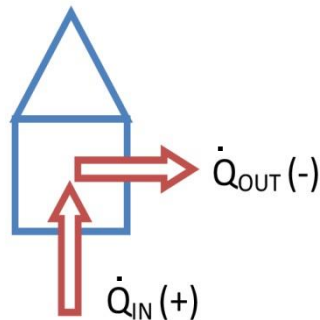


Il calore, cioè la potenza termica, esce dagli ambienti verso le temperature più basse (come descritto dalla termocinetica) e lo fa in due modi: per conduzione, cioè attraverso l'involucro (le pareti, il pavimento, ecc), e per ricambio, cioè attraverso "buchi" che fanno uscire aria calda dall'ambiente ed entrare aria fredda. In entrambi i casi la quantità che fuoriesce può certamente essere ridotta (nel caso del ricambio, per esempio, si possono citare gli apparecchi VMC (ventilazione meccanica controllata), che recuperano l'energia preriscaldando l'aria fredda in entrata con l'aria calda in uscita) . Questo procedimento di riduzione mira a ***mantenere l'EQUILIBRIO ENERGETICO:***



$$Q_{IN} = | Q_{OUT} | = K \cdot S \cdot \Delta T + V_{punto} \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T$$

K = coefficiente globale di scambio

S = Superficie disperdente

ΔT = Variazione di temperatura

c_p = calore specifico dell'aria

ρ = densità dell'aria

$K \cdot S \cdot \Delta T$ = Potenza dispersa attraverso l'involucro

$V_{punto} \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T$ = Potenza dispersa per ricambio d'aria

L'obiettivo è quindi quello di mantenere le condizioni di comfort immettendo negli ambienti l'adeguata quantità di calore.

Si hanno varie ***tecniche di riscaldamento:***

✓ **FONTE ENERGETICA PRIMARIA (o FONTE DI CALORE DIRETTA)**, la quale non si serve di nessun impianto (se non per smaltire i prodotti della combustione); utilizza unicamente un combustibile. Un esempio è la stufa a legna: essa però è altamente inquinante ed è perciò un esempio del fatto che ciò che è ecologico non è necessariamente pulito.

✓ **CARBONE**, che non è altro che legno fossile. Dal punto di vista chimico però è più pulito della legna, poiché durante la fossilizzazione le sostanze tossiche se ne vanno e rimane solo il componente che per la combustione è il più valido: il carbonio. Esso ha un elevato potere calorifero ed inquina meno del legno. Quando brucia, infatti, produce CO_2 che è un gas naturale. Esso comunque contribuisce in maniera diretta all'effetto serra, cioè al surriscaldamento globale. Il tipo di

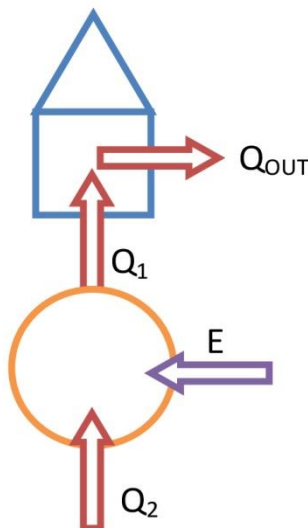
carbone più puro è detto antracite, quello più scadente è la torba. Infine, esistono altri tipi di carbone; molto usato è il carbone di legna, detto anche "carbonella" ed il carbone Coke.

✓ **GASOLIO e KEROSENE**, che sono combustibili liquidi altamente inquinanti utilizzati nell'Italia degli anni '50 e '60. Essi vengono bruciati attraverso un bruciatore, con una tecnologia quindi appena più complessa di legno e carbone. Essi rendono molto però non sono assolutamente puliti.

✓ **GPL**

✓ **METANO**, che è il metodo più pulito di tutti. La maggior parte del risultato della combustione di metano è infatti acqua poiché si ha la formula chimica CH_4 , cioè un solo atomo di carbonio per quattro di idrogeno. I gas GPL e metano però sono molto pericolosi: infatti, nel caso di combustione parziale, si formano gas velenosi come il monossido di carbonio. Esso è velenoso poiché, come si deduce dalla sua formula (CO), manca un ossigeno per essere smaltito.

✓ **POMPA DI CALORE**, che prende calore dall'esterno degli ambienti pompandolo poi in casa con una macchina frigorifera.



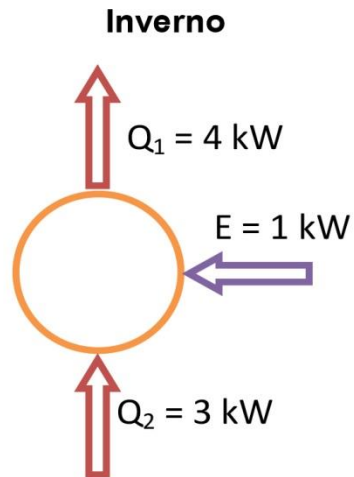
Fattore moltiplicativo dell'energia elettrica: $Q_1 = Q_2 + E$

E = Apporto di energia elettrica che ci permette di avere una quantità di calore Q_1 poco più elevata di Q_2

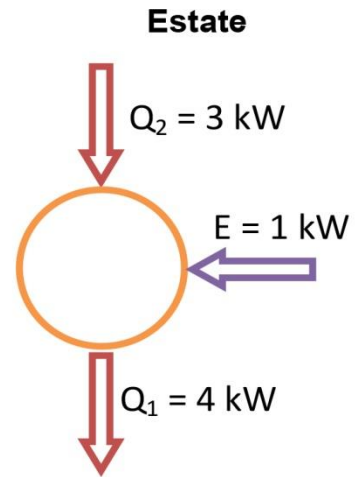
Coefficiente di prestazione: $\text{COP} = Q_1/E = 4$

Si quadruplica l'energia elettrica che prendo dalla rete e quindi si risparmia sulla bolletta $\frac{1}{4}$ di energia rispetto a quando si utilizza una stufetta elettrica.

Una macchina frigorifera consuma solo energia elettrica e in estate l'unico prodotto di scarto che produce è l'acqua di condensa, poiché raffresca e DEUMIDIFICA, cioè pulisce l'aria dei locali interni da polvere, pollini e acari non producendo sostanze inquinanti.



In questa situazione ottengo
4 kW spendendone soltanto
1 kW



Il freddo ottenuto o **rendimento frigorifero** (rapporto tra calore sottratto all'ambiente da raffreddare ed energia elettrica consumata) è pari a **COP -1**, perché l'energia elettrica che uso fuoriesce. In termini economici in estate ci sono quindi meno vantaggi.