

Comfort senza sprechi

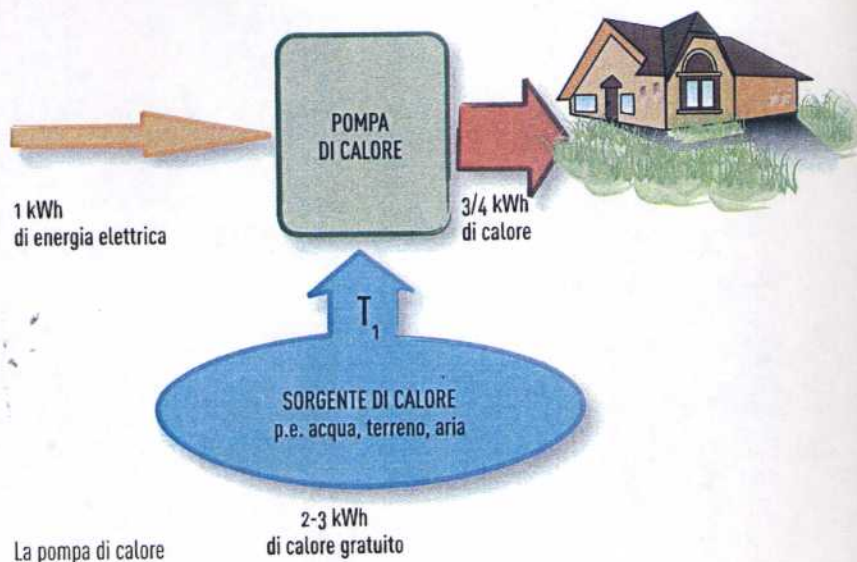
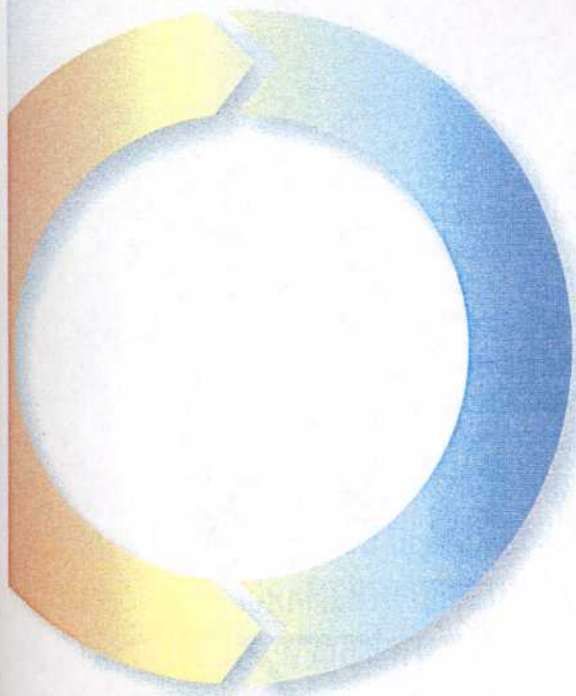
Per risparmiare energia senza rinunciare al comfort non solo occorre scegliere un apparecchio ad alta efficienza energetica (un condizionatore classe A consuma oltre il 30% di energia in meno di uno classe C) ma è molto importante il corretto dimensionamento dell'impianto. Infatti, un impianto sotto o sovradimensionato porta o a non avere abbastanza fresco in casa o ad avere un consumo di energia maggiore del previsto. Quindi prima dell'acquisto è importante rivolgersi ad un tecnico specializzato, magari lo stesso che poi eseguirà l'installazione.

Pompe di calore

Alcuni condizionatori d'aria hanno una doppia funzione azionando un semplice interruttore invertono il ciclo di funzionamento e d'inverno possono riscaldare il locale dove vengono installati.

