



edifici a  
**energia  
QUASI ZERO**



case passive • sostenibili • in classe A

Parma, 6 giugno 2012

Auditorium Polifunzionale

Università degli Studi di Parma

**INTERVENTO DI GIORGIO PAGLIARINI**

***Edifici a energia quasi zero:  
scelte progettuali e soluzioni tecnologiche***



## Edificio a energia quasi zero

*“Edificio ad altissima prestazione energetica. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi **nullo** dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da **energia da fonti rinnovabili**, compresa l’energia da fonti rinnovabili **prodotta in loco o nelle vicinanze**” (Direttiva 2010/31/UE del 19/05/2010)*

# Green Strategies

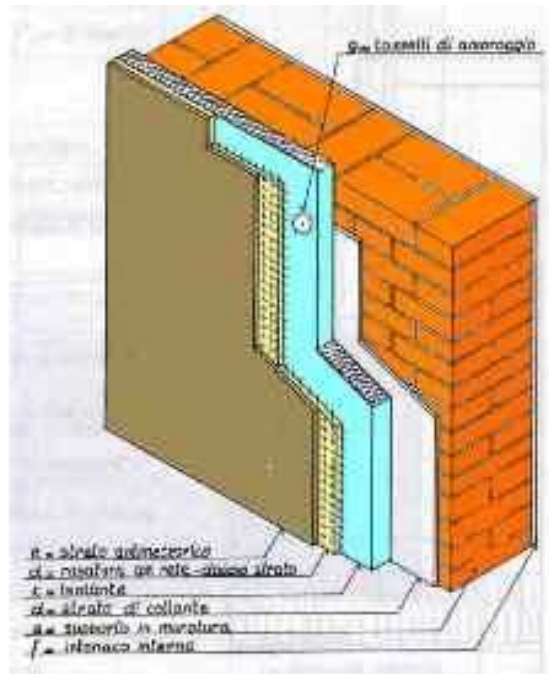


- Scelte progettuali
  - caratteristiche termiche effettive dell'edificio (isolamento termico, capacità termica, ...)
  - progettazione, posizione e orientamento dell'edificio
  - condizioni locali di esposizione al sole
  - illuminazione naturale
  - ventilazione naturale
  - ...
  
- Soluzioni tecnologiche
  - impianti di riscaldamento a bassa temperatura
  - accumulo di energia termica nel terreno
  - impianti solari fotovoltaici e termici
  - pompe di calore
  - sistemi di cogenerazione di energia elettrica e calore
  - teleriscaldamento e telerinfrescamento
  - sistemi ad alta efficienza energetica
  - ...

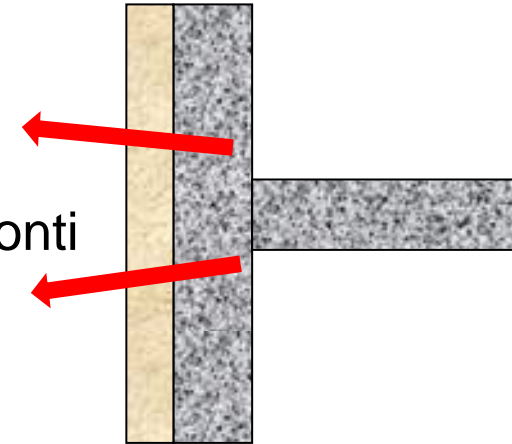
# Caratteristiche termiche effettive dell'edificio (isolamento termico e capacità termica)



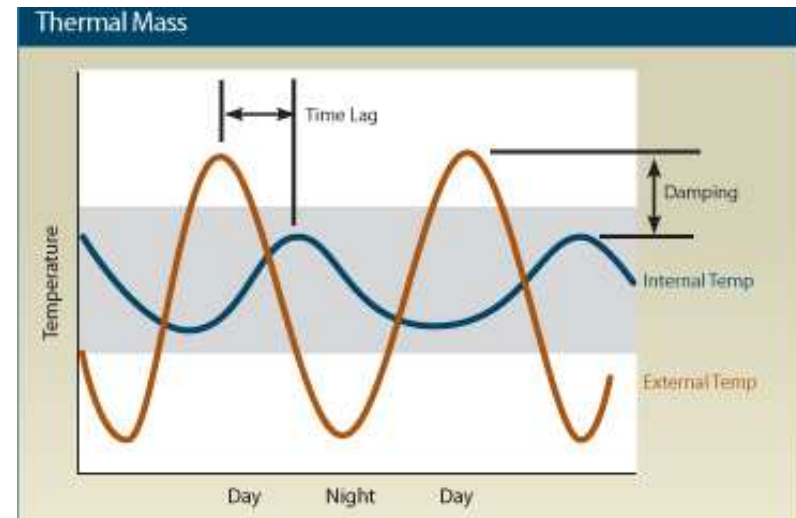
Isolamento termico dall'esterno



Correzione dei ponti termici



Elevata capacità termica



# Caratteristiche termiche effettive dell'edificio (isolamento termico vetrate)



Infissi con doppia camera

Trasmittanza termica di vetrate verticali doppie e triple riempite con diversi gas [W/(m<sup>2</sup>K)] (Continua)

Vetrata				Tipo di gas nell'intercapedine (concentrazione del gas ≥90%)				
Tipo	Vetro	Emissività normale	Dimensioni mm	Aria	Argon	Krypton	SF <sub>6</sub>	Xenon
Vetrata tripla	Vetro normale	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8	1,9	1,7
			4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7	1,9	1,6
			4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6	2,0	1,6
	Due lastre con trattamento superficiale	≤0,20	4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1	1,3	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,3	1,0	1,3	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8	1,3	0,8
	Due lastre con trattamento superficiale	≤0,15	4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1	1,2	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,2	0,9	1,2	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,7	1,3	0,7
	Due lastre con trattamento superficiale	≤0,10	4-6-4-6-4	1,7	1,3	1,0	1,1	0,8
			4-8-4-8-4	1,4	1,1	0,8	1,1	0,7
			4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6	1,2	0,6
Due lastre con trattamento superficiale	≤0,05	4-6-4-6-4	1,6	1,2	0,9	1,1	0,7	
		4-8-4-8-4	1,3	1,0	0,7	1,1	0,5	
		4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5	1,1	0,5	



# Caratteristiche termiche effettive dell'edificio (prestazione termica coperture)



Il “green roof”, oltre a ridurre il carico termico solare in estate, produce una diminuzione delle dispersioni termiche in inverno.



