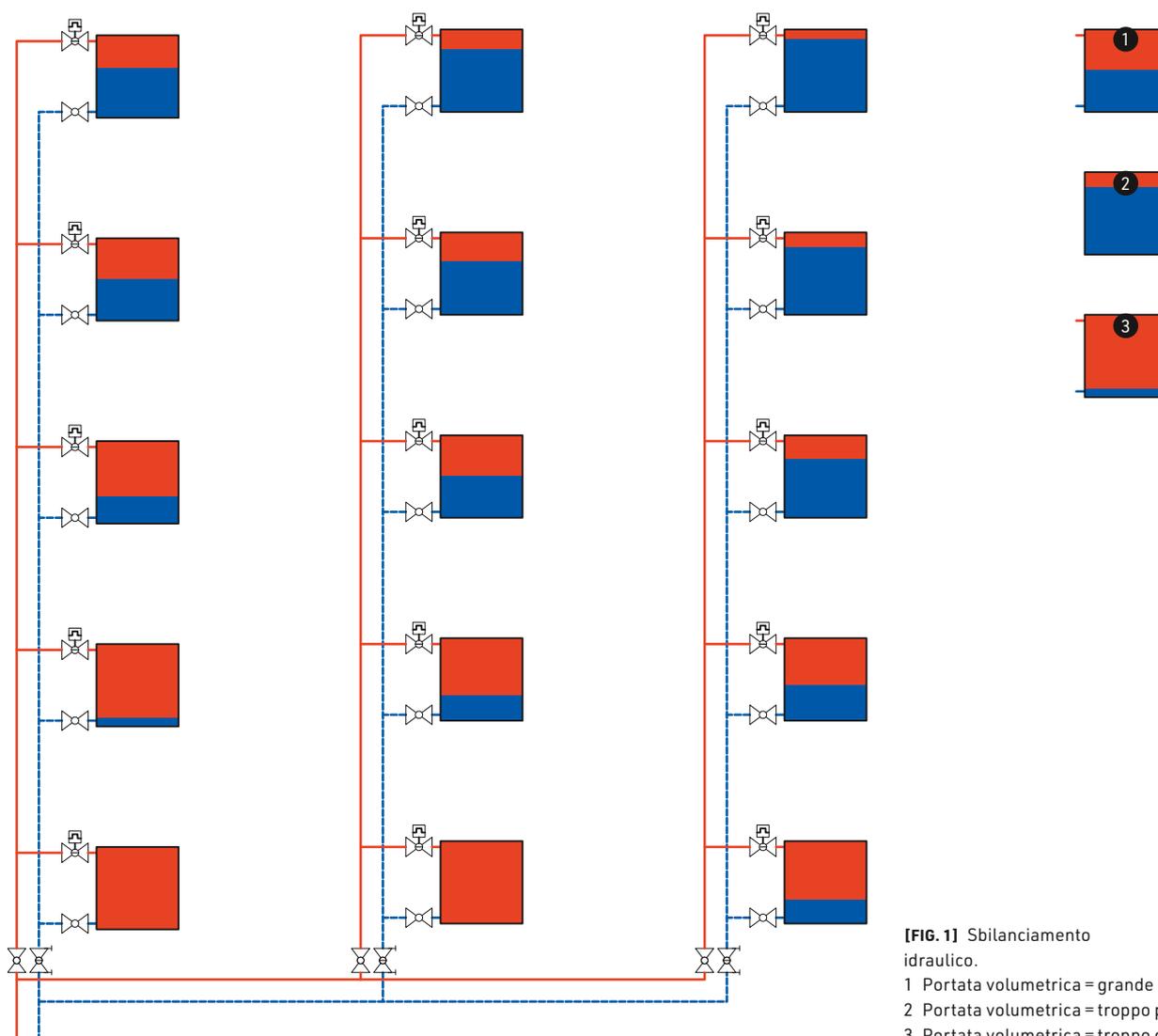
## Prescrizioni normative

Secondo la norma SIA 384/1 «Impianti di riscaldamento degli edifici - Basi generali ed esigenze», le condotte devono essere dimensionate in modo che l'acqua di riscaldamento sia distribuita a tutte le parti dell'impianto di riscaldamento con la portata volumetrica e la temperatura di mandata che sono necessarie. Le portate volumetriche nelle differenti condotte della rete di distribuzione e le perdite di carico devono essere calcolate. Per garantire che ogni utilizzatore sia alimentato con la necessaria portata volumetrica, bisogna ricorrere a dispositivi di bilanciamento.

