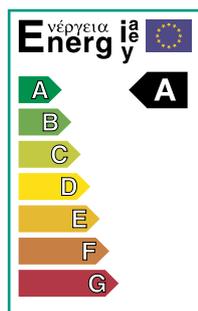


# Aiuto al dimensionamento Pompe di circolazione

## 1 Generalità

Le pompe di circolazione ad alto rendimento, equipaggiate di motori a magneti permanenti o di motori «EC» (Electronic Commutation), sono tre volte più efficienti delle pompe tradizionali con motore asincrono. La loro velocità di rotazione è regolata elettronicamente, adattandosi perciò automaticamente alle variazioni della portata volumetrica.



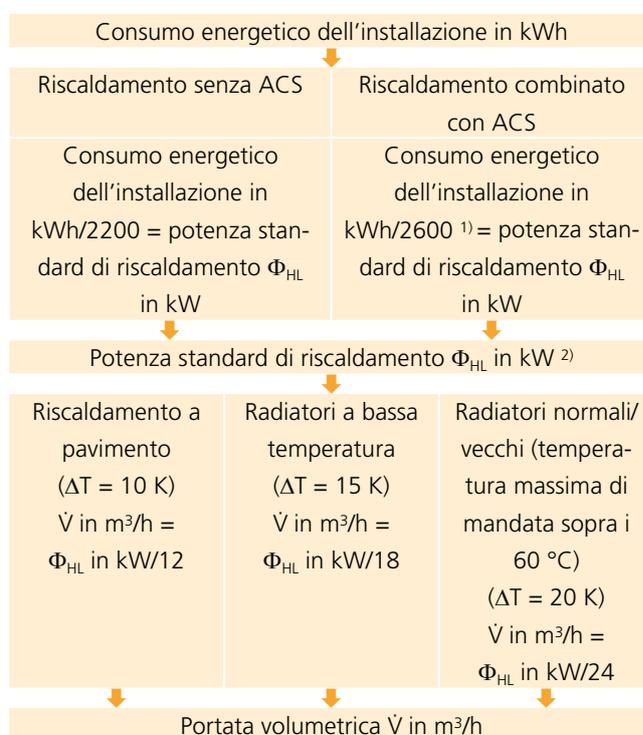
Energy-Label

Tuttavia bisogna regolare la curva caratteristica in modo da renderla compatibile all'installazione e la pompa di circolazione non deve essere troppo sovradimensionata. La «regola del per mille», spiegata nel capitolo 6, permette di verificare facilmente se il dimensionamento della pompa di circolazione del gruppo di riscaldamento è corretto.

Le pompe di circolazione delle aziende associate a Europump posseggono il marchio volontario «Energy», che utilizza la classificazione da A a G, già ben nota negli apparecchi domestici. Le pompe con un ottimo rendimento o a regime variabile automatico appartengono alla classe A, le pompe di tipo tradizionale a regime non variabile appartengono alla classe C / D se non E/F/G. L'impiego di pompe di circolazione ad elevato rendimento, più costose, è di regola vantaggioso. Nel quadro delle direttive Ecodesign, la commissione europea ha fissato dei valori di efficienza minima per le pompe di circolazione domestiche e per altri apparecchi consumatori d'energia. Di conseguenza, a partire dal 1° gennaio 2013, solo le pompe ad alto rendimento (che corrisponde circa alla classe d'efficienza A) potranno ancora essere messe in vendita. È probabile che questa direttiva venga adottata anche in Svizzera.

## 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.



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  $\Phi_{HL}$  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.

# MINERGIE®

Maggiore qualità di vita, minore consumo d'energia  
Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch



svizzera energia

**12 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  $\Phi_{HL}$ ). 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 termica standard, il tipo di emissione del calore e il salto di temperatura  $\Delta T$  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  $\Phi_{HL}$  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  $\Delta T$  delle temperatura di consegna per edifici esistenti. In questo modo è possibile ottenere un valore di dimensionamento approssimativo per la portata volumetrica  $\dot{V}$ .

