

POMPE DI CIRCOLAZIONE

AIUTO AL DIMENSIONAMENTO

1 GENERALITÀ

Negli impianti domestici piccoli e medi vengono installati prevalentemente pompe di circolazione con rotore a bagno. Il rendimento delle pompe di circolazione con rotore a bagno viene definito tramite l'indice di efficienza energetica EEI. Più il valore EEI è basso e maggiore è l'efficienza della pompa. Dal 2013 in Svizzera, secondo l'Ordinanza sull'energia, si possono mettere sul mercato solamente pompe di circolazione con rotore a bagno, di potenza idraulica fino a 2500 W, con un $EEI \leq 0,27$. Eccezione: pompe speciali solari (sorgenti calde), come pure pompe di circolazione destinate all'acqua potabile. Dal 1 agosto 2015 il valore EEI è stato inasprito portandolo a $\leq 0,23$. La vecchia etichetta energetica non sarà più utilizzata. Ormai anche pompe con un'efficienza energetica ordinaria raggiungono la classe A. Vengono considerate pure le pompe di circolazione di grossa potenza (da circa 800 W elettrici) con rotore a secco.

Valori EEI inferiori a 0,27 possono essere raggiunti solo tramite pompe dotate di motore a magnete permanente o da motori EC (Electronic Commutation). Esse sono fino a tre volte più efficienti rispetto alle usuali pompe con motore asincrono. Queste pompe regolano i giri elettronicamente adattando quindi automaticamente la potenza con il variare della portata. In generale bisogna impostare la curva caratteristica adatta all'impianto e la pompa non deve essere sovradimensionata altrimenti lavora perlopiù in una zona a bassa efficienza. Il corretto dimensionamento della pompa di un gruppo di riscaldamento può essere facilmente determinato in base alla regola del «permille» (vedi capitolo 6).

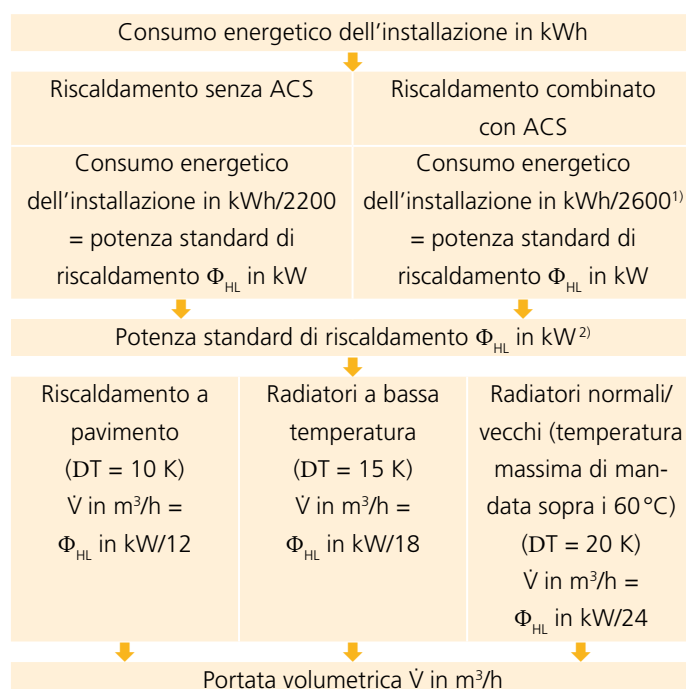
È possibile trovare pompe particolarmente efficienti su www.topten.ch.

2 DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DI INSTALLAZIONI ESISTENTI

I dati principali per il dimensionamento di una pompa di circolazione sono la portata volumetrica e l'altezza manometrica H. Stimare i due parametri è facile.

2.1 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA VOLUMETRICA

A partire dal consumo energetico annuale di una data installazione (combustibile, riscaldamento a distanza) è possibile stabilire la potenza massima di riscaldamento (potenza standard di riscaldamento Φ_{HL}). Il fabbisogno standard di potenza termica può essere determinato in modo più preciso, rispetto al metodo indicato di seguito, riferendosi al documento «Determinazione della potenza del generatore di calore» della garanzia di prestazione delle installazioni tecniche. Se inseriamo nella tabella sottostante la potenza



1) Negli edifici recenti, equipaggiati di un sistema di riscaldamento combinato con la preparazione di acqua calda sanitaria (ACS), al posto di 2600 bisogna inserire 3000. Nel caso di edifici termicamente ben isolati, la quota parte per la preparazione di ACS è più alta.

