

Sistema integrato, con pompa di calore e pannelli solari, per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria. Risultati della sperimentazione presso il laboratorio RSE di Terni

Bazzocchi Francesca, Lorenzo Croci, Silvano Viani

Febbraio 2016

Area: Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici ed interazione con altri vettori energetici



ESTRATTO DA

PAG 76 A 80

Contratto	Accordo di programma 2015÷2017 con il Ministero dello Sviluppo Economico per le attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale. Piano Annuale di realizzazione 2015.
Titolo	Sistema integrato, con pompa di calore e pannelli solari, per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria. Risultati della sperimentazione presso il laboratorio RSE di Terni.
Progetto Linea di Ricerca Deliverable Sintesi	<p>Sistemi di conversione dell'energia di piccola taglia</p> <p>3</p> <p>Viene descritto un sistema integrato per la climatizzazione e per la produzione di acqua calda sanitaria efficiente e rinnovabile, ideato e sviluppato da RSE, con pannelli solari ibridi e pompa di calore. Sono illustrati i risultati del monitoraggio energetico di tre differenti tipi di pannelli solari ibridi, della pompa di calore e di un recuperatore di calore dell'acqua reflua.</p>

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta di RSE.

PUBBLICATO 16002341 (PAD - 983986)

N. pagine 87 **N. pagine fuori testo** 0

Data 29/02/2016

Elaborato **Croci Lorenzo (SSE)**, **Viani Silvano (SSE)**, **Bazzocchi Francesca (SSE)**
16002341 436463 AUT 16002341 436722 AUT 16002341 608472 AUT

Verificato **Borgarello Marco (SSE)**, **Croci Lorenzo (SSE)**
16002341 436463 VER 16002341 436463 VER

Approvato **Cavicchioli Cristina (SSE)**, **Gallanti Massimo (SSE)**
16002341 436455 APP 16002341 436512 APP

Ricerca sul Sistema Energetico – RSE S.p.A.

Società con unico socio soggetta alla direzione ed al coordinamento di GSE S.p.A.
 Sede Legale - 20134 Milano - Via R. Rubaltino, 54
 Tel. +39 023992.1 - Fax +39 023992.5370 - PEC rse@legalmail.it
 Reg. Imprese di Milano, P.IVA e C.F. 05058230961
 R.E.A. di Milano n. 1793295
 Cap. Soc. € 1.100.000 i.v.

7 PRESTAZIONI DEL RECUPERATORE DI CALORE DELL'ACQUA REFLUA

7.1 Descrizione del recuperatore di calore

Nell'impianto è stato installato uno scambiatore Innova modello BEE 1300 (Figura 7-1 ÷ Figura 7-3 tratte dal catalogo del costruttore) per il recupero dell'energia termica dall'acqua calda sanitaria inviata alla rete dell'acqua reflua da apparecchi idrosanitari che contemporaneamente richiedono e scaricano acqua calda, quali ad esempio docce e lavandini.

In particolare l'acqua di scarico viene fatta passare nel recuperatore (costituito da un contenitore delimitato superiormente e lateralmente da un guscio in propilene e inferiormente da una serpentina costituita da due lamiere stampate in acciaio inox AISI 316 L, appositamente sagomate e saldate tra di loro) dove scorre in controcorrente l'acqua fredda da inviare al boiler e/o al miscelatore dell'acqua calda per uso sanitario. Il calore dell'acqua di scarico permette quindi di riscaldare l'acqua fredda di rete, con vantaggi energetici determinati per via sperimentale misurando le temperature dei fluidi in entrata ed in uscita dallo scambiatore e la relativa portata.

Tra i due modelli proposti nel mercato è stato installato il modello BEE1300, di dimensioni e prestazioni maggiori.



Figura 7-1 – Scambiatori Innova modelli BEE 600 e BEE 1300 per il recupero del calore dell'acqua reflua (1 di 3).

