



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE

Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica

XIV Ciclo N.S. (2013-2015)

Abstract

***“ANALISI SPERIMENTALE DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEI
FLUIDI FRIGORIFERI TIPO “HFO” CANDIDATI ALLA SOSTITUZIONE
DELL’R134a”***

Ing. Antonio Metallo

Matricola 8881700083

Il Tutor

Ch.mo Prof. Ciro Aprea

Prof. Angelo Maiorino

Il Coordinatore

Ch.mo Prof. Vincenzo Sergi

Abstract

Il Presente lavoro sperimentale è nato dall'esigenza di ampliare la conoscenza sulla nuova tipologia di fluidi refrigeranti, gli HFO, che rappresentano la quarta generazione di fluidi frigoriferi fluorurati, nati in risposta alle direttive prima del protocollo di Kyoto e successivamente con l'entrata in vigore del nuovo regolamento in campo europeo (F-gas Regulation) che impongono l'abbattimento dei cosiddetti gas serra, tra i quali sono inclusi anche gli HFC. La tecnologia basata sugli HFO offre promesse interessanti per ciò che concerne l'efficienza energetica e l'impatto ambientale. La caratteristica primaria degli HFO è il potenziale di riscaldamento globale (GWP) estremamente ridotto. A dispetto di altri fluidi, rendimenti paragonabili dell'R134a sono ottenibili senza modifiche significative dell'hardware impiantistico, in quanto alcune delle proprietà termodinamiche principali (punto di ebollizione, punto critico, densità del liquido e densità del vapore) degli HFO sono molto simili a quelle dell'R134a. Infatti, la conoscenza delle proprietà chimico-fisiche di un fluido frigorigeno è di fondamentale importanza per poter dimensionare correttamente i componenti meccanici impiegati nel ciclo inverso a compressione di vapore. Ciò permette di valutare la possibilità o meno di introdurre i nuovi fluidi sugli impianti esistenti e come eventualmente andrebbero modificati per effettuare il drop-in. Per entrambi i fluidi e successivamente anche per le due miscele, sono state fatte prove secondo la normativa UNI ISO 15502 utilizzando come impianto sperimentale una macchina frigorifera samsung RT 59QBPN, classe energetica A+ a due scomparti, uno da 342 l per il cibo fresco, e quello per i congelati da 131 l. Sono state individuate tre tipologie di prove: Prova pull-down, prove di durata ventiquattro ore a -18°C e -26°C . In un primo momento di sono verificate le prestazioni dell'impianto con l'R134a. Tutti i dati sono stati acquisiti con l'ausilio di LabView ed analizzati tramite un programma in ambiente MatLab. Una volta estrapolate le principali proprietà termodinamiche del ciclo e le performance relative all'R134a, è stato effettuato il drop-in prima con l'R1234ze poi con l'R1234yf, ed infine sono state testate le miscele. Anche se le prestazioni dell'R1234yf sono molto simili a quelle dell'R134a i parametri prestazionali dell'HFO1234ze superano leggermente quelli

del tradizionale R134a, inoltre diminuiscono sia il TEWI che l' LCCP, ragion per cui lo si potrebbe pensare come valido candidato per un prossimo utilizzo negli impianti di refrigerazione domestica. Addirittura migliori sono le prestazioni in seguito al drop-in effettuato prima con una miscela R134a-HFOyf ed in seguito con quella R134a-HFOze. In sintesi si sono ottenuti per la prima miscela una diminuzione dei consumi ($\approx 16\%$), del TEWI ($\approx 16.5\%$) e del LCCP ($\approx 16\%$). Resta da valutare le performance in altri tipi di applicazione.