2) Quando la potenza standard Φ_{HL} deve essere ripartita su diversi gruppi di riscaldamento, le superfici di riferimento energetico (superficie lorda dei piani riscaldati) dei rispettivi gruppi possono servire da chiave di ripartizione.



svizzera energia

Il nostro impegno: il nostro futuro.

MINERGIE®

 **suissetec**

termica standard, il tipo di emissione del calore e il salto di temperatura ΔT tra andata e ritorno, ne risulterà la portata volumetrica necessaria di acqua da riscaldamento.

2.2 DETERMINAZIONE DELL'ALTEZZA MANOMETRICA

Esistono dei valori indicativi per determinare la corretta altezza manometrica per le pompe dei gruppi di riscaldamento. I dati sono in metri di colonna d'acqua (mCA). Un mCA equivale a dieci kilopascal (kPa).

Riscaldamento a pavimento	1,5 mCA fino a 3 mCA
Riscaldamento con radiatori standard	1 mCA
Gruppi di riscaldamento con radiatori molto grandi	2 mCA

Per contro non sono disponibili valori indicativi per altre applicazioni e per gruppi di riscaldamento con contatori di calore nel circuito. In questi casi bisognerà effettuare il calcolo come per le nuove installazioni.

3 DIMENSIONAMENTO DI UN NUOVO IMPIANTO

3.1 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA VOLUMETRICA

Il fabbisogno standard di potenza termica Φ_{HL} risultante dal calcolo del progettista, conformemente alla norma SIA 384.201, viene inserita nello schema sottostante. Se non si dispone di alcun valore calcolato, valgono i valori ΔT delle temperatura di consegna per edifici esistenti. In questo modo è possibile ottenere un valore di dimensionamento approssimativo per la portata volumetrica \dot{V} .

3.2 DETERMINAZIONE DELL'ALTEZZA MANOMETRICA

La necessaria altezza manometrica H (detta anche prevalenza) risulta dal calcolo della rete delle tubazioni e dalle singole resistenze. Quando la rete delle condotte è stata dimensionata in modo generoso, una valutazione tramite valori indicativi è possibile.

Esempio di calcolo dell'altezza manometrica	
Circuito di riscaldamento a pavimento (0,3 mCA fino a 1,0 mCA)	0,5
Distribuzione riscaldamento (valvola termostatica)	0,2
Condotte: lunghezza mass. x 0,005 mCA per metro, per 50 m	0,25
Valvola di regolazione della temperatura di mandata	0,3
Contatore di calore, caldaia: secondo dati tecnici	0,25
Totale	1,5 mCA

Potenza termica Φ_{HL} in kW ¹⁾		
Riscaldamento a pavimento ²⁾ ($\Delta T = 10$ K) \dot{V} in m ³ /h = Φ_{HL} in kW/12	Radiatori a bassa temperatura ($\Delta T = 15$ K) \dot{V} in m ³ /h = Φ_{HL} in kW/18	Radiatori normali/vecchi (temperatura massima di andata oltre 60 °C) ($\Delta T = 20$ K) \dot{V} in m ³ /h = Φ_{HL} in kW/24
Portata volumetrica \dot{V} in m ³ /h		

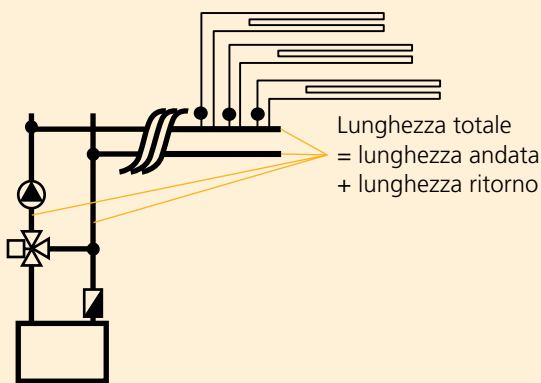
1) Quando il fabbisogno standard di potenza termica Φ_{HL} deve essere distribuita su diversi gruppi di riscaldamento, le superfici di riferimento energetico SRE (superficie lorda di pavimento riscaldato) possono fungere da chiave di ripartizione.
2) In presenza di TABS (elementi costruttivi termo-attivi) e con una temperatura di partenza < 30 °C (installazione autoregolante) il ΔT può essere uguale o inferiore a 5K.

