

I collettori solari termici

a cura di

Flavio CONTI, ing.

LUVINATE (Varese)

Tel. 0332 821398



CONTI-Energysave

Collettori solari a **BASSA** temperatura

I collettori solari a bassa temperatura utilizzati normalmente negli impianti solari termici sono di tre tipologie:

- collettori piani plastici non vetrati;
- collettori vetrati piani;
- collettori sottovuoto, i più efficienti e costosi e adatti soprattutto all'integrazione del riscaldamento degli edifici grazie all'effetto diodo di calore che il sottovuoto garantisce e alla loro maggiore efficienza soprattutto in giornate invernali.

COLLETTORI PIANI PLASTICI NON VETRATI

La prima soluzione è sicuramente la meno costosa ed è adatta all'uso prevalentemente estivo vista la mancanza del vetro di copertura e della coibentazione che ne comporta perdite elevate con temperature esterne basse.

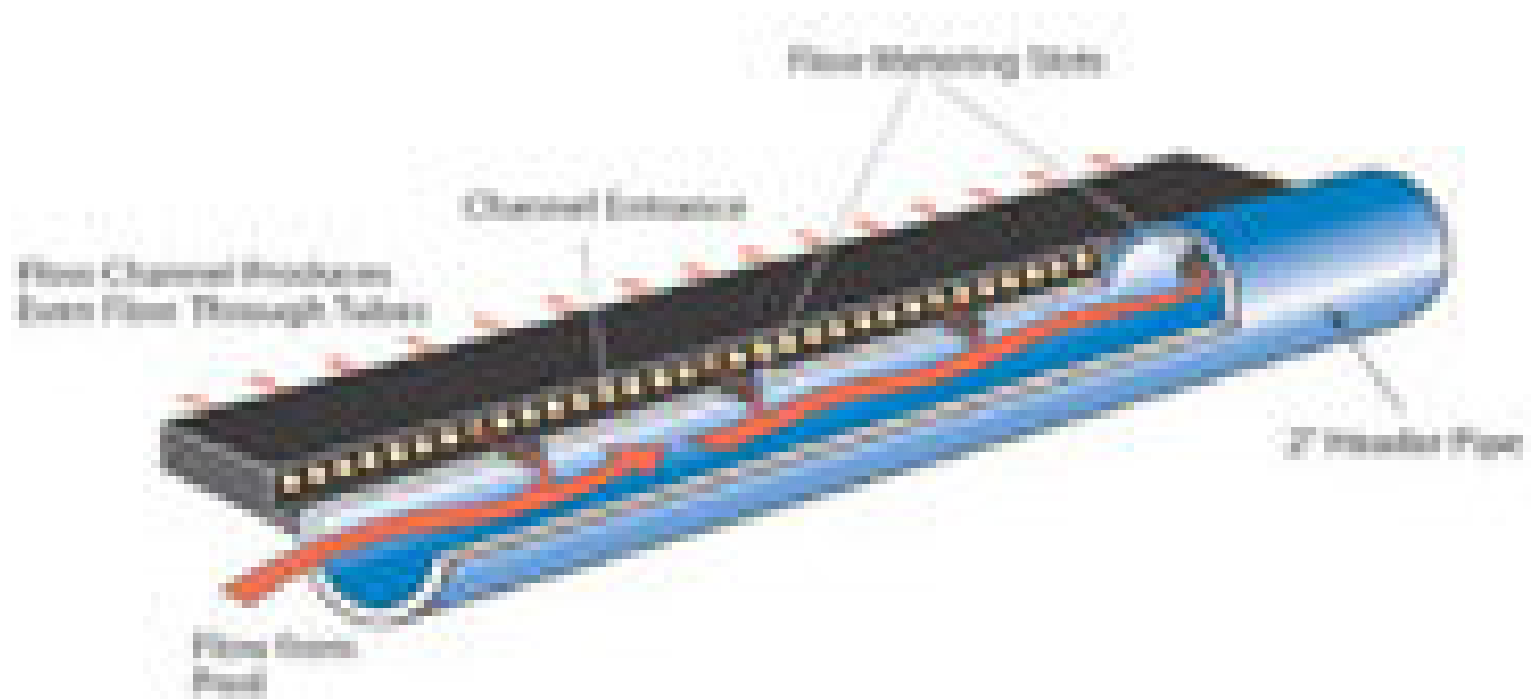
L'acqua da riscaldare viene fatta passare direttamente nel modulo termico, in questa maniera si evita la parte impiantistica dello scambiatore termico con conseguente diminuzione dei costi dell'impianto.