Il “cool roof” consente una significativa diminuzione del carico termico dovuto all'irraggiamento solare (coefficiente di riflessione per la radiazione solare  $\sim 0,8$ )

# Orientamento dell'edificio in relazione alle condizioni climatiche locali e di esposizione al sole



L'orientamento della pianta dell'edificio in direzione est-ovest consente uno sfruttamento ottimale dell'illuminazione naturale

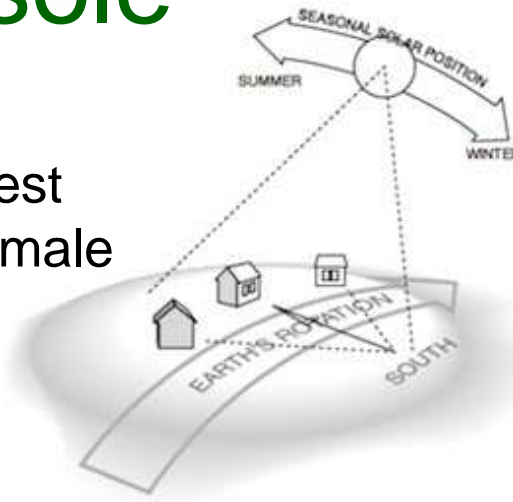


EXHIBIT N

ALDO LEOPOLD LEGACY CENTER  
Administration Wing Interior

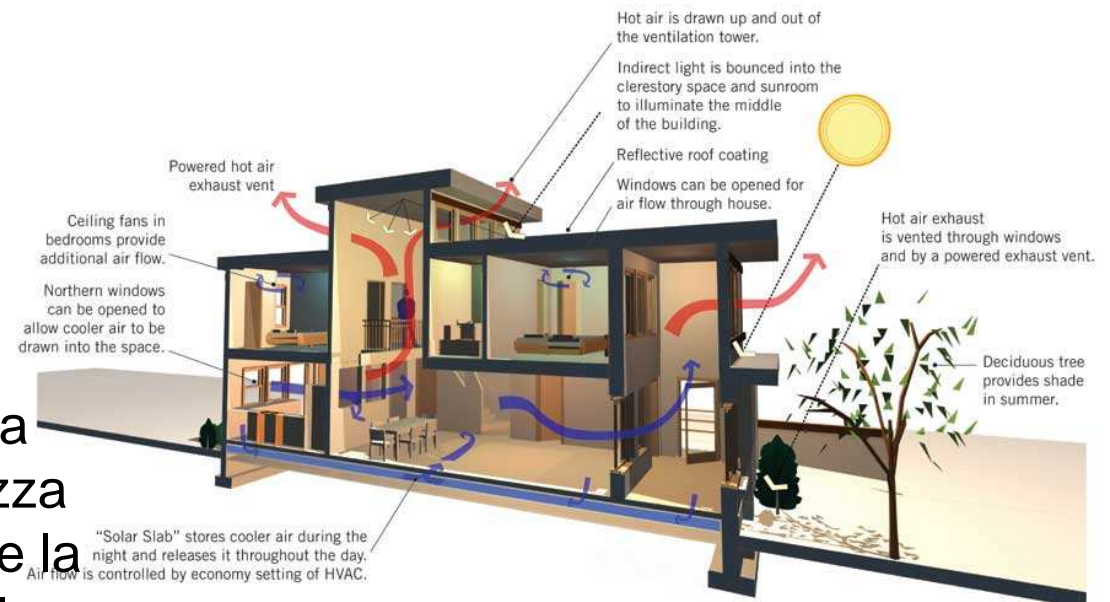
L'illuminazione naturale è favorita da ampie superfici vetrate, sia verso l'esterno, sia all'interno dell'edificio.



# Orientamento dell'edificio in relazione alle condizioni climatiche locali e di esposizione al sole



L'orientamento della falda a sud favorisce lo sfruttamento dell'energia solare



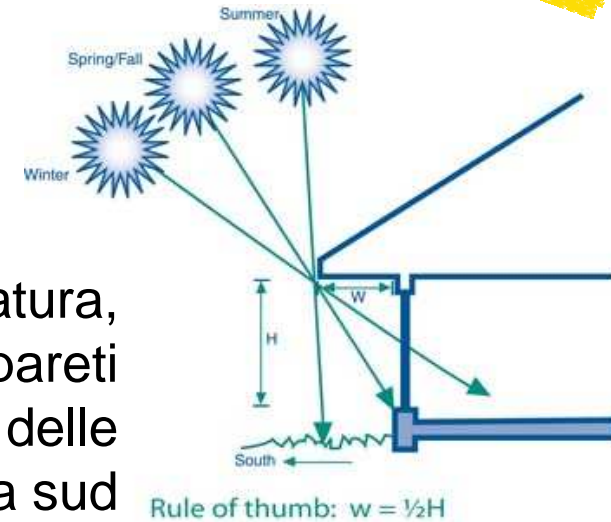
L'orientamento nella direzione della brezza dominante favorisce la ventilazione naturale



# Controllo dell'irraggiamento solare



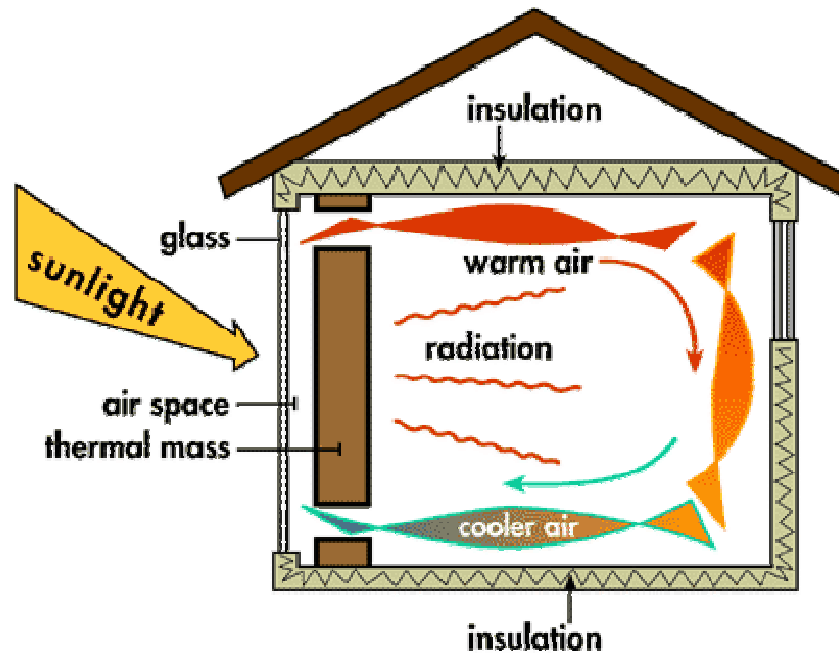
Schermatura, mediante pareti aggettanti, delle finestre rivolte a sud