## Effetto di un impianto non bilanciato idraulicamente

Nella pratica, tuttavia, sovente si trascura l'importanza di un corretto funzionamento delle valvole termostatiche e si sottovaluta spesso quanto siano essenziali il corretto dimensionamento, la giusta regolazione e il corrispondente montaggio. Per un corretto funzionamento dell'impianto, tutte le valvole devono essere bilanciate tra loro.

Questo presuppone un bilanciamento idraulico delle valvole termostatiche da parte dello specialista in riscaldamenti. Si deve inoltre fissare un limite superiore della regolazione della temperatura sui termostati (p.es. posizione 3 = ca. 20 °C), altrimenti si pregiudica l'utilità del montaggio delle valvole termostatiche rispettivamente del loro funzionamento.



**[FIG. 1]** Sbilanciamento idraulico.  
 1 Portata volumetrica = grande  
 2 Portata volumetrica = troppo piccola  
 3 Portata volumetrica = troppo grande

**Corpi riscaldanti favoriti idraulicamente ricevono una quantità eccessiva d'acqua**

Conseguenza

- Rumori di scorrimento e di fischi nelle valvole

**Corpi riscaldanti sfavoriti idraulicamente ricevono una quantità insufficiente d'acqua**

Conseguenze

- Emissione di calore insufficiente
- Reclami degli utenti

**Montaggio di una pompa di circolazione più potente**

Conseguenze

- I corpi riscaldanti favoriti idraulicamente ricevono ancora più acqua
- I rumori di scorrimento e di fischi s'intensificano
- I corpi riscaldanti sfavoriti idraulicamente ricevono più acqua, eventualmente addirittura la quantità d'acqua nominale
- Così aumentano però i costi dell'energia elettrica per il funzionamento della pompa di circolazione

**Aumento della temperatura di mandata rispettivamente modifica della curva del riscaldamento**

Conseguenze

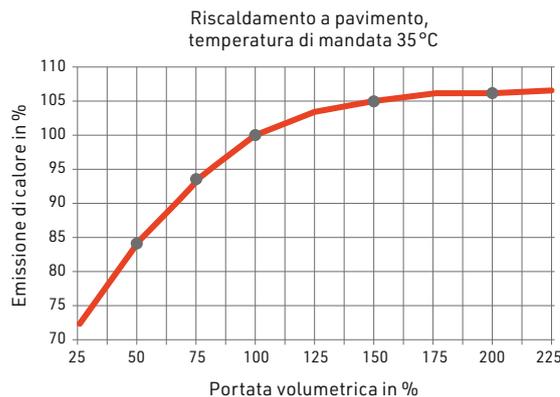
- I corpi riscaldanti sfavoriti idraulicamente emettono più calore di prima
- I corpi riscaldanti favoriti idraulicamente emettono ancora più calore di prima, ossia più di quanto sia necessario
- In questo modo aumentano però anche le perdite di calore nelle condotte di distribuzione, il che si ripercuote sui costi di riscaldamento
- Aumenta inoltre la temperatura dell'aria ambiente dei locali surriscaldati, il che provoca costi di riscaldamento ancora maggiori

**Conclusioni**

Intervenire sul dispositivo di regolazione e/o sulla pompa di circolazione non porta al risultato sperato per aumentare la potenza di emissione di calore. Alla fine, questo provoca un maggiore consumo di energia pari fino al 15 % causato da un'impostazione errata della pompa e dal peggioramento dell'efficienza sul generatore (differenza di temperatura ridotta tra mandata e ritorno).