Questa soluzione è quindi ideale per impianti per riscaldare acqua su:

- piscine scoperte;**
- docce su camping e stabilimenti balneari;**
- residenze estive.**

Collettori Piani non vetrati





COLLETTORI VETRATI PIANI

Si dividono in:

- sistemi piani a circolazione naturale.
- sistemi piani a circolazione forzata (con pompa comandata da sensore di temperatura che fa muovere il liquido di scambio quando serve) e

COLLETTORI VETRATI PIANI

La maggiore diffusione dei collettori piani vetrati è data dalla loro grande versatilità d'uso, unita ad altre caratteristiche non meno importanti come:

- buon funzionamento anche in giornate scarse di sole;**
- limitato scambio termico con l'esterno (specialmente nei collettori ad alta coibentazione);**
- costo contenuto;**
- lavoro a pressione di acquedotto;**
- semplicità di installazione (ancor più per i sistemi a circolazione naturale);**
- ottima conoscenza della tecnologia (la più diffusa da anni).**

COLLETTORI VETRATI PIANI

- Gli impianti a circolazione forzata (custom built) trasferiscono il fluido di scambio dai pannelli all'accumulo per mezzo di pompe controllate da apposita centralina elettrica.
- Gli impianti a circolazione forzata costano un po' di più di quelli a circolazione naturale.
- Necessitano di una manutenzione annua almeno per la verifica del glicole nel fluido.
- Si ha difficoltà a stimare la durata di vita perché i vari componenti hanno diversa durata e nessuno garantisce il tutto.

Collettori solari custom made



Collettori a circolazione naturale



Collettori a circolazione naturale

- Costi più contenuti rispetto ai pannelli a circolazione forzata
- Minori necessità di manutenzione (1 ogni 5 anni)
- Maggiore affidabilità per ridotto numero di componenti
- La garanzia è fornita direttamente dal fabbricante, che garantisce materiali, funzionamento e produttività.
- Funzionano senza energia elettrica

COLLETTORI SOTTOVUOTO



COLLETTORI SOTTOVUOTO

Sono i collettori termici dell'ultima generazione, i più efficienti e costosi e adatti soprattutto all'integrazione del riscaldamento degli edifici grazie all'effetto diodo di calore che il sottovuoto garantisce e alla loro maggiore efficienza soprattutto in giornate invernali.

COLLETTORI SOTTOVUOTO

Grazie alle loro caratteristiche innovative presentano un **rendimento maggiore del 15-20% rispetto ai collettori piani vetrati**, ma il loro **costo maggiore** ne suggerisce l'uso solo in zone montane con clima rigido o in sistemi con richiesta di temperature dell'acqua più elevata (climatizzazione passiva, riscaldamento edifici, etc.).

Nella maggioranza dei casi il sistema viene costruito a circolazione forzata quindi il sistema è equiparabile come complessità ai collettori piani vetrati installati con la stessa filosofia di impianto.