Schermatura delle finestre rivolte a sud mediante schermi o tende esterni



# Sistemi di riscaldamento solari passivi



Muro di Trombe



Serra solare

I sistemi solari passivi basano la loro efficacia sulla capacità di captare l'energia solare e di accumularla sotto forma di energia termica

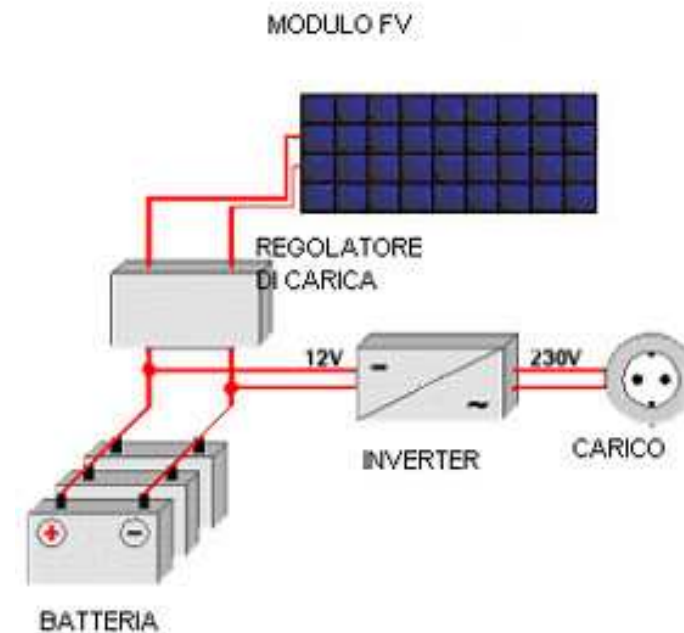
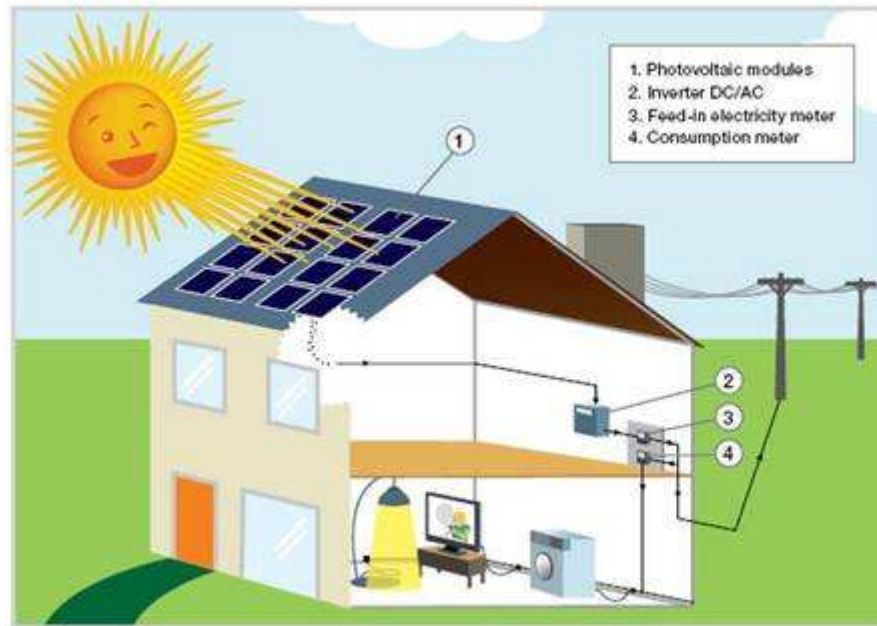
# Controllo dei carichi termici interni (ventilazione)



Finestre apribili e ventilatori a soffitto contribuiscono ad alleviare il carico termico nel periodo di rinfrescamento contribuendo a migliorare la sensazione termica



