

Incipit

Modellazione e validazione sperimentale di collettori e di impianti solari termici per Paradigma Italia.

Area tematica:
TECNOLOGIA

Ricercatore:
Filippo Mottes

Nato il: 26.10.1983
Residente a:
Fai della Paganella (TN)

Titolo di studio:
laurea specialistica in
Ingegneria per l'Ambiente ed
il Territorio

Il presente lavoro è il risultato di una ricerca sviluppata nell'ambito del progetto Incipit promosso da La Cassa Rurale ed è frutto della collaborazione tra la Paradigma Italia S.r.l., azienda leader nel campo dei sistemi di riscaldamento ecologico, e l'Università degli Studi di Trento.

L'obiettivo della ricerca è stato la valutazione del funzionamento di diverse tipologie di sistemi solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e la creazione di uno strumento per la simulazione ed il dimensionamento dell'innovativo sistema utilizzato da Paradigma.

Nella prima parte del lavoro ci si è concentrati sull'analisi del comportamento di un collettore solare tramite l'utilizzo di TRNSYS 16, un software di simulazione dinamica di sistemi transienti sviluppato dalla University of Wisconsin-Madison (licenza di proprietà Università Trento).

Si è effettuato in particolare il confronto tra i dati sperimentali ottenuti dal monitoraggio di un campo di collettori solari installato presso la sede operativa di Darzo (TN) della Paradigma ed i valori simulati con un modello dello stesso impianto.

Il monitoraggio è consistito nella registrazione, per alcune giornate dell'estate 2008, della radiazione solare incidente, della portata nel campo di pannelli solari e delle temperature in ingresso ed in uscita dal campo stesso. La frequenza di acquisizione dei dati è stata di un minuto.

È stato individuato un intervallo temporale di analisi dei dati in funzione della disponibilità delle misure e della significatività delle stesse. La scelta è caduta su un periodo di 7 giorni dal 19 al 25 agosto 2008, in cui gli intervalli di assenza di dati sono in numero molto limitato e di una durata sufficientemente breve da non influenzare significativamente i risultati dell'analisi. Valori di temperatura ambientale e di umidità relativa dell'aria, sono stati ricavati dal database meteorologico del sistema di rilevamento dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, facendo riferimento alla centralina di rilevamento di Storo (TN).

Il modello dell'impianto solare in TRNSYS 16 è stato costruito collegando in modo funzionale le componenti del sistema all'interno della struttura modulare del programma. Con riferimento al componente base, il collettore solare, si è utilizzato un modello capacitivo, che tiene conto cioè della capacità termica del collettore.

Per il periodo individuato è stata effettuata la simulazione con un passo temporale di 1 minuto, lo stesso delle dati monitorati, in modo da poter effettuare un confronto dinamico. Il confronto tra valori sperimentali e simulati ha mostrato la validità del modello capacitivo utilizzato. Tale modello risponde molto meglio alle variazioni delle condizioni al contorno, rispetto ad un tradizionale modello stazionario.

Nella seconda parte di questo lavoro l'ottica si è spostata verso la modellazione



di sistemi solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria per una utenza domestica. Tali sistemi sono costituiti, oltre che dal campo di collettori, da un serbatoio di accumulo del calore, da una caldaia ausiliaria che supplisce il fabbisogno termico nel caso di insufficienza della parte solare, dalle tubazioni di collegamento, da valvole, pompe e dalla stazione di controllo delle stesse.

L'obiettivo dei modelli e delle simulazioni effettuate è stato il confronto tra le prestazioni energetiche di un sistema di tipo tradizionale con un sistema innovativo non standard utilizzato da Paradigma, denominato sistema Aqua. Le principali differenze stanno nel fatto che tale sistema non utilizza il liquido antigelo quale termovettore del circuito solare, ma acqua ed inoltre elimina la necessità di uno scambiatore di calore dedicato al circuito solare.

Nell'innovativo sistema Paradigma l'alimentazione del calore solare nel bollitore avviene secondo il "principio del secchio": la pompa dell'impianto solare viene accesa soltanto quando la temperatura di mandata solare è uguale o superiore alla temperatura desiderata nel bollitore. Nella modellazione dei sistemi solari completi si è usato come modello del collettore solare quello capacitivo che è stato indagato nella prima parte del lavoro.

Le simulazioni effettuate hanno dimostrato come il principio del secchio sia nettamente migliore rispetto alla comune regolazione Delta-T anche dal punto di vista energetico portando ad un risparmio annuale di energia primaria del 15 % rispetto ad un impianto tradizionale.

In sintesi il sistema Aqua con la regolazione a secchio comporta:

- la possibilità di realizzare un impianto solare senza scambiatore solare dedicato;
- la carica stratificata di qualsiasi bollitore o accumulo, senza bisogno di dispositivi specifici per la stratificazione;
- la riduzione dei consumi energetici per il funzionamento della pompa solare;
- la riduzione delle accensioni e dei consumi della caldaia.

Mentre la simulazione di sistemi per la produzione di acqua calda sanitaria con impianti tradizionali si può effettuare con l'ausilio di software disponibili in commercio, non esistono strumenti per la simulazione ed il dimensionamento di sistemi basati sul principio innovativo del secchio, proprietario di Paradigma.

In conclusione del presente lavoro si è creata una interfaccia grafica user friendly che possa servire a questo scopo, partendo dal modello di simulazione del sistema a secchio sviluppato.

Tale interfaccia permette di gestire in maniera immediata i parametri della simulazione, senza dover lavorare sul modello, per poi visualizzare i risultati in forma grafica, oltre che salvarli in file di testo.

Il Partner territoriale:

Paradigma Italia è un'azienda specializzata nella produzione di sistemi ecologici di riscaldamento: sistemi solari, caldaie a condensazione e a pellet. Da vent'anni intraprende una strada che si basa sullo sviluppo di nuove tecnologie che utilizzino le risorse rinnovabili per migliorare il comfort degli ambienti, con un'attenzione particolare alla salvaguardia dell'ambiente. Per adeguarsi a questa ideologia, è stata scelta come ragione sociale la parola greca paradigma, che ha un significato etimologico molteplice: modello, campione, cambiamento, esempio. Il simbolo (un cerchio nel quadrato) è stato scelto per rappresentare al meglio lo spazio (il quadrato) all'interno del quale si trova la fonte di energia essenziale: il sole!