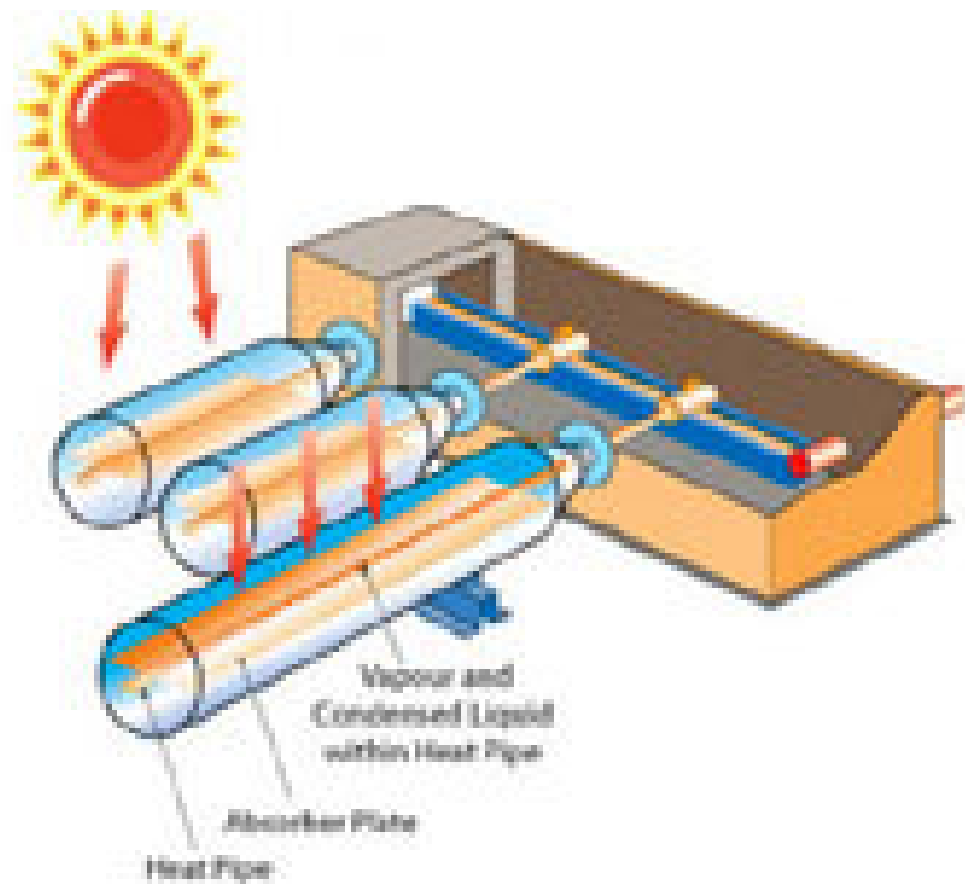
La tecnologia dei collettori sottovuoto è ormai assodata e l'impianto non presenta criticità particolari se mantenuto come da specifiche del costruttore.

CARATTERISTICHE DEI COLLETTORI SOTTO VUOTO

Le principali caratteristiche dei collettori sottovuoto sono:

- funzionamento buono anche in giornate scarse di sole e con temperature ambiente al di sotto dello zero;**
- assenza di scambio termico con l'esterno;**
- costo più alto dei collettori piani vetrati;**
- semplicità di installazione (ancor più per i sistemi a circolazione naturale);**
- migliore integrazione architettonica (superfici minori a parità prestazioni di impianto);**
- buona conoscenza della tecnologia.**

Collettori sotto vuoto



COLLETTORI SOLARI PER ARIA CALDA

Sono i collettori termici con la minore diffusione. Utilizzati principalmente nei sistemi di essiccazione vengono solo da poco tempo considerati nella bioedilizia come elemento integrante per la produzione di energia termica.