# Produzione di energia elettrica in loco (solare fotovoltaico)



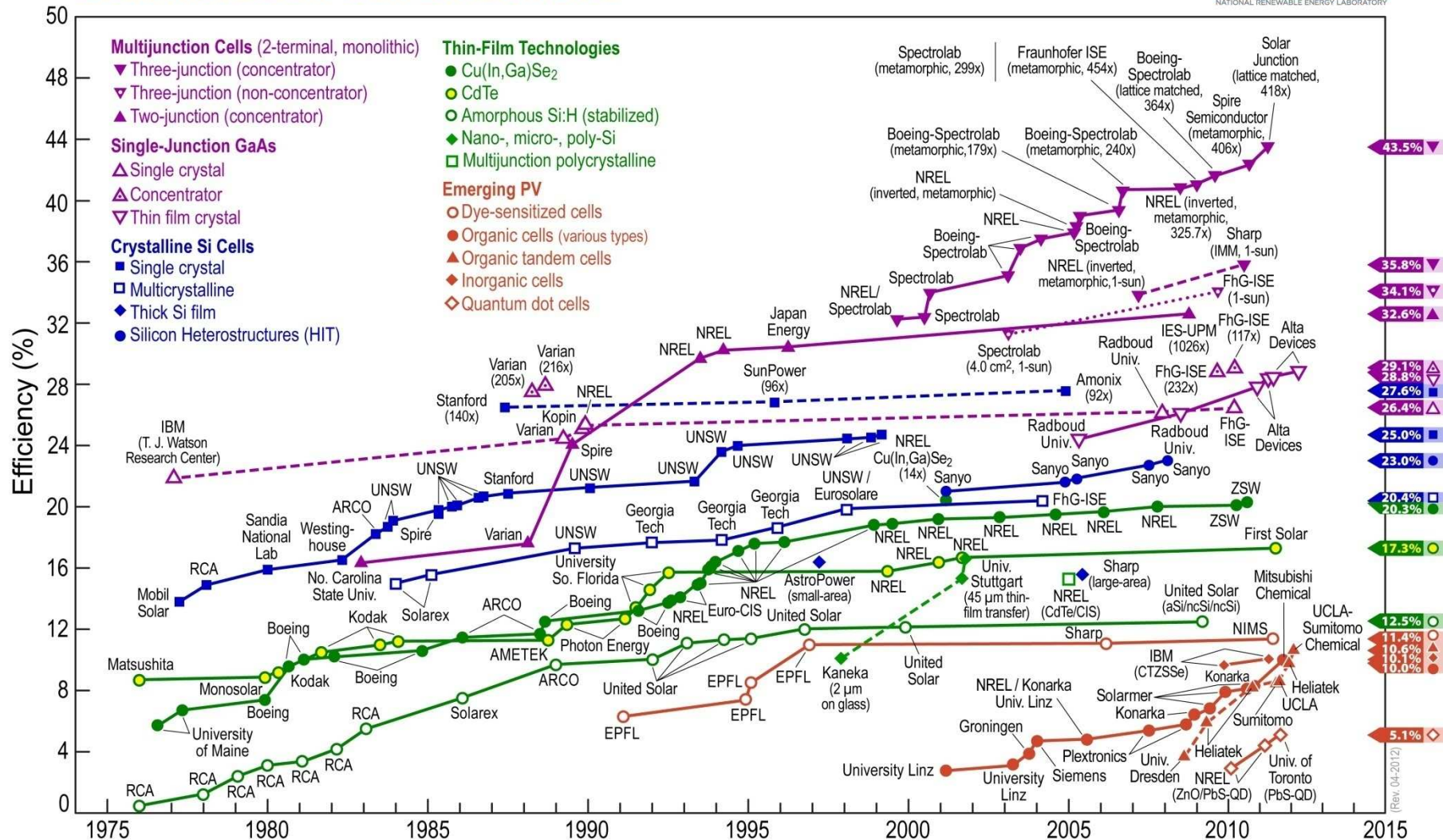
La produzione di energia elettrica fotovoltaica, con collegamento alla rete o ad un sistema di accumulo, rappresenta elemento essenziale per un edificio a energia quasi zero



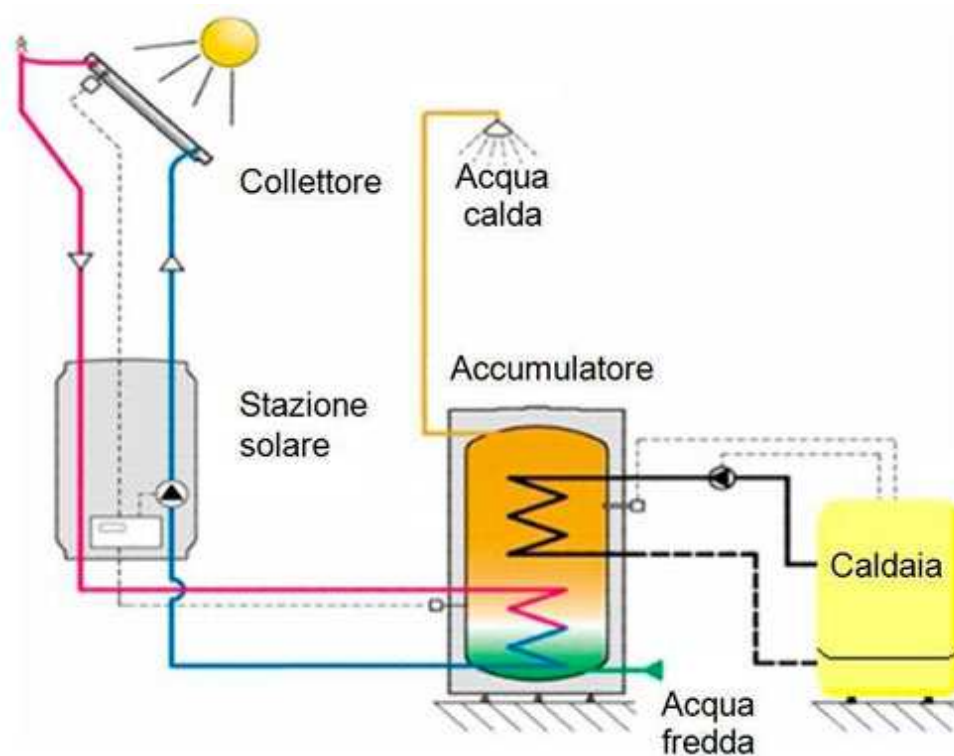
# Produzione di energia elettrica in loco (solare fotovoltaico)



