

R152a vs. R134a nei refrigeranti

L'**R152a** (DFE o difluoretano) è un refrigerante ecologico per la refrigerazione a temperatura positiva, in sostituzione diretta dell'R134a. Il difluoretano rispetta completamente lo strato di ozono, ha un'eccellente efficienza energetica e ha un GWP molto basso di 124.

L'**R152a** è comunemente usato come propellente aerosol, come espandente nelle materie plastiche o come componente in diverse miscele di refrigeranti. È classificato come leggermente infiammabile da ASHRAE **A2**.

CARATTERISTICHE DEL R152a

Il difluoretano è un idrocarburo fluorurato puro con una formula chimica molto simile all'R134a. Ha una curva della tensione di vapore equivalente a quella di R134a, con piccole deviazioni di circa 2K. R152a ha anche caratteristiche chimiche equivalenti. Quindi è compatibile con tutti i materiali di compressori commerciali e componenti di refrigerazione, valvole di espansione termostatiche e lubrificanti.

R152a presenta anche caratteristiche termodinamiche superiori a quelle di R134a o HFO. I coefficienti di scambio termico negli evaporatori e nei condensatori aumentano di circa il 20% grazie alle migliori proprietà fisiche dell'R152a rispetto all'R134a. Inoltre, una minore viscosità del gas comporta una riduzione della caduta di pressione nelle linee di aspirazione di circa il 30%. Un peso molecolare inferiore in R152a implica un'elevata capacità di calore latente, una maggiore efficienza volumetrica del compressore e una migliore prestazione di COP del ciclo di raffreddamento. Anche la temperatura di scarico aumenta di circa 10K rispetto all'R134a.

PROPRIETÀ DEL R152a RISPETTO AL R134a ED AL R1234yf

	R134a	R1234yf	R152a
Peso molecolare (gr/mol)	102	114	66
Temperatura di ebollizione alla pressione standard	-26,1°C	- 29,5°C	- 24,0°C
Calore latente di vaporizzazione a -10°C, kJ/kg	199	163	307
Capacità di raffreddamento volumetrica, kJ/m3	1293	1186	1283
GWP (IPCC AR4)	1430	4	124
Limite inferiore di infiammabilità % vol	-	6%	4%
Calore di combustione, kJ/mol	428	1220	1090
Temperatura di autoaccensione	-	405°C	454°C
ASHARE Classe di sicurezza	A1	A2L	A2

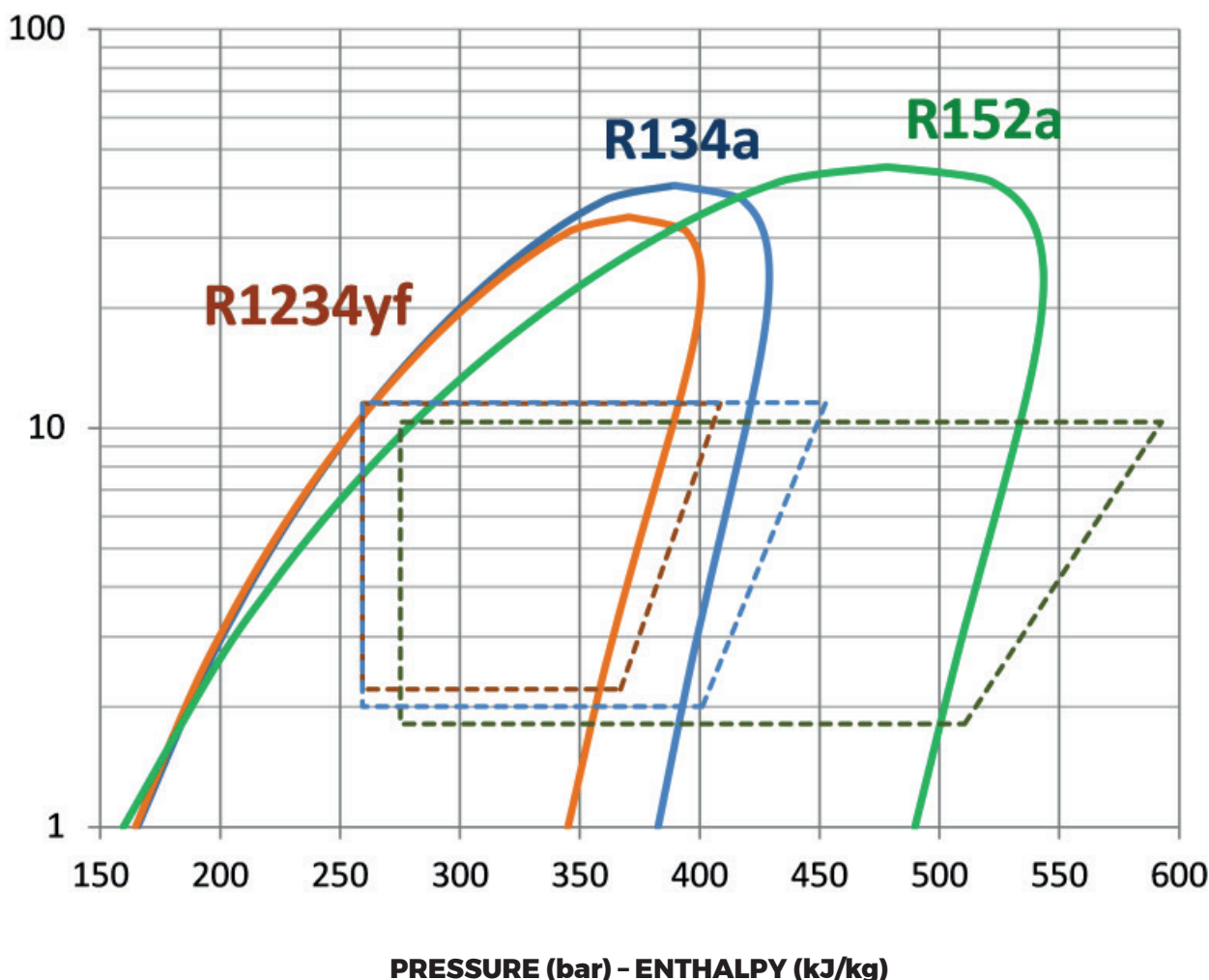
R152a vs. R134a nei refrigeranti

PRESTAZIONI TERMODINAMICHE

La pressione di esercizio dell'R152a è leggermente inferiore (-10%) a quella dell'R134a a parità di temperatura di evaporazione. Tuttavia, ha una capacità di raffreddamento equivalente (-1% rispetto all'R134a), quindi l'R152a potrebbe essere utilizzato come sostituto nei sistemi di raffreddamento funzionanti con R134a.

In pratica, l'aggiunta di tutti i fattori in uno stesso sistema di raffreddamento, consente un guadagno di efficienza di circa il 20% per l'R152a rispetto all'R134a, e anche migliore rispetto all'R1234yf. In uno stesso impianto la riduzione del carico di refrigerante dell'R152a è di circa il 40% grazie al minor peso molecolare.

Nel calcolo dell'impatto ambientale o fattore TEWI di un impianto, R152a otterrebbe un valore inferiore a R1234yf, poiché il maggior effetto diretto sul riscaldamento atmosferico dovuto a un indice PCA più elevato, è chiaramente compensato a causa del minor consumo di elettricità.



R152a vs. R134a nei refrigeranti

COMPATIBILITÀ CHIMICA

Il rapporto dell'Air Conditioning & Refrigeration Technology Institute (parte del programma di ricerca sulla compatibilità dei materiali e sui lubrificanti preparato per il Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti nel 1993) ha esaminato un certo numero di fluorocarburi a varie concentrazioni di refrigeranti e gradi di viscosità dei lubrificanti. L'R152a è rimasto miscibile in tutte le concentrazioni nell'intervallo di temperatura del test da -50 °C a 90 °C.

Il progetto ha anche esaminato la compatibilità di ventiquattro materiali del motore ermetico con undici refrigeranti puri e diciassette combinazioni refrigerante-lubrificante.

I campioni di elastomero sono stati completamente immersi nel refrigerante di prova. I campioni esposti a R32, R125, R134a, R143a e R152a avevano il minor rigonfiamento. Come la maggior parte dei refrigeranti, è stato riscontrato un grande rigonfiamento (> 35%) con gomme fluorurate e siliconi.

Le plastiche sono state valutate anche in refrigerante puro. I refrigeranti HFC sembrano avere il minimo effetto sulla plastica, ad eccezione della plastica ABS, che ha fallito nella maggior parte di essi.

REQUISITI DI SICUREZZA

L'R152a è classificato da ASHRAE come refrigerante a media sicurezza, classe A2, non tossico ma leggermente infiammabile.

A causa della leggera infiammabilità dei refrigeranti nel gruppo 2, saranno necessarie maggiori istruzioni di sicurezza, che richiedono soluzioni specifiche nell'ingegneria del sistema e nell'analisi dei rischi. Le norme di sicurezza per atmosfere esplosive classificherebbero gli impianti di raffreddamento come zona di rischio 2: aree di lavoro dove non è probabile, in condizioni di lavoro normali, che si possa formare un'atmosfera esplosiva. Questa classificazione non significa inizialmente applicare misure ATEX, ma piuttosto aiuterà a identificare quali aree rischiano di essere non classificate applicando misure preventive (come estrazione di aria localizzata, ventilazione naturale sufficiente, ecc.).

Per mitigare i pericoli nelle celle frigorifere si consiglia di installare un rilevatore di perdite che isola l'evaporatore e attivi la ventilazione forzata. Ciò eviterà di raggiungere una concentrazione pericolosa di refrigerante e aria e impedirà la miscela esplosiva. Infatti, il carico di refrigerante che rimane all'interno di un evaporatore è normalmente inferiore a 20gr per m³ di cella frigorifera. Questo è molto inferiore al limite inferiore di infiammabilità di 0,137 kg / m³.

Nei locali tecnici si consiglia di installare un sistema di ventilazione automatica che fornisca un flusso d'aria di ventilazione sufficiente in caso di perdita di refrigerante. Infine, i tubi saldati a tenuta stagna non sono considerati aree a rischio.



sinteco

R152a vs. R134a nei refrigeranti

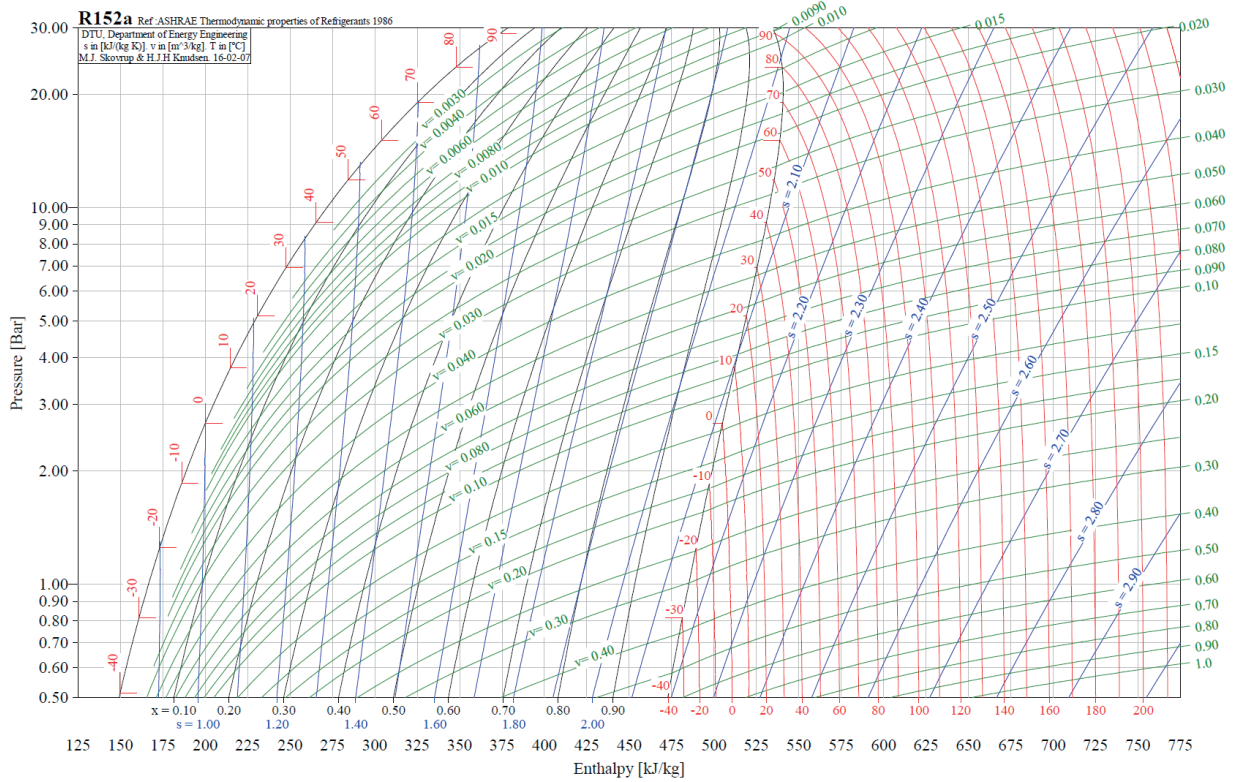


DIAGRAMMA PRESSIONE-ENTALPIA PER R152a