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

1) Quando il fabbisogno standard di potenza termica 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  $\Delta T$  può essere uguale o inferiore a 5 K.

**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.

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.

| 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           |
| <b>Totale</b>  | <b>1,5 mCA</b> |

Lunghezza totale = lunghezza andata + lunghezza ritorno

#### 4 Scelta della pompa di circolazione

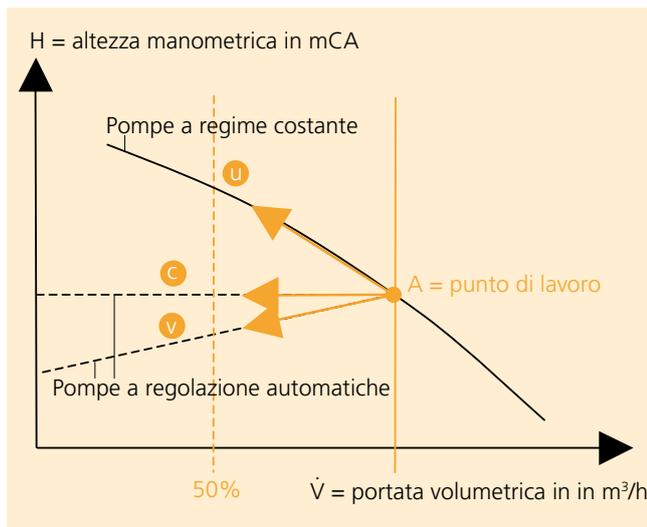
Quando si dispone dei valori indicativi della portata volumetrica  $\dot{V}$  e dell'altezza manometrica  $H$ , è facile trovare la pompa di circolazione adatta consultando un catalogo o tramite uno strumento di ricerca.

Le pompe di circolazione sostitutive non dovrebbero mai essere scelte soltanto in base alle dimensioni 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 elettricità. 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.

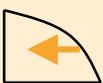


##### u Pompe a regime costante



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 tipo di pompa e per quale utilizzo?

- Nei gruppi di riscaldamento equipaggiati di valvole termostatiche, sono ideali le pompe di circolazione a regime variabile provviste del marchio Energy A. Quando è possibile scegliere il tipo di regolazione, bisogna selezionare l'opzione «altezza manometrica costante». Ciò però non vale per le installazioni che presentano nel circuito elevate perdite di carico (per es. certi scambiatori di calore a condensazione): in questi casi l'impostazione preferibile è «altezza manometrica variabile».
- Per i gruppi di riscaldamento senza una grande variazione della portata, come per esempio i riscaldamenti a pavimento senza valvole termostatiche (concepiti per temperatura di mandata molto basse), le pompe di circolazione a regime costante sono molto convenienti. Sono più economiche, ma devono essere dimensionate con maggiore precisione. Una buona resa è importante (marchio Energy A). Le pompe di circolazione a più stadi della velocità di rotazione presentano una resa mediocre nelle basse portate; è quindi opportuno dimensionarle per le velocità più alte.
- Le pompe di circolazione a regime non modulante sono adatte soprattutto per i circuiti primari (generatore di calore, pompe delle sonde geotermiche, pompe dei circuiti solari) come pure per la circolazione dell'acqua calda sanitaria e le pompe di carica degli accumulatori. Le pompe di circolazione a regime variabile (impostate su «altezza manometrica costante») sono pratiche dato che è facile adattare la potenza.
- Due elementi sono importanti per contenere il consumo elettrico e quindi i costi d'esercizio di una pompa: il dimensionamento corretto e il rendimento! Scegliere solo la classe A per le pompe sottoposte a tempi di funzionamento annuo elevati

- 14 (gruppo di riscaldamento, circolazione d'acqua calda sanitaria, circuito della caldaia, trasporto della sorgente termica).
- Le pompe standard per le centrali termiche compatte (units) sono spesso troppo grandi, siccome dimensionate «per il caso peggiore». Dato che devono essere a buon mercato, sovente presentano uno scarso rendimento e non sono del tipo a regime variabile. Nella misura del possibile, scegliere una centrale equipaggiata con una pompa della classe A; conformemente alla direttiva Ecodesign, nessuna pompa inefficiente sarà ancora venduta assieme alle centrali compatte a partire dal 01.01.2015. Anche per le pompe di queste centrali bisogna stare attenti alla scelta di una regolazione idonea all'installazione.

