

Cabine di prova per refrigeratori e pompe di calore

Paolo Zanon E Giulio Bondani, I.R. S. srl, Padova

L'obiettivo. Realizzazione di un sistema per il controllo di due camere climatiche, una per impianti fino a 100kW ed una per impianti fino a 35-0kW, al fine di testare e certificare refrigeratori e pompe di calore aria-acqua e acqua-acqua funzionanti in condizioni di temperatura e umidità secondo le normative EN 12055, EN 255-1, EN 255-2 e EN 255-3.

Garantire l'acquisizione di misure e l'elaborazione automatica di parametri caratteristici secondo le suddette normative. Gestire l'archiviazione dei dati misurati e calcolati, agevolare il loro recupero e la generazione di rapporti di prova.

La soluzione La valutazione del funzionamento e di conseguenza la certificazione di un refrigeratore operante come chiller o pompa di calore, viene eseguita mediante una serie di prove consistenti nel portare la camera climatica in condizioni di temperatura e umidità specifiche e la macchina in prova in determinate condizioni di funzionamento espresse dalla normativa, al fine di misurare il consumo energetico effettivo e la potenza elettrica assorbita dal refrigeratore.

In generale esistono 2 tipologie di prove per la certificazione della macchina sotto test:

Per i refrigeratori funzionanti in regime Aria-Acqua le normative prevedono che vengano controllati e ri-

spettati i seguenti parametri:

a) Funzionamento refrigeratore come chiller.

- Temperatura nella camera climatica;
- Temperatura di uscita dell'acqua nell'evaporatore

b) Funzionamento refrigeratore come pompa di calore

- Temperatura nella camera climatica
- Temperatura di uscita dell'acqua nell'evaporatore
- Umidità relativa nella camera climatica

Per i refrigeratori funzionanti in regime Acqua-Acqua le normative prevedono che vengano controllati e rispettati i seguenti parametri sia per

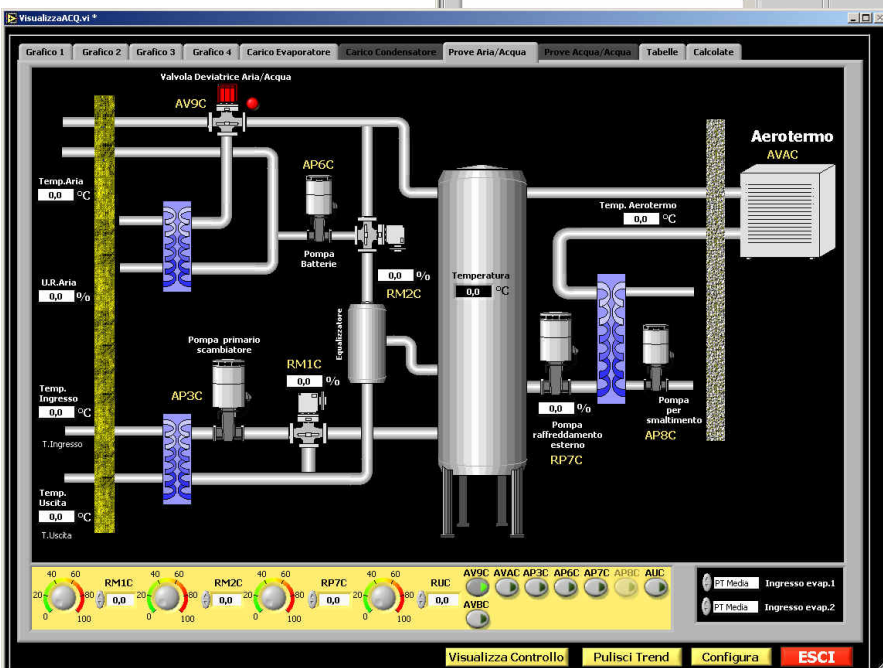


Fig. 1 - Sinottico per le prove su chiller e pompe di calore Aria-Acqua.