## Best Research-Cell Efficiencies

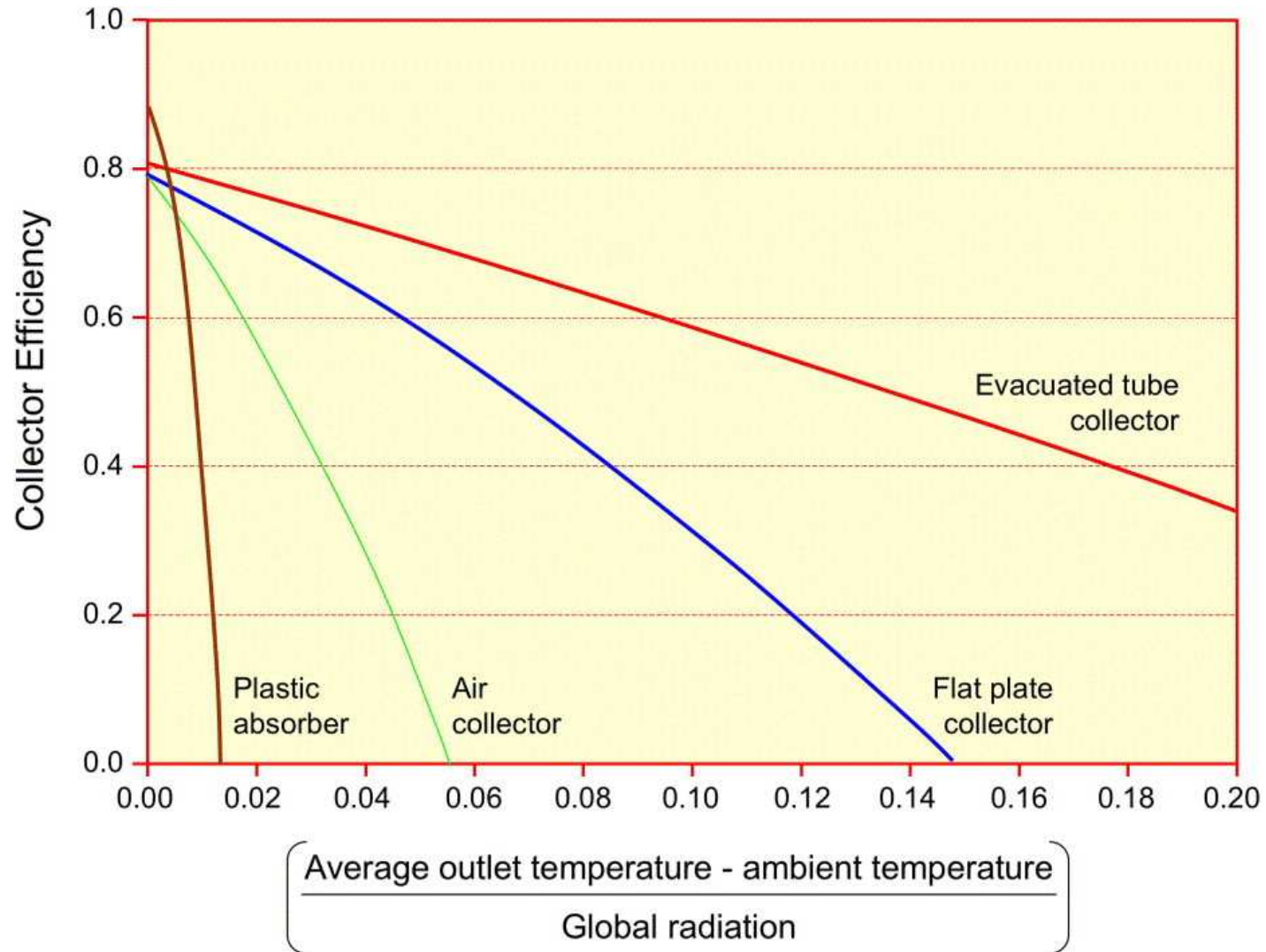


# Sistemi di riscaldamento solari attivi



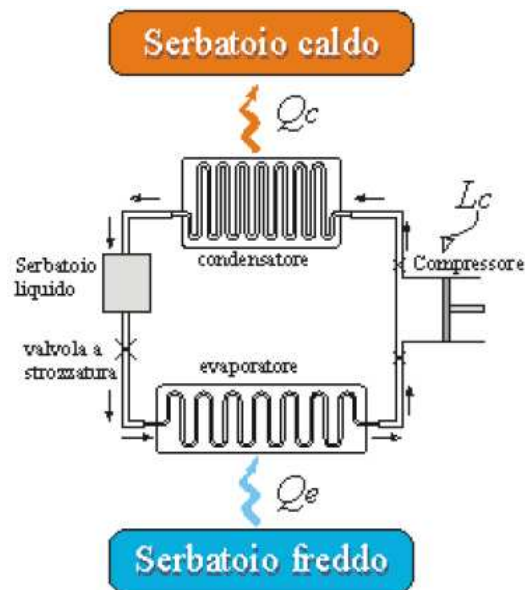
I pannelli solari termici possono essere convenientemente utilizzati, sia per il riscaldamento degli ambienti, sia per la produzione di a.c.s.