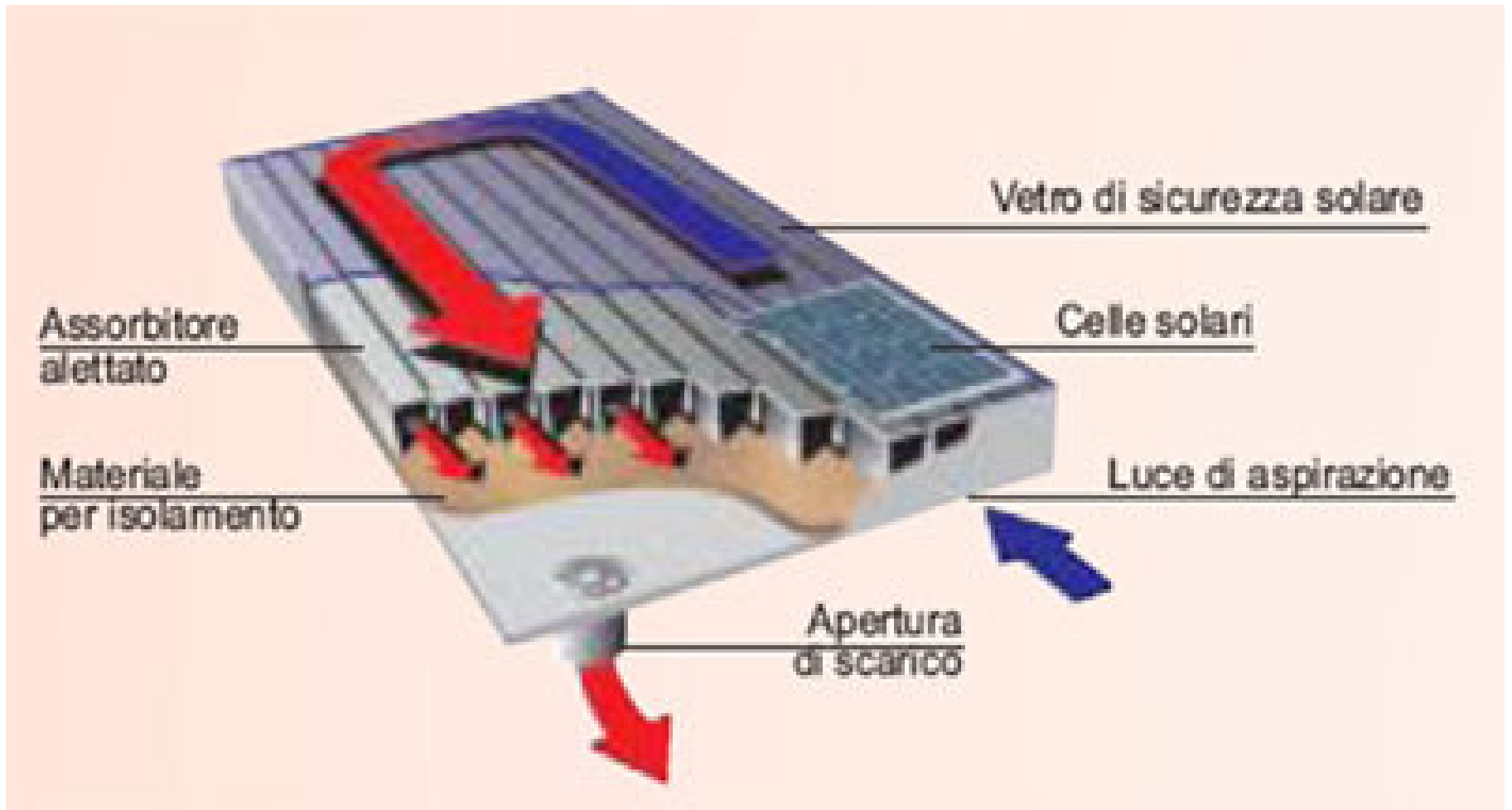
COLLETTORI SOLARI PER ARIA CALDA



COLLETTORI SOLARI PER ARIA CALDA

Molto più semplici dei collettori per uso idraulico, i collettori per aria sono facilmente installabili e necessitano in alcuni casi solo di sistemi di ventilazione forzata (equiparabili ai sistemi idraulici a circolazione forzata).