Se per la pompa di circolazione del gruppo di riscaldamento il calcolo dà un'altezza manometrica superiore a 2 mCA (riscaldamento a pavimento o installazione di grossa taglia), rispettivamente 1,5 mCA per i riscaldamenti a radiatori, bisogna rivedere il calcolo. L'installazione dovrà essere adattata (diametri nominali più grandi, contatori di calore che generano minori perdite di pressione, rubinetterie ecc.) in modo che i valori non dovranno superare quelli indicati.

Quando la pressione sulle valvole termostatiche supera da 1,5 mCA a 2 mCA, l'installazione può emettere dei fischi o rumori di scorrimento. In tutti i casi non bisogna, per eccesso di prudenza, scegliere o regolare un'altezza manometrica troppo grande.

4 SCELTA DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE

Quando si dispone dei valori indicativi della portata volumetrica \dot{V} e dell'altezza manometrica H, è facile trovare la pompa di circolazione adatta consultando un catalogo o tramite uno strumento di ricerca. Le pompe di circolazione sostitutive non dovrebbero mai essere scelte soltanto in base alle dimensione dei raccordi indicati nel catalogo! Le dimensioni dei raccordi di pompe di circolazione dimensionate correttamente sono spesso più ridotte di quelle della

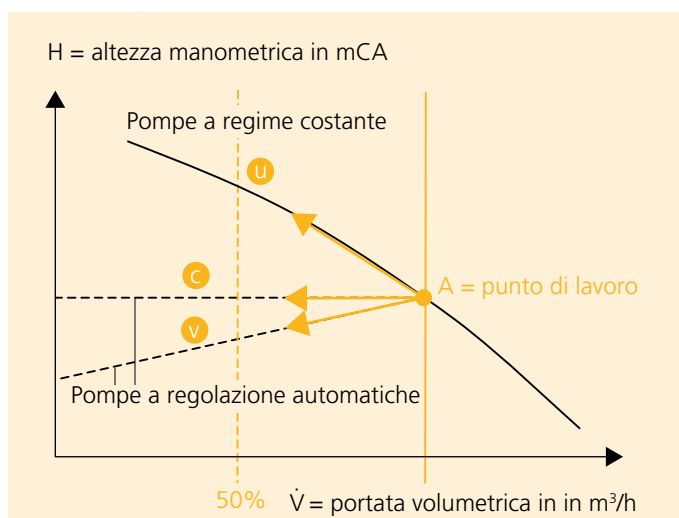


rete esistente. Le piccole spese d'adattamento dell'installazione (riduzione del diametro nominale) sono subito ammortizzate.

4.1 PUNTO DI LAVORO E CURVA CARATTERISTICA DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE

È opportuno avere qualche conoscenza sul funzionamento delle pompe di circolazione in un'installazione di riscaldamento per trovare quella più confacente. Una pompa di circolazione adeguata è più facile da regolare, fa meno rumore e consuma meno elet-

tricità. Per spiegare il comportamento delle pompe di circolazione (a portata variabile oppure no), la soluzione migliore è ricorrere al diagramma. L'intersezione tra la portata volumetrica \dot{V} e la curva caratteristica della pompa, dà il punto di lavoro A. Questo punto dovrebbe trovarsi a circa 2/3 della portata volumetrica massima della pompa di circolazione. Nel caso di una strozzatura della portata, per esempio data da valvole termostatiche o in seguito alla chiusura di alcuni radiatori, il punto di lavoro si sposterà verso sinistra per una distanza più o meno grande a dipendenza della regolazione della pompa di circolazione.



U Pompe a regime costante



L'altezza manometrica aumenta! Nei gruppi di riscaldamento si possono utilizzare pompe di circolazione a regime costante solo se presentano una curva caratteristica piatta. Più aumenta l'altezza manometrica, più cresce il rischio di rumorosità delle valvole. Con una portata volumetrica del 50%, H non dovrebbe superare i 2 mCA.