La pompa di calore riesce a trasformare il calore a bassa temperatura contenuto dell'ambiente esterno in calore ad alta temperatura da cedere ai locali da riscaldare. Il calore può essere ceduto all'ambiente attraverso:

> Ventilconvettori, armadietti che contengono tubazioni nelle quali circola l'acqua ri-



scaldata dalla pompa di calore, e ventilatori che inviano l'aria riscaldata nel locale.

> Serpentine inserite nel pavimento, nelle quali circola l'acqua riscaldata dalla pompa di calore.

> Canalizzazioni, che trasferiscono direttamente il calore prodotto dalla pompa di calore ai diversi locali mediante aria in circolazione forzata.

La sorgente fredda. Il mezzo esterno da cui la pompa di calore estrae calore è detto "sorgente fredda".

Le principali sorgenti fredde sono:

- > Aria: esterna al locale dove è installata la pompa di calore oppure estratta dal locale stesso.
- > Acqua: di falda, di fiume, di lago quando questa è presente in prossimità dei locali da riscaldare e a profondità ridotta, o accumulata in serbatoi e riscaldata dal sole.
- > Terreno nel quale vengono inserite delle apposite tubazioni per lo scambio termico.

Il pozzo caldo. L'aria o l'acqua da riscaldare sono detti "pozzo caldo".

La pompa di calore cede al pozzo caldo sia il calore prelevato dalla sorgente fredda che l'energia fornita per far funzionare la macchina.

Split e multisplit raffreddati ad aria

Raffrescamento	Classe	Riscaldamento
3.20 < EER	A	3.60 < COP
3.20 ≥ EER > 3.00	B	3.60 ≥ COP > 3.40
3.00 ≥ EER > 2.80	C	3.40 ≥ COP > 3.20
2.80 ≥ EER > 2.60	D	3.20 ≥ COP > 2.80
2.60 ≥ EER > 2.40	E	2.80 ≥ COP > 2.60
2.40 ≥ EER > 2.20	F	2.60 ≥ COP > 2.40
2.20 ≥ EER	G	2.40 ≥ COP

Applicazioni della pompa di calore

La pompa di calore può essere utilizzata sia per climatizzare gli ambienti che per riscaldare l'acqua sanitaria.

Climatizzazione degli ambienti. L'uso della pompa di calore per climatizzare gli ambienti sia nel settore residenziale che nel terziario è ormai largamente diffuso. Essa viene utilizzata in alternativa ai sistemi convenzionali composti da un impianto refrigerante ed uno di riscaldamento.

Riscaldamento dell'acqua sanitaria.

La pompa di calore può essere utilizzata anche per riscaldare l'acqua sanitaria. In questo caso sono però necessari serbatoi

di accumulo più grandi di quelli impiegati nei scaldacqua elettrici o a gas in quanto la temperatura dell'acqua prodotta non supera i 55°C.

Le diverse pompe di calore

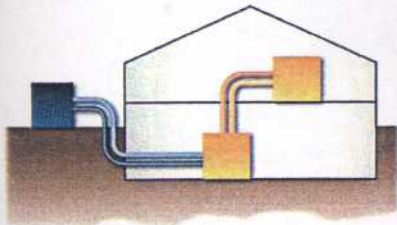
Le pompe di calore si distinguono in base alla sorgente fredda e al pozzo caldo che utilizzano.

Le più diffuse sono quelle aria-acqua ma ne esistono anche del tipo:

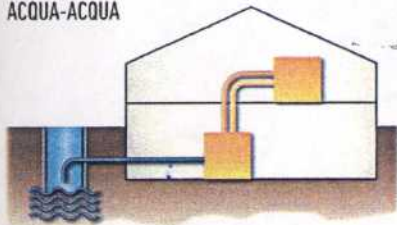
- > aria-aria
- > acqua-acqua
- > terra-acqua

L'aria come sorgente fredda ha il vantaggio di essere disponibile ovunque; tuttavia la potenza resa dalla pompa di calore diminui-

