

## Funzionamento, tipologie e rendimento delle pompe di calore

La pompa di calore, usata per riscaldare, con la crescita dei prezzi dei combustibili fossili rappresenta una valida scelta in termini di efficienza energetica.

### Le pompe di calore

È esperienza comune che il calore si trasferisca dai corpi a temperatura più alta a quelli a temperatura più bassa e non viceversa. Mettendo a contatto una pentola d'acqua calda con un blocco di ghiaccio vedremo il ghiaccio sciogliersi, mentre l'acqua nella pentola si raffredda.

Questo ci dice che il calore si è trasferito dalla pentola, che ha perso calore raffreddandosi, al blocco di ghiaccio che lo ha assorbito sciogliendosi.

Non accade mai di vedere il ghiaccio divenire più freddo e la pentola riscaldarsi ancor più mettendosi a bollire. Questo contraddirebbe il 2° principio della termodinamica, che in una delle sue diverse formulazioni afferma che: *è impossibile realizzare una trasformazione (un processo termodinamico) il cui unico risultato sia quello di trasferire calore da un corpo più freddo a uno più caldo senza l'apporto di lavoro esterno* [formulazione di Clausius].

Tuttavia, se utilizziamo una fonte di energia esterna, possiamo trasferire calore da una fonte a temperatura più bassa, detta *sorgente*, a una più calda, detta *pozzo*, in apparente contraddizione con quanto sopra esposto. Una macchina così congegnata, prende il nome di pompa di calore.

La pompa di calore è, infatti, un dispositivo in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa a un ambiente a temperatura più alta, utilizzando differenti forme di energia, generalmente quella elettrica.

Poiché le pompe di calore trasferiscono all'interno dell'ambiente, sotto forma di calore, una quantità di energia maggiore di quella consumata, sfruttando il calore gratuito e illimitato immagazzinato nell'aria, nell'acqua superficiale, nelle falde acquifere sotterranee e nel terreno, per questo motivo, con la Direttiva Europea RES (Renewable Energy Sources), esse sono considerate tecnologie che impiegano energie rinnovabili.

Nonostante il nome alquanto insolito, la pompa di calore è una macchina molto diffusa; in genere in tutte le abitazioni ve ne è almeno una. Difatti, esempi comuni di macchine di questo tipo sono il frigorifero e il condizionatore. Tali macchine presentano un funzionamento molto economico perché trasferiscono il calore piuttosto che produrlo.

Vediamo in particolare il funzionamento del frigorifero.

Esso estrae calore dai cibi freddi, congelati o surgelati e lo cede all'ambiente cucina che è a temperatura più alta, attraverso un fluido che circola nella serpentina posta sul retro.

Tipicamente, una pompa di calore funziona comprimendo un gas, che in questo modo si riscalda e cede calore all'esterno; successivamente esso viene fatto espandere in modo che assorba calore. Se l'assorbimento di calore avviene sul lato freddo, mentre la cessione è sul lato caldo, possiamo ottenere un trasferimento di calore *contro natura*, ovviamente a spese di una fonte di energia esterna.

Chiunque abbia una bicicletta e un po' di forza avrà constatato come, usando un gonfiatore con sufficiente energia, questo si riscaldi. Anche in tal caso abbiamo una fonte energetica esterna (l'energia muscolare del ciclista che viene

trasferita all'aria riscaldandola), una fonte di calore a temperatura bassa (l'aria che entra nel gonfiatore) e un fluido che trasferisce calore assorbendolo dall'aria esterna più fredda e trasferendolo nel pneumatico che si riscalda.

## Tipologie di pompa di calore

I tipi più diffusi di pompa di calore sono quelli aria-aria, come i comuni condizionatori generalmente utilizzati per il raffrescamento estivo, anche se con ciclo inverso possono essere impiegati anche per riscaldare.

Meno conosciute sono le pompe di calore aria-acqua che possono produrre acqua calda sanitaria per il riscaldamento e, nel ciclo inverso, acqua fredda utilizzabile per raffrescare gli ambienti.

Le pompe di calore aria-acqua possono quindi fornire acqua calda e far funzionare dei radiatori. Tuttavia, i normali termosifoni sono dimensionati per funzionare a temperature più alte di quella dell'acqua fornita dalla pompa; pertanto, occorrono termosifoni adatti a temperature più basse che possono funzionare a 50°C o anche a meno, ottenuti aumentando il numero degli elementi.

In tal caso la pompa di calore sarà utilizzabile senza l'ausilio di fonti esterne aggiuntive e garantirà tra il 20% e il 40%.

Meglio ancora, si potrebbero unire all'uso della pompa di calore interventi mirati alla riduzione del fabbisogno termico, come l'isolamento dell'involucro edilizio o la sostituzione dei vecchi infissi con serramenti a elevato isolamento termico. ( trovate sempre le informazioni sul nostro sito alle voci specifiche )

Va però osservato che gli impianti per il riscaldamento a pavimento funzionano con acqua a bassa temperatura (25-40°C) e sono pertanto ideali per essere integrati con pompe di calore.

## Rendimento di una pompa di calore

Ciò che rende interessante dal punto di vista economico la pompa di calore è la sua resa: tecnicamente si parla di COP, coefficiente di prestazione, che è il rapporto tra l'energia resa e l'energia consumata. Un valore del COP pari a 3 indica che per ogni kWh di energia elettrica consumato, la pompa di calore fornisce calore pari a 3 kWh.