C Pompe di circolazione a regolazione automatica: impostazione «altezza manometrica costante»



Le pompe di circolazione a regime variabile, regolate automaticamente, possono essere impiegate in tutte le applicazioni. Per una impostazione corretta bisogna conoscere l'altezza manometrica.

V Pompe di circolazione a regolazione automatica: impostazione altezza manometrica «variabile» o «proporzionale»



Questo tipo di regolazione è particolarmente interessante per le installazioni che presentano delle perdite di carico elevate, laddove l'altezza manometrica diminuisce anche a causa di strozzature della circolazione. In caso di caduta importante della curva caratteristica, tuttavia sussiste il rischio di una sottoalimentazione degli utenti più lontani.

4.2 QUALE CURVA CARATTERISTICA IMPOSTARE E PER QUALE IMPIEGO?

- Per i gruppi di riscaldamento con termostato o valvole di zona, di corpi riscaldanti o serpentine a pavimento sono adatte delle curve «proporzionali alla pressione». Nel caso di problemi di rumore delle valvole o di flusso difficoltoso nei radiatori, optare su una curva «pressione costante».
- Per le applicazioni dove è richiesta portata costante (produttori termici, sorgenti calde, come pure pompe di circolazione dell'acqua calda e di carica di accumulatori) è pratica l'impostazione «altezza manometrica costante», dato che la potenza è facile da adattare.
- Fare attenzione anche alle centrali termiche compatte (Units), poiché spesso sono dotate di pompe di bassa efficienza energetica e inoltre perché le pompe devono essere adatte al sistema di distribuzione del calore. Dal 1 agosto 2015 anche le pompe interne alle unità devono soddisfare i valori limite EEL. Inoltre anche per le pompe nelle unità deve essere possibile impostare il tipo di distribuzione.

5 MESSA IN ESERCIZIO, REGOLAZIONI

Affinché una pompa di circolazione a regime variabile ed a diverse velocità funzioni come progettato, bisogna che sia impostata correttamente. Il valore impostato dovrà essere indicato su un'etichetta, possibilmente fissata sulla pompa di circolazione, in modo da evitare che il tecnico incaricato della prossima manutenzione non metta quale «misura di sicurezza» la regolazione sul massimo. Generalmente per le pompe di circolazione a regime variabile è possibile scegliere il tipo di regolazione come pure una curva caratteristica o un'altezza manometrica (per il massimo della curva):

- Curva caratteristica costante («c») per la maggior parte delle applicazioni
- Curva caratteristica variabile («v» o «p») per le installazioni con elevate perdite di carico
- Valore della curva caratteristica o altezza manometrica: vedi capitolo «Determinazione dell'altezza manometrica». Attenzione: il valore impostato vale solitamente per la portata massima della curva caratteristica, di regola la portata volumica regolata auto-

maticamente è inferiore. Per le pompe di circolazione a più stadi, ma non a regime variabile, bisognerà consultare il diagramma della pompa rappresentato nella specifica tecnica e scegliere lo stadio tenendo conto delle indicazioni al capitolo 4.

Pompa: **ABX 30**

Impostazioni: **C, Pos. 1.5**

Regolata il: **7.3.2015**

Da: **M. Muster**

Heiz+Pump AG, 2222 Komfortwil
Tel. 022 222 22 22

Che fare se alcuni radiatori rimangono freddi?

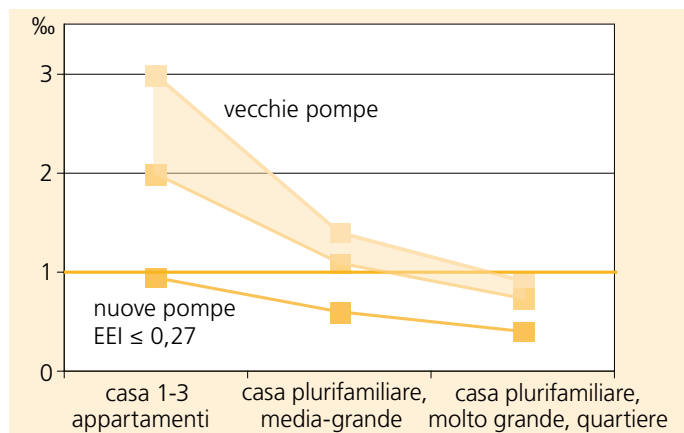
- 1 Risciacquare: al termine dei lavori d'installazione bisogna risciacquare completamente il circuito (se del caso più volte)!
- 2 Spurgare l'aria: qualche giorno dopo aver riempito d'acqua il circuito di riscaldamento, bisognerà di nuovo effettuare lo spurgo dell'aria.
- 3 Equilibrare: bisognerà eventualmente effettuare un'equilibratura idraulica tramite le apposite valvole di strozzatura.
- 4 Controllare: bisogna controllare ed eventualmente modificare le prerogazioni delle valvole termostatiche e dei detentori (ritorno). Talvolta bisogna chiudere leggermente la valvola dei corpi riscaldanti più vicini alla pompa di circolazione.
- 5 Se non va niente: regolare la pompa di circolazione su una velocità o una curva più elevate.

