

Progettazione e test sperimentali di un collettore solare termico autocostruito con materiali di riciclo

G. Colangelo¹ / F. Durante² / A. Severini²

Il progetto, nato da un'idea dell'associazione di volontariato Ingegneria Senza Frontiere di Lecce, si propone di fornire una metodologia di approccio alle moderne tecniche di progettazione e costruzione di un pannello solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria, utilizzando una tecnologia appropriata, basata sul recupero e riutilizzo di materiali di scarto, facilmente reperibili e a basso costo (tubazioni in HDPE da irrigazione e bottiglie in PET).

Il progetto ha previsto una prima fase di ricerca, una seconda di autocostruzione ed una conclusiva di sperimentazione.

La costruzione è stata caratterizzata da tre step principali:

- Preparazione di tubi e bottiglie;
- Realizzazione dell'involucro esterno;
- Assemblaggio dei componenti del collettore.

Il collettore è stato testato sperimentalmente su un banco prova per pannelli solari termici, realizzato secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 12975-2.

Durante le prove, il collettore è stato rivolto a sud-est con un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 30° circa. I test hanno riguardato la misura della temperatura raggiunta dal collettore solare esposto per una giornata (6 ore circa) di irradiazione solare, mantenendo il circuito idraulico ad una pressione costante di 1.5 bar.

È stata valutata l'efficienza media del collettore per temperature d'ingresso prima a 40°C e poi a 50°C. In particolare, per ogni test effettuato, si è scelto di utilizzare un intervallo di 10 minuti (il minimo richiesto dalla norma) per eseguirne l'analisi, a fronte di un range temporale più ampio (di circa 25 minuti).

La differenza di temperatura, tra ingresso e uscita del collettore, mediamente registrata nel campionamento di test effettuati, varia nell'intervallo dei 2.5-3.3°C. Ciascuna prova è stata effettuata ad una temperatura ambiente di 34°C circa.

In tabella sono riportati i valori dell'efficienza media ottenuta, la relativa temperatura ridotta, e per ciascun valore è riportata la rispettiva deviazione standard.

In base ai valori tabellati, si è generata la curva di efficienza del collettore e, da quest'ultima, si è determinata la corrispondenza lineare tra efficienza stessa e temperatura ridotta.

La linea del trend estratta dal grafico ha la seguente espressione:

$$\eta = 0.2407 - 0.0045 \cdot T_m^*$$

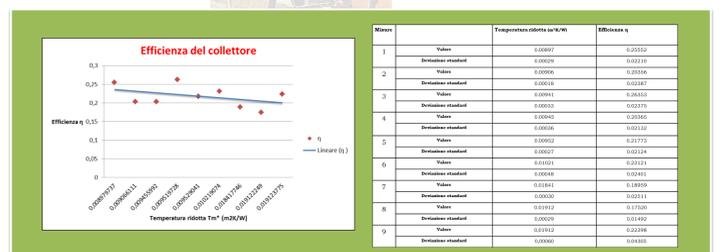
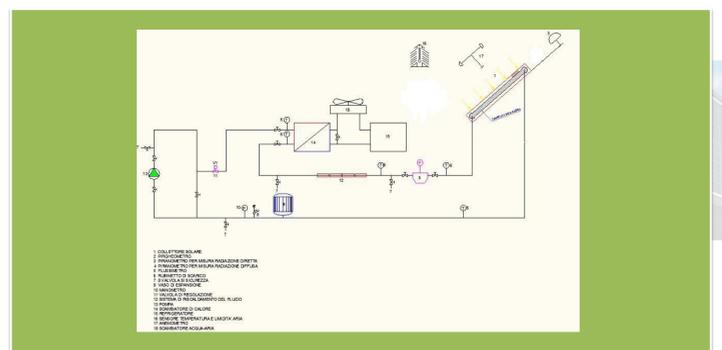
Si può quindi notare che per valore nullo della temperatura ridotta T_m^* , raggiungibile solo nel caso in cui la temperatura media del fluido all'interno del collettore è uguale alla temperatura ambiente, si ottiene il valore massimo di efficienza del pannello pari a $\eta_0 = 0.2407$.

Il valore minimo di efficienza registrato è invece pari a $\eta = 0.17520$.

L'andamento della curva rispecchia quello atteso, ossia decresce all'aumentare della temperatura all'interno del collettore; tale comportamento è dovuto essenzialmente alle dispersioni termiche determinate dall'aumento della temperatura.

Il rendimento del collettore solare termico realizzato, è circa del 24%, esso non è certamente paragonabile al rendimento di un collettore solare piano vetrato; ma, analizzando il rapporto efficienza/costo di realizzazione, si evince che il pannello autocostruito risulta funzionale per i seguenti motivi:

- facile realizzazione;
- utilizzo di materiale riciclato e di facile reperibilità;
- basso costo di realizzazione.



¹ Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, Università del Salento, Via per Arnesano, 73100 Lecce / ² Ingegneria Senza Frontiere- Lecce, Edificio 'La Stecca', Via per Monteroni, 73100 Lecce / ³ Ingegneria Senza Frontiere- Lecce, Edificio 'La Stecca', Via per Monteroni, 73100 Lecce

Contatti

Rowena Milan
Via Sottoripa 1A/116, 16124 Genova
Tel: +39 345 0866870
E-mail: r.milan@clickutilityteam.it

Organizzato da