DATI TECNICI

TECHNICAL DATA

materiale Scambiatore <i>exchanger made of</i>		lamiera di acciaio inox AISI 316 L <i>AISI 316 L Stainless steel sheet material</i>
materiale raccordi acqua sanitaria <i>domestic hot water fittings made of</i>		acciaio INOX AISI 304 <i>AISI 304 stainless steel sheet</i>
materiale involucri <i>Casing material</i>		polipropilene (PP) <i>polypropylene (PP)</i>
materiale guarnizioni di tenuta <i>material sealing rings</i>		EPDM
temperatura massima di esercizio continuo <i>maximum temperature of continuous operation</i>	°C	80
temperatura massima di flusso intermittente <i>maximum temperature of intermittent flow</i>	°C	100
pressione massima di esercizio scambiatore (acqua sanitaria) <i>Maximum operating pressure exchanger (DHW)</i>	BAR	10
pressione massima di esercizio condotto (scarico) <i>maximum operating pressure duct (drain)</i>	BAR	0,5
attacchi acqua sanitaria <i>domestic hot water</i>	pollici	1/2"
attacchi scarico <i>drain connections</i>	mm	DN 40
peso BEE® 600 <i>weight 600 BEE®</i>	Kg	2,3
peso BEE® 1300 <i>weight BEE® 1300</i>	Kg	8,1

Prodotto costruito
in conformità alle norme:
- UNI EN 806
- UNI EN 12056

Product manufactured
in compliance with standards:
- EN 806
- UNI EN 12056

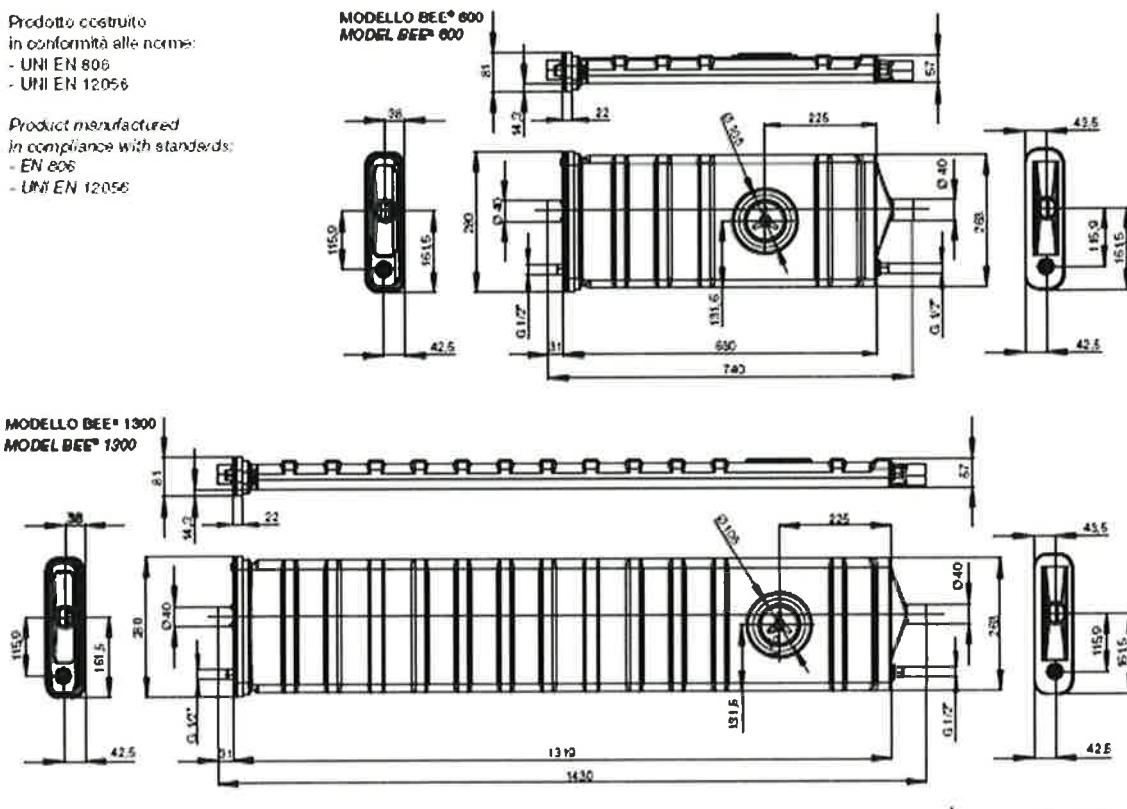


Figura 7-2 – Caratteristiche degli scambiatori Innova modelli BEE 600 e BEE 1300 per il recupero del calore dell'acqua reflua (2 di 3).