6 CONTROLLO DEL DIMENSIONAMENTO

6.1 LA REGOLA DEL PER MILLE

La potenza elettrica assorbita dalla pompa di circolazione corrisponde circa all'uno per mille (1‰) della potenza termica richiesta.

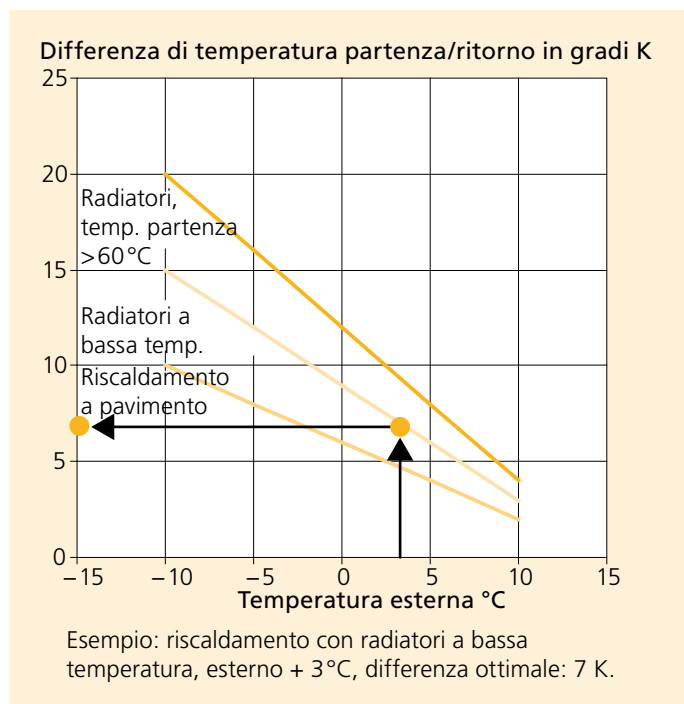
La regola del «per mille» vale per gruppi di riscaldamento efficienti di case uni-bifamiliari. Nelle case plurifamiliari il fabbisogno di potenza può essere molto inferiore di un per mille (1‰). Affinché le nuove pompe con regolazione automatica dei giri possano raggiungere un buon grado di rendimento con portate volumetriche elevate, per il controllo del dimensionamento, inserire il punto di lavoro effettivo dell'impianto (portata massima, tutte le valvole aperte). Se la potenza elettrica assorbita non è visibile sul display, per i controlli riferirsi alla scheda tecnica della pompa.



Rapporto tra la potenza elettrica della pompa di circolazione e la potenza termica massima necessaria (potenza termica standard Φ_{th}): regola del per mille, 1‰ = 0,001. Per le zone climatiche più fredde, si avranno dei valori più elevati. Per il riscaldamento a pavimento si avrà un valore maggiorato fino al 50%.

6.2 CONTROLLO DELLE POMPE DI CIRCOLAZIONE FUNZIONANTI, TRAMITE LA DIFFERENZA DI TEMPERATURA

La differenza di temperatura tra la partenza e il ritorno del riscaldamento deve corrispondere ai valori del grafico. Se questa differenza è molto piccola, significa che la pompa è sovradimensionata o che la regolazione è stata impostata troppo in alto. Va quindi diminuita!



Esempio: riscaldamento con radiatori a bassa temperatura, esterno + 3°C, differenza ottimale: 7 K.