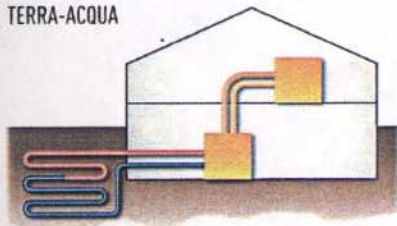
ARIA-ACQUA



ACQUA-ACQUA



TERRA-ACQUA

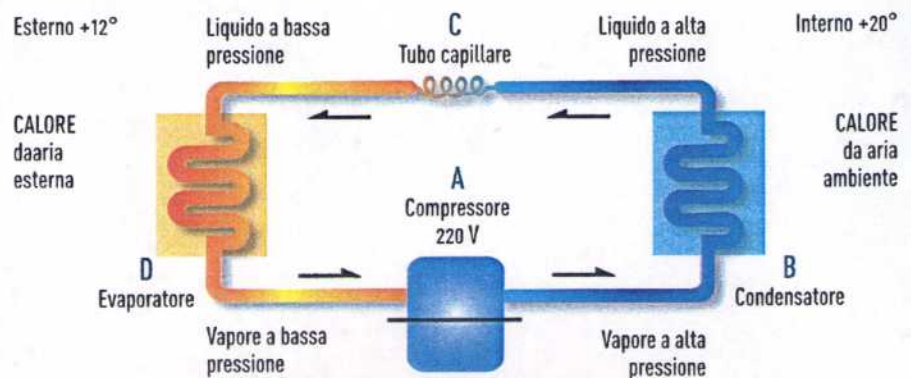


Le diverse pompe di calore

PER RISPARMIARE ENERGIA SENZA RINUNCIARE AL COMFORT NON SOLO OCCORRE SCEGLIERE UN APPARECCHIO AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA MA È MOLTO IMPORTANTE IL CORRETTO DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La pompa di calore è costituita da un circuito chiuso, costituito da un compressore, un condensatore, una valvola di espansione e un evaporatore, nel quale circola un fluido frigorifero come R-134a, R125, R-507, NH₃, CO₂ ecc. Il ciclo di funzionamento è esattamente il contrario di quello di un frigorifero. Con la compressione (A) il fluido aumenta di pressione e temperatura. Il fluido così riscaldato attraversa uno scambiatore di calore (il condensatore) (B). È in questa fase che il fluido cede calore al pozzo caldo passando dallo stato vapore a quello liquido. Il fluido liquefatto e raffreddato attraversa una valvola di espansione (C) da cui ne esce ad una pressione e temperatura molto più bassa. A questo punto il fluido che si trova a temperature molto basse è in grado di assorbire il calore dalla sorgente fredda. Questo avviene nell'evaporatore (D) dove il fluido assorbendo calore passa dallo stato liquido a quello vapore.

A questo punto il fluido è pronto a ricominciare il ciclo passando nel compressore.



Ciclo di funzionamento di una pompa di calore

sce al diminuire della temperatura della sorgente. Ricordiamo che al di sotto dei 2°C il rendimento della pompa di calore è minimo. Più vantaggioso è l'impiego, come sorgente fredda, dell'aria interna al locale da riscaldare in quanto si trova ad una temperatura più alta di quella esterna. Inoltre, essendo aria viziata deve essere comunque rinnovata. L'acqua come sorgente fredda garantisce le prestazioni della pompa di calore senza risentire delle condizioni climatiche esterne; tuttavia richiede un costo addizionale per le tubazioni. Il terreno come sorgente fredda ha il vantaggio di subire minori sbalzi di temperatura rispetto all'aria. Le tubazioni, se posizionate orizzontalmente, vanno interrate ad una profondità minima da 1 m

TEMPERATURA REALE E TEMPERATURA APPARENTE

Durante le calde giornate estive il caldo si fa sentire maggiormente quando è accompagnato da alti livelli di umidità dell'aria. C'è una differenza tra la temperatura reale e quella apparente.

Ad esempio: se la temperatura reale è di 33°C e il tasso di umidità è al 60%, noi percepiamo una temperatura di 38°C.