COLLETTORI SOLARI PER ARIA CALDA



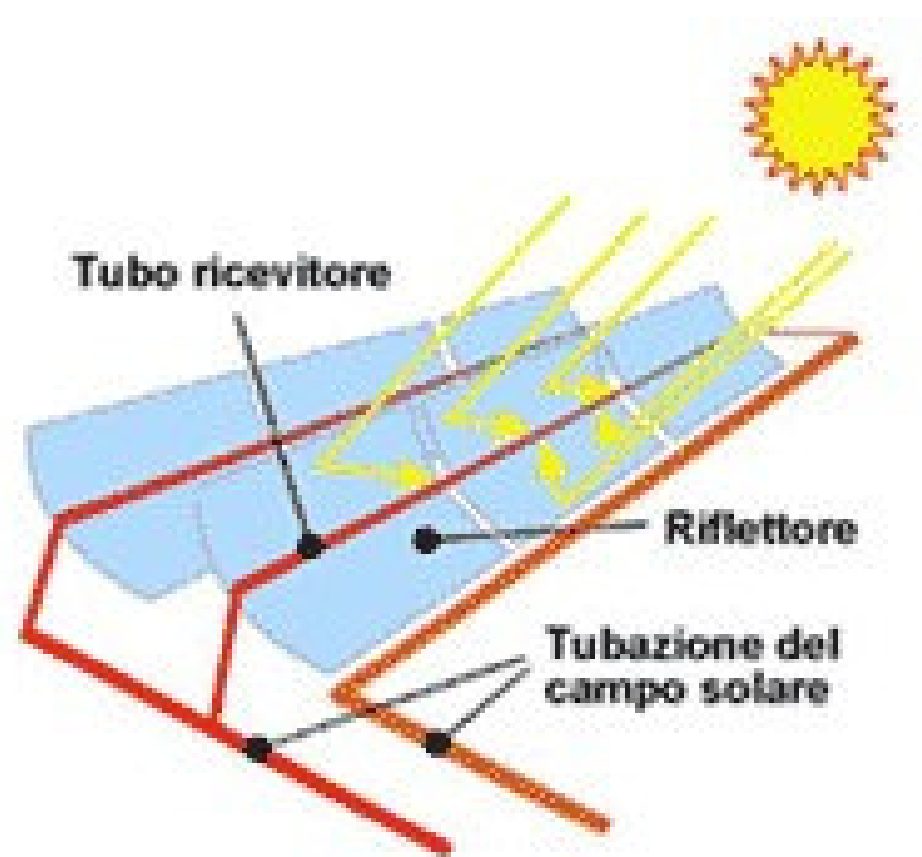
Collettori solari ad ALTA temperatura

I collettori solari ad alta temperatura vengono utilizzati normalmente su grossi impianti che normalmente usano l'energia termica per la produzione di vapore. Il vapore poi viene convogliato su turbine collegate a generatori per la produzione di energia elettrica.

I sistemi per la produzione di alta temperatura si dividono in:

- sistemi a collettori parabolici lineari
- sistemi ad eliostati con ricevitore centrale

Sistema a collettori parabolici lineari



SISTEMI A COLLETTORI PARABOLICI LINEARI

I sistemi a collettori parabolici lineari sono sicuramente i più conosciuti per la produzione di energia elettrica dall'energia termica prodotta dal sole. In America nel deserto del Mojave da 20 anni stanno funzionando 9 sistemi termoelettrici solari di questo tipo per una potenza complessiva di 350MW elettrici.