In genere, quando usata per scaldare con un clima mite, una pompa di calore ha un COP che va da 3 a 4 e che scende al diminuire della temperatura fino a 2, per una temperatura di -10°C.

per fare un confronto, una stufa o uno scaldabagno elettrico hanno un COP pari a uno.

Occorre, tuttavia, fare attenzione al fatto che il rendimento della macchina dipende dalla differenza di temperatura tra la sorgente fredda da cui attinge e il pozzo in cui riversa calore, che nel corso dell'anno è variabile. Pertanto, il rendimento varia di conseguenza e quello medio annuale sarà più basso di quello indicato dal COP.

In fase di raffreddamento la prestazione di una pompa di calore è descritta dall'EER (energy efficiency ratio) o dall'SEER (seasonal energy efficiency ratio), con valori che nel migliore dei casi giungono fino a 17. Poiché in ogni trasformazione si produce del calore di scarto, questo calore si somma a quello volutamente prodotto per riscaldamento. Dunque, la pompa di calore è più efficiente nel riscaldamento che nel raffreddamento.

Il COP di una pompa di calore che sfrutta come sorgente il sottosuolo (di solito l'acqua sotterranea), che rimane a una temperatura relativamente costante durante l'anno, è maggiore di quello della pompa che sfrutta l'aria, ed è costante durante l'anno.

In compenso, la sua installazione è più difficoltosa e costosa (il sistema è anche detto geotermia a bassa entalpia). Difatti, in estate usiamo la pompa di calore per raffrescarci e la temperatura del terreno è più fresca dell'aria; in queste condizioni la pompa può sfruttare il salto termico fra sorgente e pozzo, lavorando con maggiore facilità. D'inverno accade il contrario.

In sostanza la macchina, avendo a disposizione una differenza di temperatura fra gli ambienti tra cui è chiamata a svolgere la sua funzione, *lavora in discesa*, mentre fa più fatica se i due ambienti sono alla stessa temperatura.

È come se si dovesse spostare un peso su di un piano inclinato; di certo in discesa è più facile di quanto non lo sia farlo su di un piano orizzontale. La differenza di temperatura, agendo come una differenza di altezza, favorisce il

trasferimento del calore.

## Rumore di una pompa di calore

Le pompe di calore per installazioni esterne possono essere alquanto rumorose e disturbare i vicini, specie quelle ad aria che trattano grandi quantità d'aria, data la scarsa capacità termica del fluido aria rispetto all'acqua. I rumori possono trasmettersi per via solida, attraverso le strutture, e per via aerea.

Per limitare i rumori trasmessi per via solida si possono facilmente installare supporti antivibranti

Per i rumori trasmessi per via aerea, vanno valutati attentamente i valori di pressione sonora forniti dai produttori e, se necessario, utilizzate delle schermature in grado di ostacolare il propagarsi dei rumori.

## Detrazioni Fiscali per l'installazione di una pompa di calore

L'installazione delle pompe di calore può usufruire di detrazioni fiscali o agevolazioni tariffarie per il consumo di energia elettrica.

Il Decreto Rinnovabili (Dlgs n. 28/2011 di recepimento della Direttiva 2009/28/CE) ha previsto, inoltre, un nuovo meccanismo di incentivazione delle rinnovabili termiche (fra le quali anche le pompe di calore).

In sostanza, chi installa una pompa di calore può beneficiare di diverse agevolazioni tra loro alternative:

- le detrazioni fiscali del 50% per le ristrutturazioni edilizie;
- il bonus mobili, che consiste ugualmente in una detrazione del 50%;
- le detrazioni del 65% per gli interventi di efficienza energetica;
- il conto termico;
- IVA del 10%;
- se la pompa di calore diventa l'unico impianto di climatizzazione anche invernale, la possibilità di chiedere la più vantaggiosa tariffa elettrica D1 flat.

In merito, sul Supplemento Ordinario n. 1 alla Gazzetta Ufficiale 02/01/2013, n. 1, è stato pubblicato il D. Min. Sviluppo Econ. 28/12/2012, recante le attese disposizioni concernenti *Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni* (il cosiddetto *Conto energia termico*).

## Requisiti dell'installatore e dell'impianto

Bisogna comunque prestare attenzione al fatto che, per accedere agli incentivi, il Dlgs. 3 marzo 2011, n. 28 all'art.15 richiede agli installatori specifica qualifica per l'attività di installazione e di manutenzione straordinaria di pompe di calore, e che essa sia conseguita col possesso dei requisiti tecnico professionali indicati nell'allegato 4 del medesimo decreto, mediante appositi corsi di formazione e con l'aggiornamento professionale periodico. A riguardo i tecnici RE.CO. srl sono sempre aggiornati in modo da poter certificare qualsiasi tipo di impianto messo in opera.

Lo stesso impianto deve, ovviamente, possedere dei requisiti minimi per accedere agli incentivi; in particolare, nel caso delle pompe di calore aria-acqua devono avere un COP minimo di 3.8 (EER 3.2) se di potenza termica superiore a 35 KW, ovvero un COP minimo di 4.1(EER 3.8) se di potenza inferiore.

**Per informazioni:**

**RE.CO.srl** - Via Magonza, 10 – 41039 San Possidonio Via (MO)

Tel: 0535 640191 Fax: 0535 640192

E-mail: [info@recostruzioni.it](mailto:info@recostruzioni.it) - PEC: [re.co.srl@legalmail.it](mailto:re.co.srl@legalmail.it) - [www.recostruzioni.it](http://www.recostruzioni.it)