TEMPERATURA REALE °C	UMIDITÀ RELATIVA%												
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	TEMPERATURA PERCEPITA												
27	27	27	27	27	28	28	28	29	29	29	30	30	31
28	27	28	28	29	29	29	30	31	32	32	33	34	35
29	28	29	29	30	31	32	32	33	34	36	37	38	39
30	29	31	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42	44
31	31	32	33	34	35	37	38	39	41	43	45	47	49
32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	47	50	53	
33	34	36	37	38	41	42	44	47	49	52			
34	36	38	39	41	43	46	48	51	54				
35	37	39	41	43	45	48	50	53					
36	38	40	42	44	47	49	52						
37	41	43	45	47	51	53							
38	43	46	48	51	54								
39	46	48	51										
40	48	51											

a 1,5m per non risentire troppo delle variazioni di temperatura dell'aria esterna, ed è necessaria una ampia estensione di terreno, da 2 a 3 volte superiore alla superficie dei locali da riscaldare. Se invece le tubazioni vengono posizionate in modo verticale, bisogna scendere a profondità di decine di metri. In entrambi i casi si tratta però di una soluzione costosa.

Le diverse taglie della pompa di calore

Anche le pompe di calore esistono nei modelli monoblocco e nei modelli split e multisplit. Se ne trovano di piccola potenza (fino a circa 2 kW), media (da 10 a 20 kW) e grande potenza (oltre 20 kW) in modo da soddisfare ogni tipo di richiesta. Le prime vengono installate in stanze singole, le seconde riescono a servire più locali, e le ultime sono grossi impianti adatti a servire più appartamenti, uffici o esercizi commerciali.

Efficienza della pompa di calore

L'efficienza di una pompa di calore, nel funzionamento a freddo è misurata dall'Indice di Efficienza Elettrica EER (Energy Efficiency Ratio), mentre nel funzionamento a caldo è misurata dal Coefficiente di Resa COP (Coefficient Of Performance) che è il rapporto tra l'energia prodotta (calore

ceduto all'ambiente da riscaldare) e l'energia elettrica consumata per far funzionare la macchina. Sia l'EER che il COP sono mediamente prossimi al valore 3. Questo significa che per un kWh di energia elettrica consumata, la pompa di calore cederà 3 kWh d'energia termica all'ambiente da riscaldare; uno di questi è fornito dall'energia elettrica consumata e gli altri due sono prelevati dall'ambiente esterno. Tenendo conto che l'energia prelevata dall'ambiente esterno è gratuita, e che l'energia elettrica è prodotta, mediamente, con un rendimento del 36%, possiamo dire che il rendimento complessivo della pompa di calore è di circa il 110%. Questo valore è sensibilmente più alto dei migliori impianti a caldaia tradizionale che hanno rendimenti intorno al 90%. L'EER e il COP saranno tanto maggiori quanto minore è la differenza di temperatura tra l'ambiente da riscaldare e la sorgente di calore. Essi hanno valori prossimi a 3 quando viene utilizzata aria esterna a temperature non inferiori ai 7°C. Al di sotto dei 2°C le prestazioni della pompa di calore decadono significativamente.

Quando scegliere la pompa di calore

Nella scelta della pompa di calore occorre considerare le caratteristiche climatiche del luogo dove deve essere installata. Que-

ste hanno importanza soprattutto qualora la sorgente fredda sia l'aria esterna; infatti in zone in cui l'inverno è molto freddo non conviene installare una pompa di calore in quanto, a causa della formazione di brina sull'evaporatore, il rendimento sarebbe veramente troppo basso. Inoltre, conviene installare una pompa di calore quando il locale da climatizzare è sufficientemente piccolo (con un'area fino a circa 50 m²) da non richiedere il cambio del contratto di fornitura elettrica.

Tratto da "I condizionatori dell'aria: raffrescatori e pompe di calore", Enea