SISTEMI A COLLETTORI PARABOLICI LINEARI

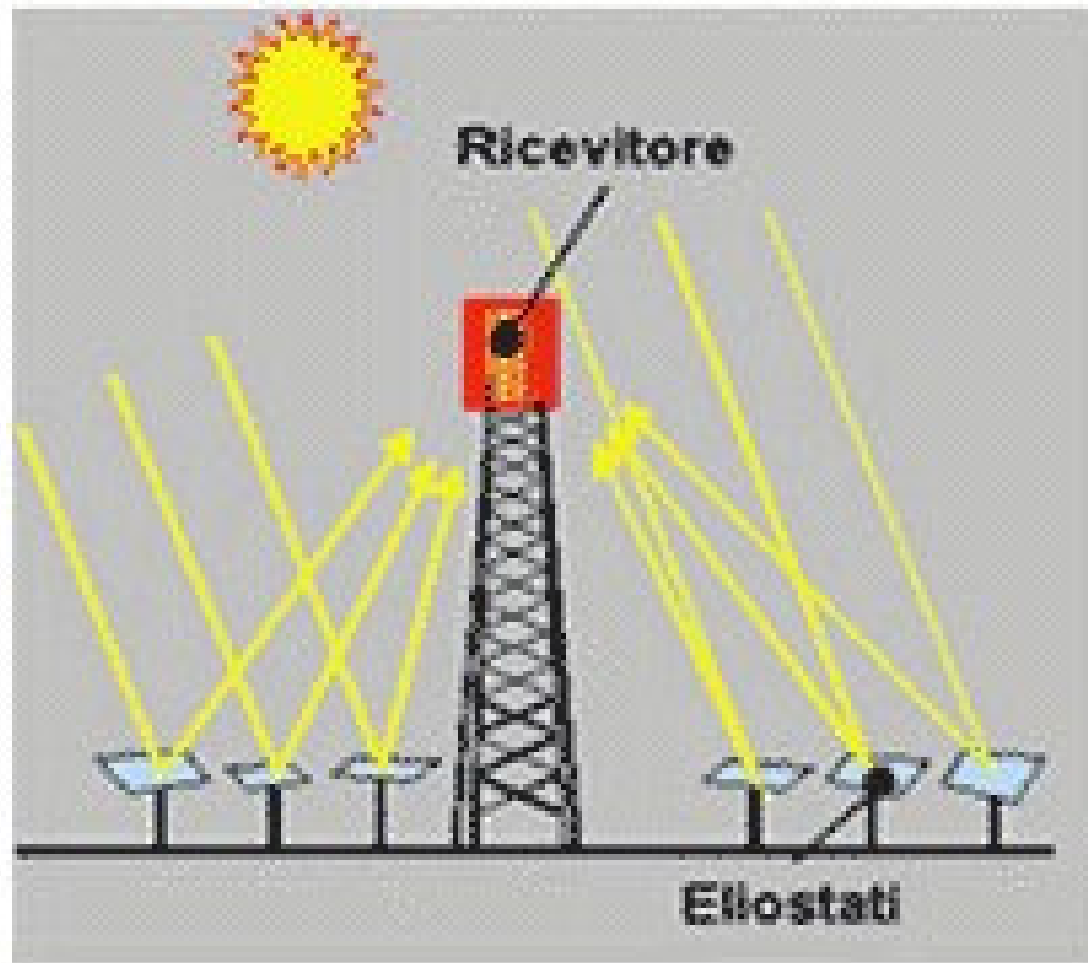
L'alta modularità del sistema garantisce una particolare facilità di dimensionamento dell'impianto finale.

Ogni collettore è costituito da un tubo di particolare costruzione, attorno al quale viene sagomato un riflettore a specchio di forma parabolica che funge da concentratore. All'interno del tubo viene veicolato un fluido portatore di calore il quale poi, pompato, arriva allo scambiatore dove cede energia termica. Il calore così prodotto viene trasformato in vapore il quale serve a far funzionare una turbina accoppiata ad un generatore elettrico. La temperatura media in sistemi di questo tipo si aggira intorno ai 390°C.

Impianto di Kramer Junction - California



SISTEMI AD ELIOSTATI CON RICEVITORE CENTRALE



Impianto Solar Two da 10MW - California



IMPIANTI A RICEVITORE CENTRALE

Negli impianti con ricevitore centrale la luce del sole viene raccolta e concentrata da specchi detti "eliostati" montati su sistemi meccanici che inseguono il sole nel proprio percorso durante il giorno.

In questa maniera il ricevitore centrale posto sul vertice di una torre (fuoco del sistema a specchi) viene colpita dalla concentrazione dei fasci solari prodotti dalla serie di specchi disposti a terra. All'interno del ricevitore la temperatura media arriva a circa 570° e anche in questo caso viene normalmente prodotto vapore per alimentare un turbo-generatore elettrico.

Esistono altre tipologie di sistema ad eliostato, in particolare alcune aziende del settore impiegano parabole circolari da 10 m di diametro sul cui fuoco vengono posizionati motori STIRLING, a gas, molto più semplici dei sistemi a vapore e con i quali si possono costruire moduli completi di produzione elettrica di piccola potenza (10 kW elettrici).

Sistema DISH STIRLING