# Sistemi di riscaldamento solari attivi

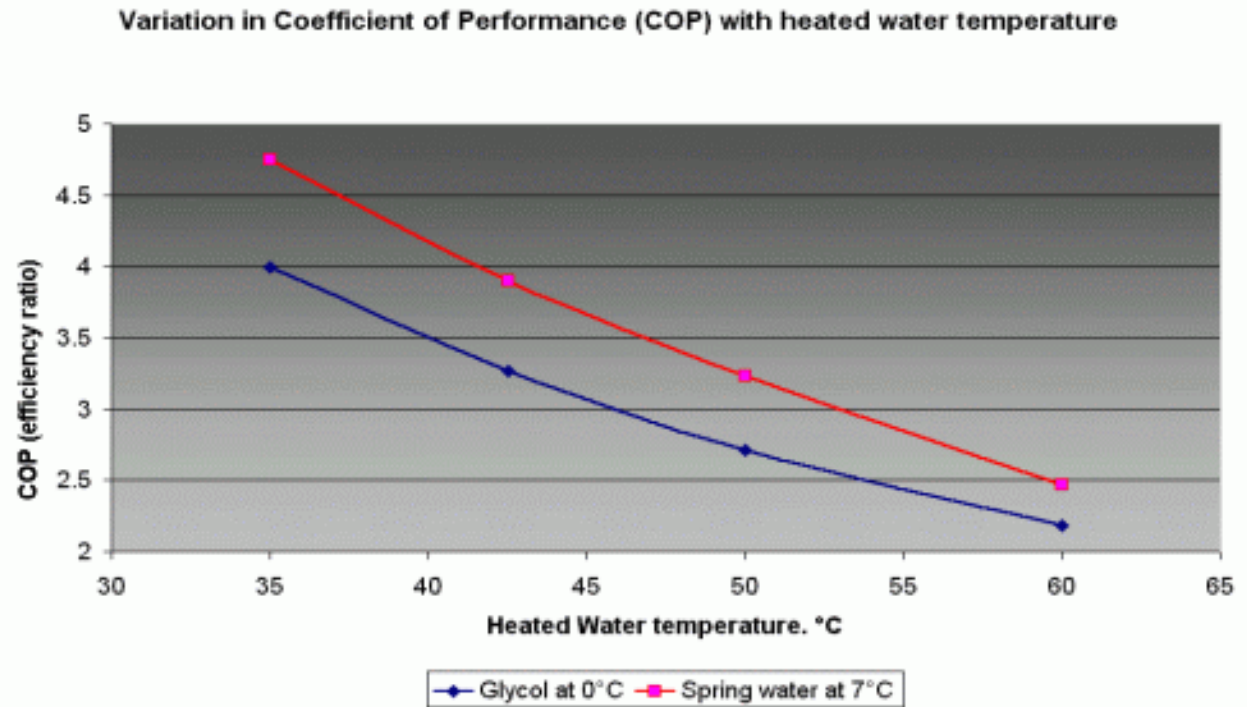




# Riscaldamento mediante pompa di calore



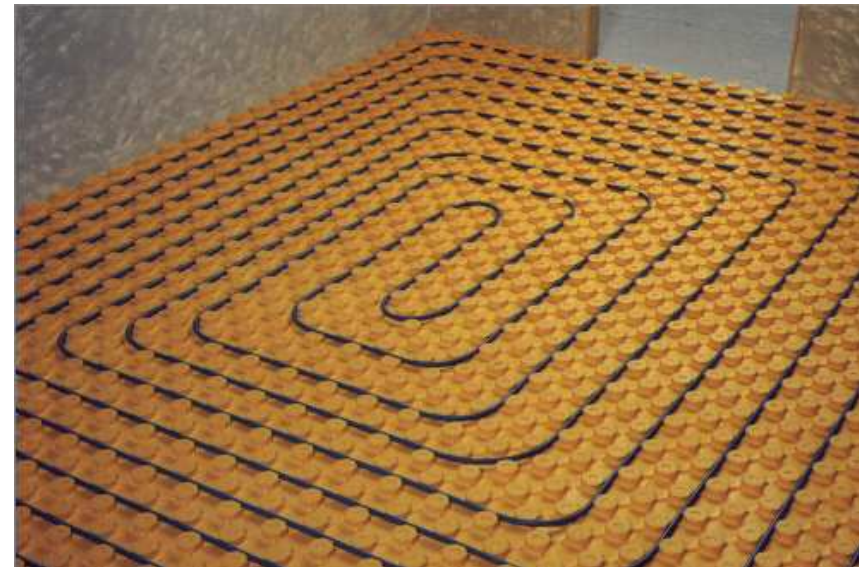
Principio di funzionamento della pompa di calore



Il COP aumenta al diminuire della temperatura del fluido termovettore

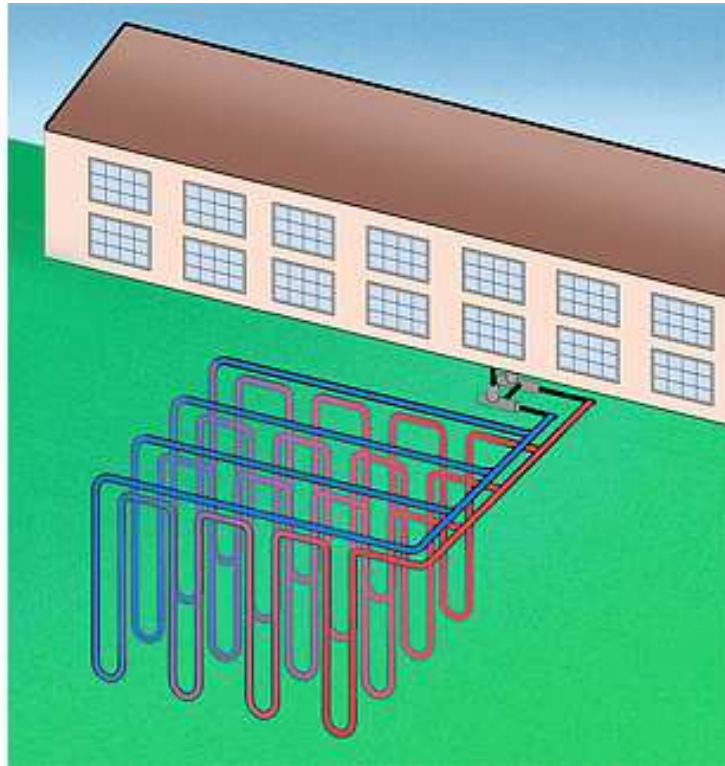


# Impianti di riscaldamento a bassa temperatura



Il riscaldamento a pavimento o a soffitto è particolarmente adatto per l'impiego con pompa di calore e con pannelli solari termici, sistemi la cui efficienza diminuisce drasticamente al crescere della temperatura del fluido termovettore

# Scambiatori di calore geotermici

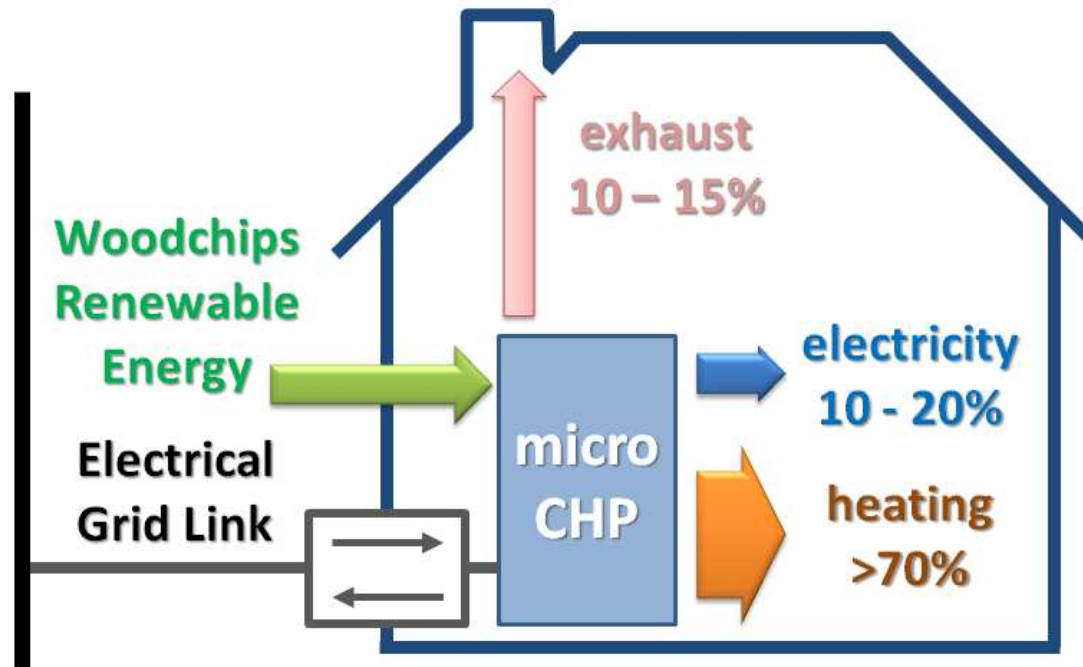


Il terreno, la cui temperatura si mantiene circa costante, è un ottimo serbatoio di calore per il funzionamento della pompa di calore (pompa di calore geotermica)