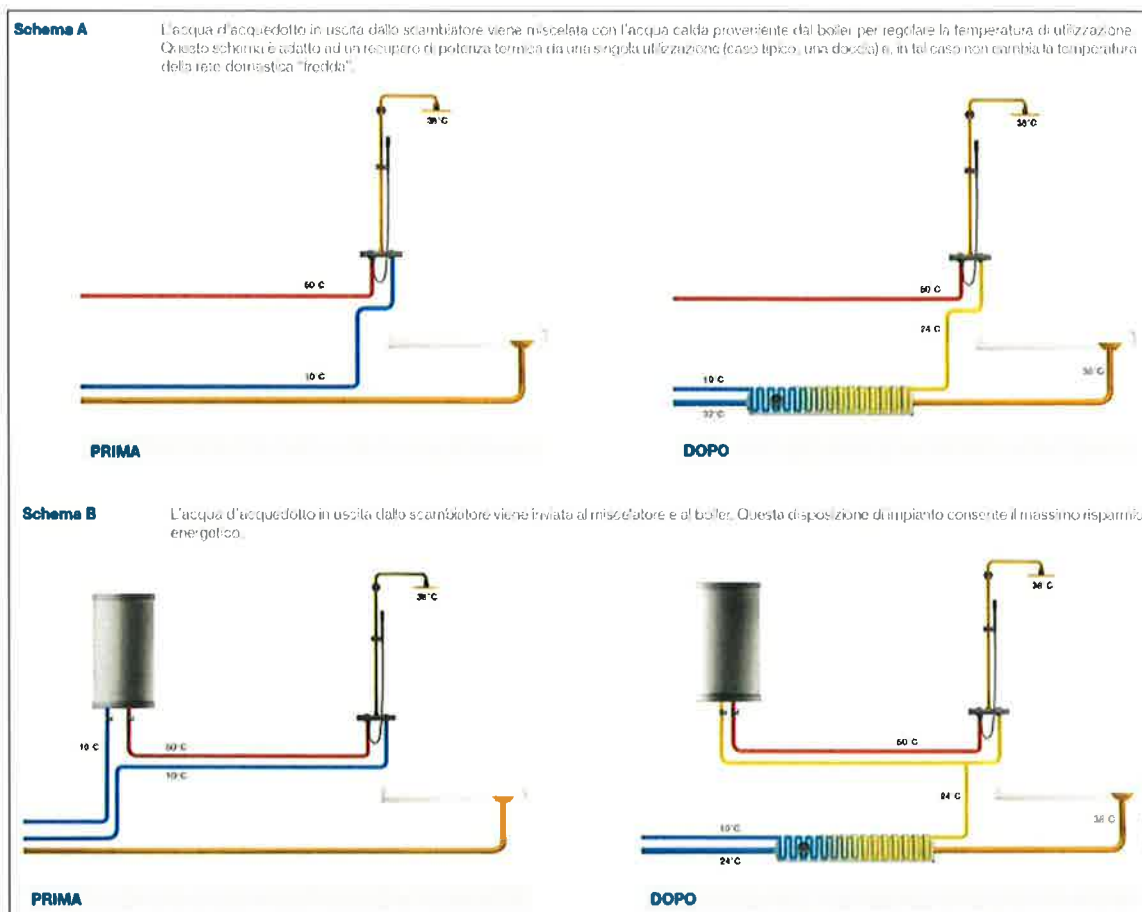


Figura 7-3 – Installazioni tipiche degli scambiatori per il recupero del calore dell'acqua reflua (3 di 3).

7.2 Risultati ottenuti

Le prestazioni del sistema di recupero dell'acqua reflua sono state determinate per via sperimentale misurando la temperatura dei fluidi in entrata ed in uscita dallo scambiatore e la relativa portata, come illustrato nella Figura 7-4, adottando la configurazione indicata come "Schema B" nella Figura 7-3.

Lo scambiatore di calore ha confermato di essere un componente in grado di ridurre di circa 1/3 l'energia necessaria per produrre l'acqua calda sanitaria.

