

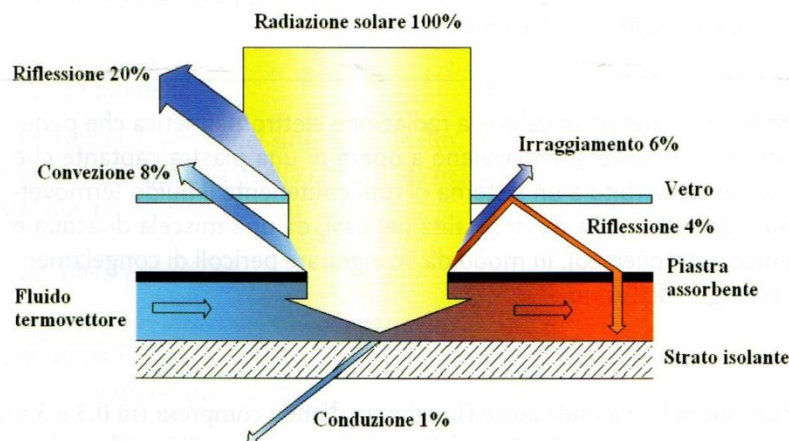
## Principio di funzionamento di un collettore

Il solare termico trova la sua principale applicazione nella produzione di acqua calda per uso sanitario, negli impianti per il riscaldamento delle piscine, nell'industria per la fornitura di calore di processo a bassa e media temperatura (fino a 250 °C), nel riscaldamento degli ambienti e, in alcuni casi di recentissima applicazione, anche per il raffrescamento degli ambienti durante i mesi estivi.

Un collettore solare converte in calore la radiazione elettromagnetica che penetra al suo interno. La conversione avviene a opera di una piastra captante che trasferisce il calore assorbito a un sistema di tubi contenente il fluido termovettore primario, costituito, nella quasi totalità dei casi, da una miscela di acqua e glicole (etilenico o propilenico), in modo da scongiurare pericoli di congelamento nei mesi più rigidi dell'anno.

Quando la radiazione solare a onde corte (lunghezza d'onda compresa tra 0,3 e 3  $\mu\text{m}$ ) investe una copertura solare, una frazione della radiazione stessa viene riflessa in maniera più o meno rilevante a seconda delle caratteristiche ottiche della superficie colpita e dell'angolo di incidenza dei raggi solari. La frazione non riflessa (detta "rifratta") in parte è assorbita dalla copertura, in parte viene lasciata passare all'interno del collettore, dove viene assorbita dalla piastra captante. **La quota parte di potenza assorbita viene convertita in radiazione termica a onde lunghe e irradiata nuovamente verso l'esterno** con modalità che dipendono dalle caratteristiche fisiche del materiale. Quanto detto porta alla definizione di due coefficienti di fondamentale importanza nella caratterizzazione di un collettore solare:

**Figura 5.1** - Flussi termici in un collettore solare.



In un collettore solare termico si punta a massimizzare il coefficiente di trasmittanza  $\tau$  e quello di assorbanza  $\alpha$ , in modo da avere il maggiore assorbimento possibile della radiazione incidente.

Si definisce *trasmissione* il rapporto:

$$\tau = \frac{I_{tras}}{I_0}$$

in cui  $I_{tras}$  è la radiazione che passa la copertura e  $I_0$  è l'intensità totale incidente dell'onda. Si definisce invece *assorbanza*

$$\alpha = \frac{I_{ass}}{I_0}$$

il coefficiente dove

- $I_{ass}$  è l'intensità dell'onda che viene assorbita dal collettore

### CALCOLO DELL'EFFICIENZA O RENDIMENTO EFFETTIVO DEL COLLETTORE

Indicando con  $\eta_0$  il prodotto tra l'assorbanza e la trasmissione del sistema, in genere denominato rendimento ottico, e con  $\Delta T$

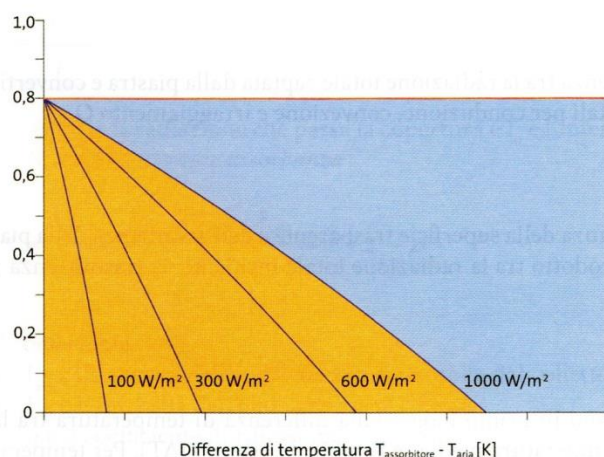
la differenza di temperatura tra la piastra e l'ambiente esterno.

$K$  = coefficiente di trasmissione termica

$$\eta = \eta_0 - K \cdot \Delta T \quad (\text{rendimento effettivo del collettore})$$

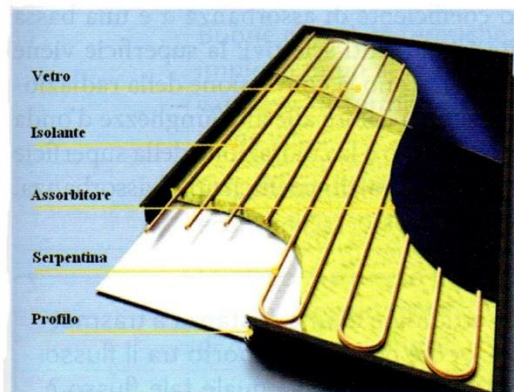
Questa relazione, fornita dal costruttore, è chiamata *curva di efficienza semplificata* ed è di fondamentale importanza per la scelta di un collettore solare.

**Figura 5.2** - Curve di rendimento di un collettore solare termico.



Nei collettori solari normalmente in commercio si raggiungono efficienze ottiche superiori all'80% ( $\eta_0 > 0,8$ ) e valori di  $K$  inferiori a 4,5. L'efficienza globale media annuale di un collettore può raggiungere il 50-55%, almeno nelle architetture più semplici. Naturalmente, le prestazioni dipendono dalla tecnologia utilizzata e dalla tipologia di collettore.

**Figura 5.3** - Componenti di un collettore piano vetrato.



### Superficie trasparente

Sulla superficie esposta al Sole viene posizionata una lastra, che deve essere estremamente **trasparente alle lunghezze d'onda tipiche della radiazione solare** e, contemporaneamente, **opaca alla radiazione infrarossa emessa dalla superficie captante a elevata temperatura**. È grazie alla lastra trasparente che viene a crearsi l'**effetto serra all'interno del collettore**, limitando al massimo le perdite dovute all'emissività della piastra captante. Per incrementare ulteriormente le prestazioni, tale componente può essere sottoposto a trattamenti antiriflesso.