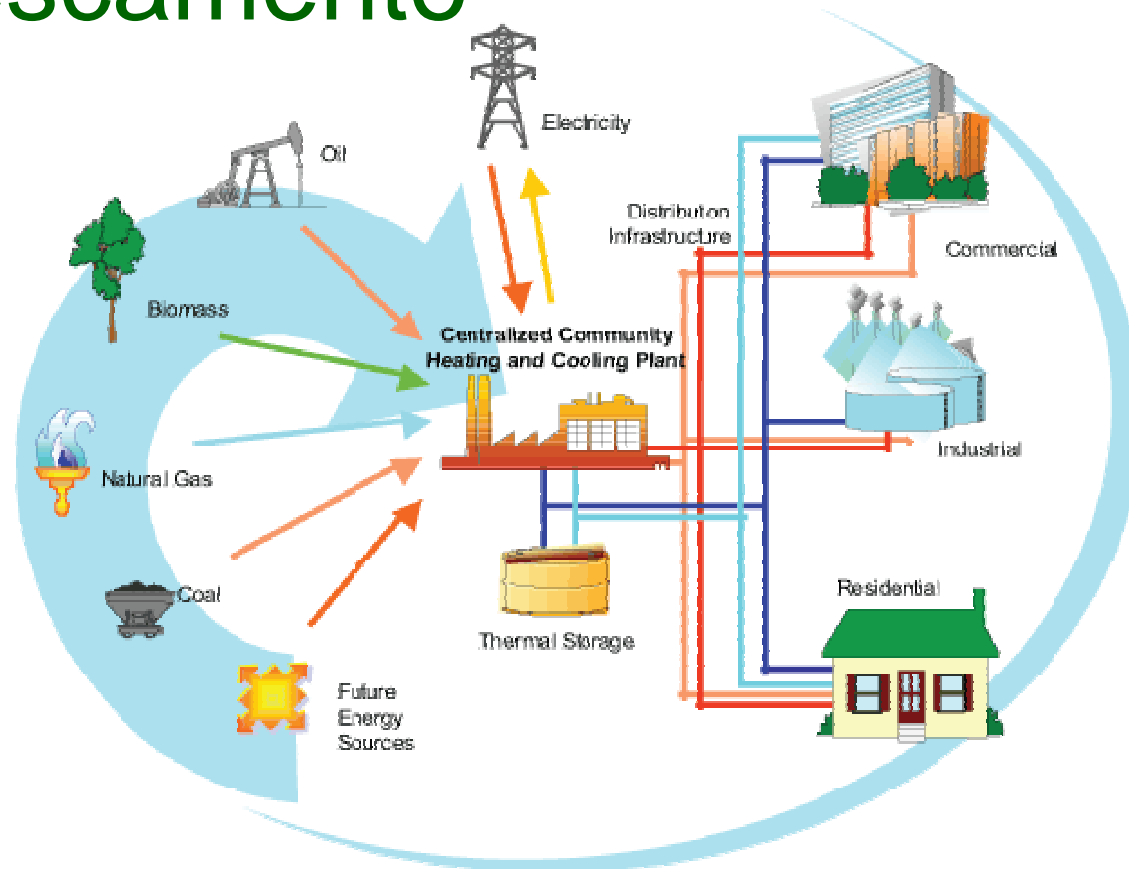
Attraverso la rete di tubi interrati l'aria di ventilazione viene riscaldata o rinfrescata prima di essere immessa nell'ambiente

# Produzione di energia elettrica in loco (cogenerazione)



La microcogenerazione consente di produrre in loco energia elettrica insieme a calore. La convenienza del suo impiego è legata alla possibilità di un proficuo utilizzo del calore prodotto.

# Teleriscaldamento e telerinfrescamento



Un'unica centrale produce caldo o freddo per più utenze. La produzione centralizzata è generalmente più efficiente e rispettosa dell'ambiente della produzione localizzata presso ciascuna singola utenza.



# Controllo dei carichi termici interni (efficienza apparecchiature)

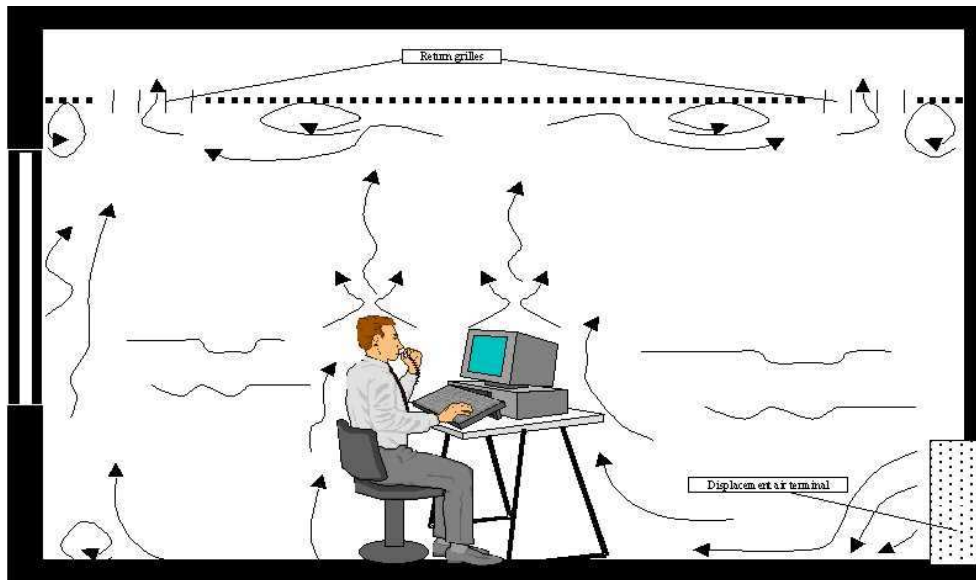


Energy		Washing machine
Manufacturer		
Model		
<b>More efficient</b>		
A		<b>A</b>
B		
C		
D		
E		
F		
<b>Less efficient</b>		
G		
Energy consumption kWh/cycle (electrical energy for water heating and other cycles)		0.96
Washing performance A-weighted (0-100%)	A B C D E F G	
Spin drying performance A-weighted (0-100%)	A B C D E F G	
Capacity (colours) kg		8.0
Water consumption l		55
<b>Noise</b> (dB(A) re 1 pW)	Washing	5.2
	Spinning	7.0