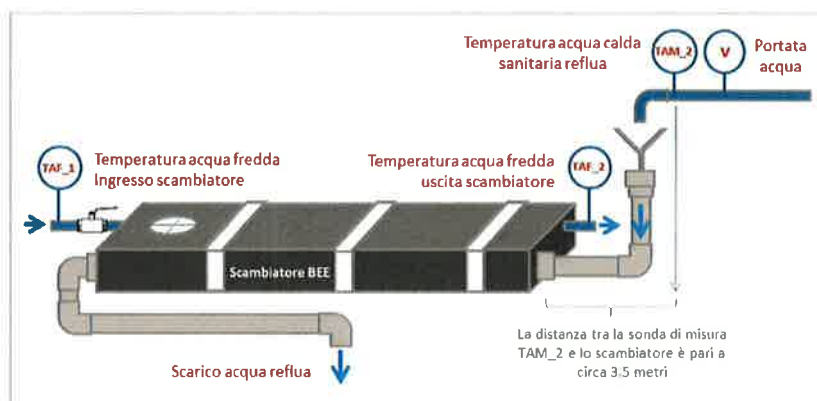


Figura 7-4 – Punti di misura utilizzati per determinare le prestazioni dello scambiatore.

I grafici delle Figura 7-5 ÷ Figura 7-7 riportano l'efficienza dello scambiatore (linea verde) ottenuta con tre differenti temperature dell'acqua di scarico mantenendo costante la portata dell'acqua a 7 litri al minuto. Non sono state osservate sostanziali differenze di efficienza al variare della temperatura dell'acqua reflua. L'efficienza dello scambiatore dopo un transitorio iniziale si è mantenuta di poco superiore al 30% con acqua reflua sia a 30°C che a 37°C (Figura 7-5 e Figura 7-6), e un poco più superiore al 30% con acqua a 52°C (Figura 7-7).

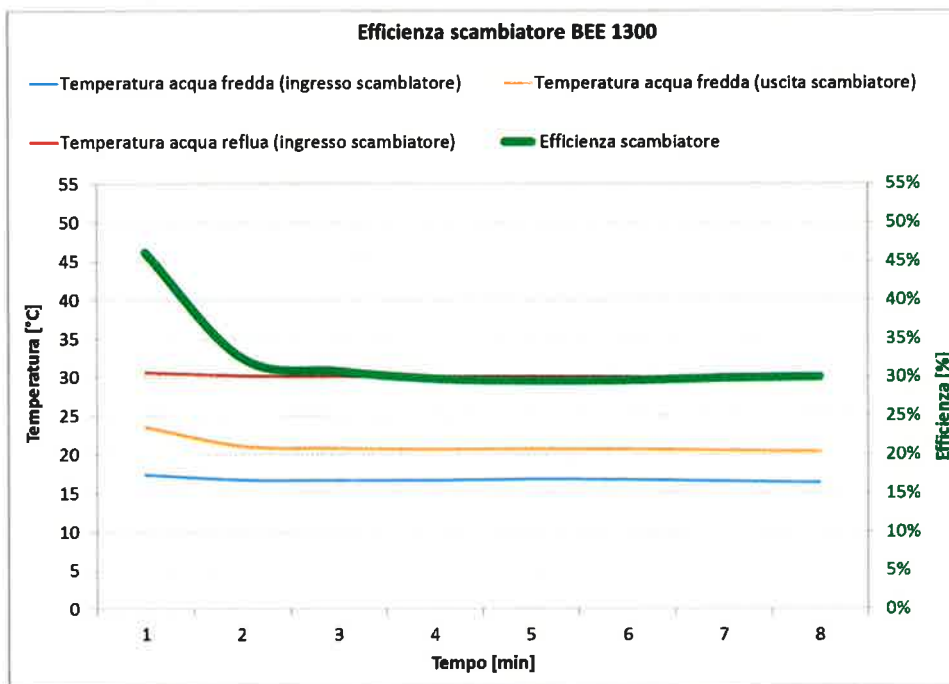


Figura 7-5 – Efficienza dello scambiatore rilevata con acqua dell'acquedotto a 16 °C e acqua reflua a 30 °C. La portata è costante a 7 litri al minuto.