**Modifica della portata volumetrica**

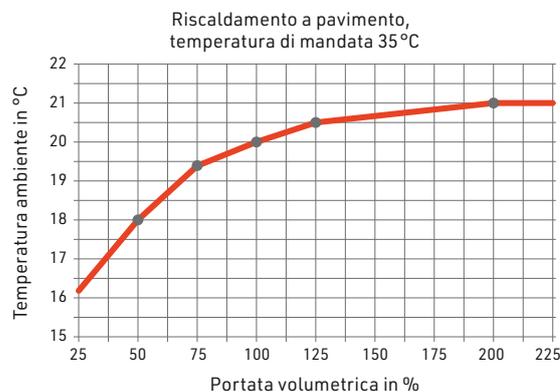
Se si riduce la portata volumetrica di un riscaldamento a pavimento del 50 % sotto il valore nominale, resta comunque disponibile ancora l'85 % della potenza termica. Se si raddoppia invece la portata volumetrica, la potenza aumenta solo del 6 %.



**[FIG. 2]** Potenza termica di un riscaldamento a pavimento in funzione della portata volumetrica (fonte: E. Dunkel AG, Thun).

Una riduzione della portata volumetrica in un riscaldamento a pavimento del 45% sotto il valore nominale provoca un abbassamento della temperatura ambiente di 1,5 K. In caso di raddoppio della portata volumetrica, la temperatura ambiente sale di 1 K.

Un aumento della prevalenza della pompa per incrementare la portata volumetrica rispettivamente la potenza termica, non ha in pratica alcun effetto, se non quello che gli inquilini «sentono» che l'impianto è in funzione! Ben più importanti sono un bilanciamento idraulico e la corretta impostazione della curva del riscaldamento.



**[FIG. 3]** Effetto della portata volumetrica sulla temperatura ambiente, con superficie riscaldante costante (fonte: E. Dunkel AG, Thun).

La preimpostazione sul corpo della valvola



N = molta acqua, 1 = poca acqua

**[FIG. 4]** Preimpostazione della valvola del corpo riscaldante (fonte immagine: Oventrop GmbH e Danfoss AG).



**[FIG. 5]** Raccordo di ritorno preimpostabile (fonte immagine: Danfoss AG).



**[FIG. 6]** Valvola termostatica con regolazione automatica della portata (fonte immagine: Oventrop GmbH).



**[FIG. 7]** Valvola termostatica con regolazione automatica della portata (fonte immagine: Danfoss AG).

## Quale rubinetteria utilizzare per il bilanciamento idraulico?

Scopo del bilanciamento idraulico è ottenere la portata attraverso il circuito di riscaldamento rispettivamente il radiatore, secondo una quantità d'acqua calcolata. La preimpostazione delle valvole di taratura e delle valvole termostatiche ha luogo con l'aiuto dei valori impostati che devono figurare nella documentazione dei piani di ogni nuovo impianto. Questi valori devono essere impostati e messi a verbale dall'installatore di riscaldamenti. Il verbale deve essere firmato dall'imprenditore e dal committente o dal suo rappresentante.

Il bilanciamento idraulico inizia dunque già alla scrivania in ufficio e termina sull'impianto.

### Preimpostazione delle valvole dei corpi riscaldanti [FIG. 4 - 5]

Per un corretto funzionamento, le valvole termostatiche dei corpi riscaldanti hanno bisogno di una perdita di carico adeguata. Anche le valvole termostatiche più distanti hanno solitamente bisogno di una determinata pressione differenziale (perdita di carico). Questa dipende dal modello e deve essere preimpostata. La valvola termostatica non deve essere semplicemente impostata sulla posizione di massima apertura.

Non si dovrebbe fare un bilanciamento idraulico sul raccordo di ritorno chiudibile, presente sul corpo riscaldante. In effetti, su tale raccordo manca la marcatura, salvo che il raccordo stesso sia stato ideato espressamente per la regolazione. Una volta che il raccordo di ritorno è stato regolato su una posizione errata, in seguito non sarà più possibile vedere su quale valore era impostato originariamente.

### Valvola termostatica del corpo riscaldante con regolazione automatica della portata [FIG. 6 - 7]

La quantità d'acqua richiesta viene impostata sulla valvola in base al calcolo della rete idraulica. La valvola regola poi la portata sul valore preimpostato, indipendentemente dalla pressione differenziale della pompa. In questo modo, una modifica della portata volumetrica nella rete di distribuzione (a causa di un aumento della portata volumetrica o della chiusura di valvole dei corpi riscaldanti) non ha alcun influsso sulla portata dell'acqua di riscaldamento nel corpo riscaldante, giacché la portata è regolata automaticamente in base al valore impostato. Queste valvole termostatiche hanno bisogno di una determinata pressione differenziale, fatto di cui va tenuto conto per il dimensionamento della pompa di circolazione.