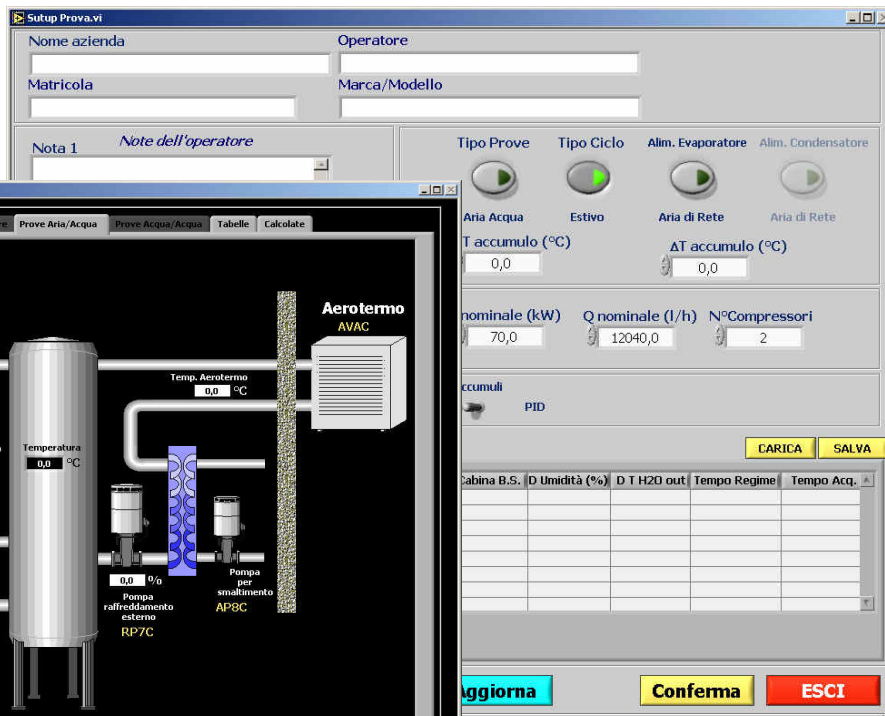


Fig. 2 - Pannello di configurazione della prova



Fig. 3 - Postazione di lavoro: PC e NI-PXI

il funzionamento come chiller che come pompa di calore:

- Temperatura di uscita dell'acqua nell'evaporatore
- Temperatura di ingresso dell'acqua nel condensatore

L'inizio del ciclo di prove avviene caricando l'impianto con acqua di rete oppure acqua glicolata (per le prove a temperature inferiori a 0 °C) regolando la portata dell'acqua nell'impianto ad un opportuno valore che deve restare fisso durante l'esecuzione della sequenza di test.

Nel caso di funzionamento Aria/Acqua, per ogni prova della sequenza, occorre che il refrigeratore e la camera climatica vengano portate a regime e mantenute in queste condizioni per un tempo definito prima della rilevazione delle misure.

In ogni caso, al termine della singola prova della sequenza, il sistema deve provvedere la raggiungimento delle condizioni di regime della prova successiva. Terminato il ciclo di prove, il sistema provvede allo scarico l'impianto.

Hardware Relativamente a ciascuna camera climatica, l'hardware del sistema di test e controllo è costituito di due parti distinte: la parte di controllo, gestita da un PC in configurazione standard, e la parte di test, gestita da un NI PXI.

PC e PXI sono tra loro connessi mediante MXI-3 PCI.

Gli I/O relativi alle misure e al pilotaggio del controllo di ciascuna camera climatica sono:

- 7 misure di temperatura;
- 2 misure di portata;
- 2 misure di pressione differenziale;
- 20 segnali di ritorno da altrettante valvole;
- 8 segnali analogici di comando per valvole, pompe a giri variabili e umidificatori;
- 29 comandi ON/OFF per l'attivazione/disattivazione di valvole, pompe e umidificatori.

I segnali per il test sui refrigeratori sono:

- 37 misure di temperatura provenienti da termocoppie e PT100;
- 47 misure analogiche provenienti da sensori di pressione, tensione, corrente e frequenza.

Il controllo viene effettuato mediante Field Point 2000 Real Time che ha permesso l'installazione della parte di programma di controllo, direttamente sulla CPU interna svincolando il controllo stesso dal PC. L'FP-2000 è equipaggiato di 7 moduli I/O:

- 2 FP-DO-401;
- 1 FP-AO-200;
- 1 FP-RTD-124;
- 3 FP-AI-110.

Per il testing si è utilizzato un sistema PXI composto da uno chassis PXI-1006 così equipaggiato:

- 1 scheda multifunzione PXI-6071E;
- 1 scheda multimetro PXI 4070;
- 4 schede multiplexer PXI 2503.

Software L'applicazione è stata realizzata in ambiente LabVIEW e consiste in moduli dedicati allo svolgimento delle seguenti funzioni:

- inserimento dati e parametri per l'impostazione del ciclo di prova;
- comando degli attuatori;
- visualizzazione in forma tabellare e grafica delle grandezze acquisite;
- calibrazione delle sonde;
- archiviazione dei parametri di prova, delle condizioni di test e delle grandezze misurate e calcolate.

Per lo sviluppo del software relativo al controllo è stato inoltre utilizzato l'ambiente LabVIEW Real Time e PID Control Toolkit.

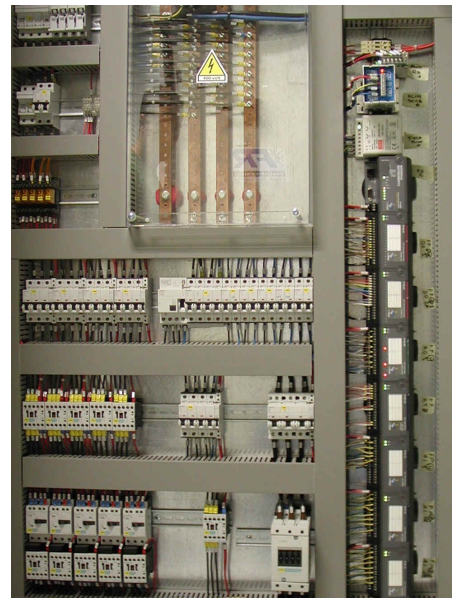


Fig. 4 - Interno dell'armadio contenente il sistema FieldPoint RT ed i relè per le attuazioni per la gestione del controllo della camera climatica

		<p>I.R.S. s.r.l. Via Vigonovese, 81 - 35127 PADOVA Tel. 049 870 51 56 - fax 049 762 52 06 www.irsweb.it — E-mail: info@irsweb.it</p>	
--	--	--	--