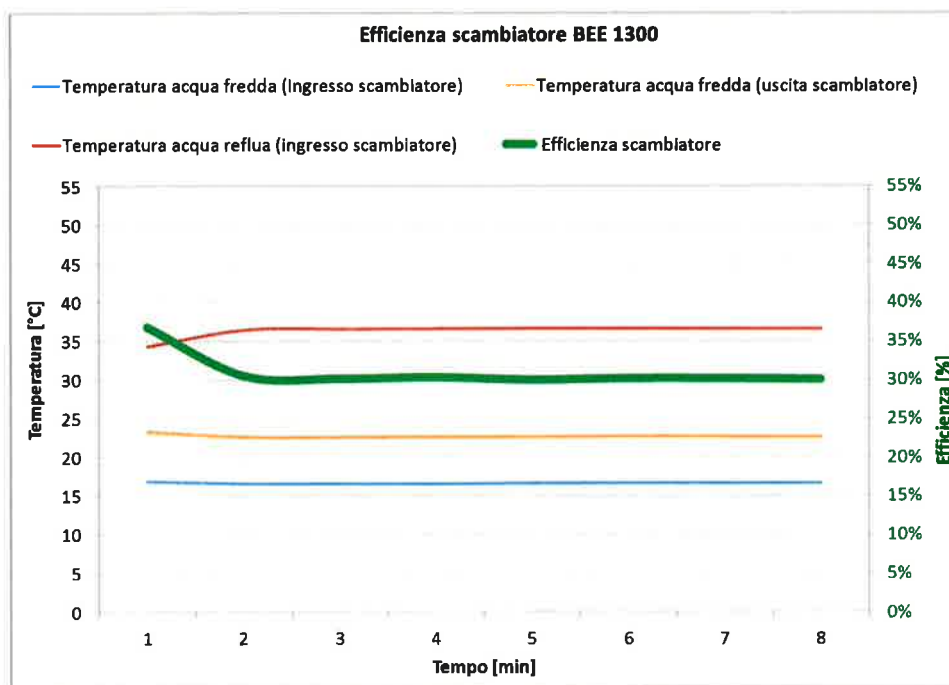


Figura 7-6 – Efficienza dello scambiatore rilevata con acqua dell'acquedotto a 16 °C e acqua reflua a 37 °C. La portata è costante a 7 litri al minuto.

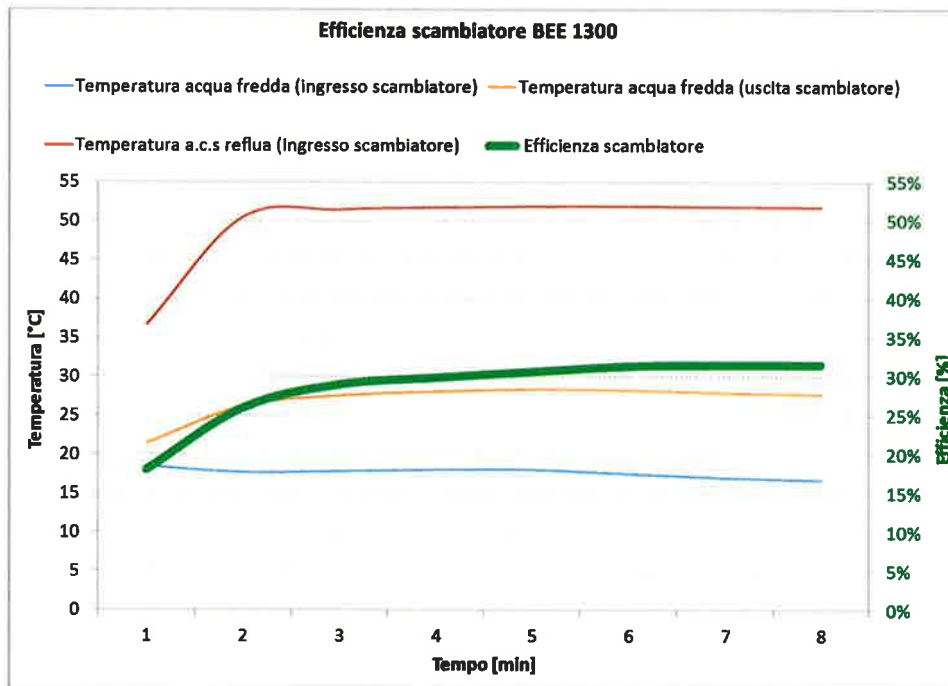


Figura 7-7 – Efficienza dello scambiatore rilevata con acqua dell’acquedotto a 16 °C e acqua reflua a 52 °C. La portata è costante a 7 litri al minuto.