### **Distributore per riscaldamento a pavimento con regolazione automatica della portata [FIG. 8]**

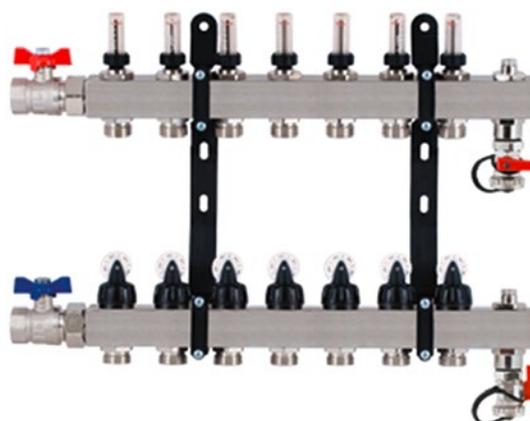
Il distributore per riscaldamento a pavimento con regolatori di portata automatici integrati funziona come la «Valvola termostatica del corpo riscaldante con regolazione automatica della portata», descritta più sopra. Esso facilita enormemente la regolazione dei circuiti di riscaldamento.

### **Distributore per riscaldamento a pavimento con flussometri [FIG. 9 - 10]**

La quantità d'acqua viene impostata in l/min in base ai calcoli. Ogni modifica della quantità d'acqua nell'impianto si ripercuote sulla quantità d'acqua nell'insieme dei circuiti di riscaldamento. Questo tipo di distributore è adatto per impianti, in cui le quantità d'acqua nei circuiti di riscaldamento restano costanti (nessuna regolazione individuale dei locali). Negli impianti che richiedono quantità d'acqua costanti, si devono installare regolatori di portata automatici.



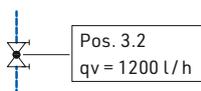
**[FIG. 8]** Distributore per riscaldamento a pavimento con regolazione automatica della portata (fonte immagine: IMI Hydronic Engineering).



**[FIG. 9]** Distributore con flussometro per il bilanciamento idraulico statico (fonte immagine: Taconova Group AG).



**[FIG. 10]** Regolazione della temperatura ambiente con regolazione automatica della portata per circuiti di riscaldamento a pavimento (fonte immagine: Oventrop GmbH).



**[FIG. 11]** Valvola di taratura (fonte immagine: IMI Hydronic Engineering).

### Valvole di taratura [FIG.11 -12]

Le valvole di taratura vengono installate negli impianti di riscaldamento e di raffreddamento e consentono il bilanciamento idraulico delle colonne tra loro. Il calcolo della rete idraulica deve determinare la preimpostazione necessaria per il bilanciamento idraulico, da impostare sulla valvola o sull'impianto (p. es. pos. 3.2). L'impostazione e la portata volumetrica devono essere marcate indelebilmente sulla valvola (etichetta).

Le valvole di taratura manuali possono essere utilizzate solo negli impianti con portata volumetrica costante (p. es. circuiti di sonde geotermiche).

Le valvole di taratura con lettura diretta della portata consentono di impostare e leggere la portata volumetrica desiderata, senza dover ricorrere a strumenti di misura.

La portata volumetrica può essere misurata e verificata con l'aiuto di strumenti di misura **[FIG. 12]**.



**[FIG. 12]** Strumento di misura con valvola di taratura (fonte immagine: Oventrop GmbH).



**[FIG. 14]** Valvola di taratura (fonte immagine: BELIMO Automation AG).



**[FIG. 13]** Valvola di taratura (fonte immagine: Taconova Group AG).

### Regolatore a pressione differenziale [FIG. 16]

I regolatori a pressione differenziale sono regolatori proporzionali che funzionano senza energia ausiliare. Sono destinati all'impiego in impianti di riscaldamento e di raffreddamento. A differenza della valvola indipendente dalla pressione, i regolatori a pressione differenziale mantengono costante la pressione differenziale all'interno di una fascia proporzionale tecnicamente necessaria per il bilanciamento idraulico delle colonne. La pressione differenziale consentita deve essere impostata sulla valvola conformemente al calcolo della rete idraulica.