## 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

Pompa: **ABX 30** ○

Impostazioni: **C, Pos. 1.5**

Regolata il: **7.11.2007**

Da: **M. Muster**

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

### Che fare se alcuni radiatori rimangono freddi?

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

- 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 automaticamente 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.

## 6 Controllo del dimensionamento

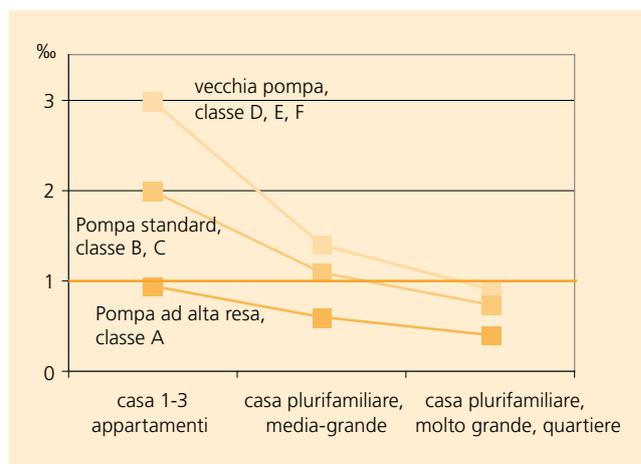
### 6.1 La regola del per mille

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 le pompe dei gruppi di riscaldamento tradizionali, di immobili plurifamiliari, taglia da piccola a media. Nelle case uni e bifamiliari certe pompe di vecchio tipo possono utilizzare dal 2‰ al 3‰.

Nelle pompe di circolazione a regime variabile, autoregolanti, dotate del marchio Energy A, il punto di lavoro effettivo dell'installazione (alla portata massima, tutte le valvole aperte) deve essere utilizzato per verificare il dimensionamento, dato che queste pompe possono coprire un'ampia gamma di portate volumetriche e con una buona resa. Se la potenza elettrica assorbita non è visibile sul display, per i controlli riferirsi alla scheda tecnica della pompa.

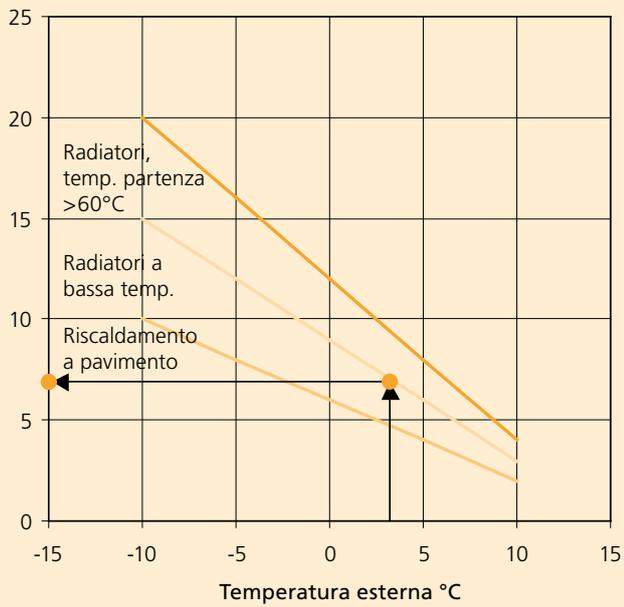
### 6.2 Controllo delle pompe di circolazione funzionanti, tramite la differenza di temperatura



Rapporto tra la potenza elettrica della pompa di circolazione e la potenza termica massima necessaria (potenza termica standard  $\Phi_{H,D}$ ): 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%.

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!

Differenza di temperatura partenza/ritorno in gradi K



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