Further information is contained in product brochure

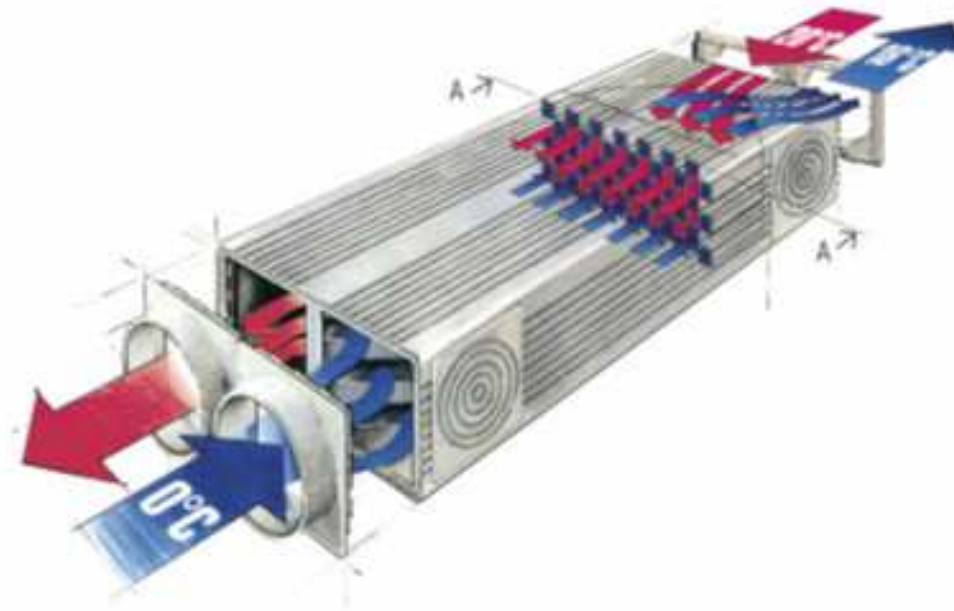
L'elevata efficienza dei terminali dell'impianto di illuminazione e degli elettrodomestici produce, oltre ad un risparmio di energia elettrica, un minor carico termico nel periodo di rinfrescamento

# Miglioramento della ventilazione ambientale



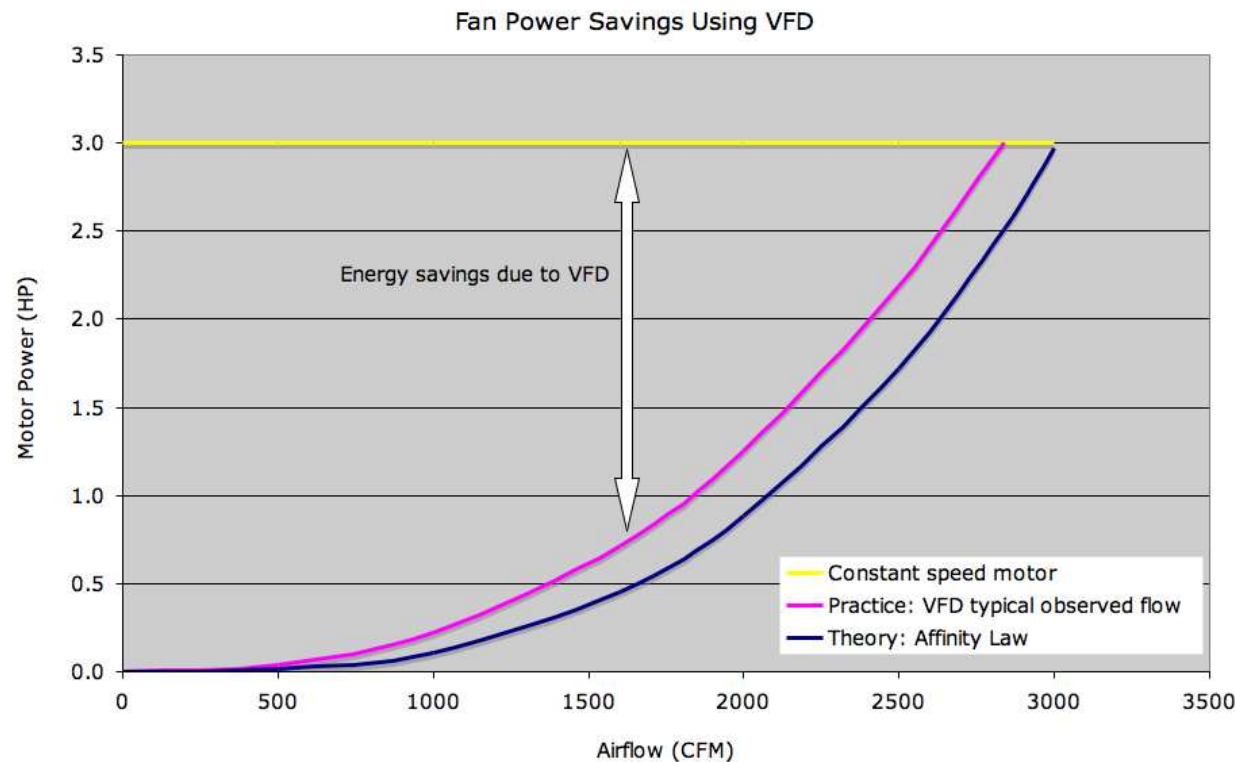
Sistemi di ventilazione a dislocamento e basati sul reale fabbisogno degli utenti consentono risparmio di energia e maggiore comfort dell'utente

# Sistemi di recupero del calore di ventilazione



Uno scambiatore di calore aria-aria consente di recuperare il calore di ventilazione

# Sistemi di ventilazione ad alta efficienza



L'impiego di azionamenti a frequenza variabile, oltre che ventilatori e motori ad alta efficienza, consente un significativo risparmio di energia elettrica