### Valvole di bilanciamento e di regolazione indipendenti dalla pressione [FIG. 17 - 19]

Le valvole indipendenti dalla pressione sono utilizzate nei sistemi con portate variabili per regolare la potenza calorifica secondo il fabbisogno (come valvole di regolazione motorizzate con un attuatore). Grazie al funzionamento indipendente dalla pressione, gli effetti delle oscillazioni di pressione differenziale sulla portata sono compensati automaticamente. Grazie al bilanciamento dinamico, la corretta quantità d'acqua, e quindi la potenza calorifica, è garantita in ogni momento. Questo anche in caso di oscillazioni di pressione differenziale e sotto carico parziale.

In una valvola meccanica indipendente dalla pressione, il regolatore a pressione differenziale integrato garantisce una pressione differenziale costante sulla valvola. Questo, a sua volta, assicura la corretta quantità d'acqua.

Nelle valvole elettroniche di regolazione indipendenti dalla pressione, la quantità d'acqua effettiva o la temperatura ambiente effettiva è misurata e confrontata con il valore nominale attuale. Gli scostamenti sono compensati automaticamente dalla valvola di regolazione variando l'apertura della valvola.

### Marcatura della preimpostazione

Le preimpostazioni messe a verbale dovrebbero essere contrassegnate durevolmente (p. es. con un pennarello indelebile) sui distributori, sulle valvole di taratura, sui regolatori a pressione differenziale e sui regolatori di portata.



[FIG. 15] Marker per etichettatura.



[FIG. 16] Regolatore a pressione differenziale (fonte immagine: Oventrop GmbH).



[FIG. 17] Regolatore di portata (fonte immagine: Oventrop GmbH).



[FIG. 18] Regolatore di portata (fonte immagine: Danfoss AG).



[FIG. 19] Regolatore a pressione differenziale (fonte immagine: Danfoss AG).

## Costi del bilanciamento idraulico

Il dispendio per il bilanciamento idraulico deve essere esplicitamente descritto nell'insieme delle offerte, dei bandi di concorso, delle ordinazioni e dei contratti d'appalto; i corrispondenti costi devono essere indicati.

## Esempio di testo per bando di concorso

| <b>910</b> | <b>Bilanciamento idraulico</b>   |           |
|------------|--|-----------|
| R 910.1    | Bilanciamento idraulico dei circuiti di riscaldamento e corretta regolazione della prevalenza della pompa secondo il calcolo della rete idraulica del(la/o) _____ (imprenditore o progettista). _____ CHF  |           |
| R 910.2    | Regolazione delle valvole termostatiche sul limite superiore secondo indicazioni dell'utente. Bilanciamento idraulico delle valvole termostatiche e dei circuiti di riscaldamento nonché corretta regolazione della prevalenza della pompa conformemente al calcolo della rete idraulica del(la/o) _____ (imprenditore o progettista). _____ CHF |           |
| R 910.3    | Bilanciamento idraulico e regolazione dell'intero impianto in base ai valori nominali calcolati (portate volumetriche), inclusi tutti gli strumenti di misura necessari a tale scopo. _____ CHF  |           |
| R 910.4    | Allestimento di un bilanciamento idraulico con verbale di regolazione. _____ CHF   |           |
|            | Totale bilanciamento idraulico   | _____ CHF |

---

### Altre informazioni

- Norma SIA 384/1 «Impianti di riscaldamento degli edifici - Basi generali ed esigenze»
- Promemoria suissetec «Utilizzare correttamente un riscaldamento a pavimento»
- Promemoria suissetec «Regolazione individuale dei sistemi di riscaldamento»

### Informazioni

In caso di domande o richieste di ulteriori informazioni, il caposettore Riscaldamento di suissetec si tiene volentieri a vostra disposizione: +41 43 244 73 33, info@suissetec.ch

### Autori

Questo promemoria è stato realizzato dalla commissione tecnica Riscaldamento di suissetec.

---

Questo promemoria è stato offerto da:





