

Anidride carbonica (CO₂) applicata nei sistemi per la refrigerazione ed il condizionamento dell'aria (RAC)

L'anidride carbonica (CO₂)¹ era uno dei primi refrigeranti impiegato per sostituire i vecchi sistemi di circolazione dell'aria ed era in uso, soprattutto nel settore della refrigerazione dall'inizio del ventesimo secolo, per la derrate contenute a bordo delle navi. Successivamente è stata sostituita dai refrigeranti clorofluorocarburi.

Tuttavia, poiché la CO₂ non è nociva per l'ambiente, non è tossica (nel senso classico), è ininfiammabile, è chimicamente inattiva ed offre un'altissima capacità frigorifera volumetrica unitamente ad eccellenti proprietà di scambio termico, è oggi presa in considerazione in modo crescente per utilizzo nei sistemi RAC. Grazie al potenziale di riscaldamento globale molto basso ed ODP² pari a zero, i sistemi per CO₂ non hanno necessità di sottostare ai criteri di verifica delle perdite molto rigorosi ai quali devono invece sottostare i sistemi con HFCs ed altri refrigeranti. Poiché CO₂ è nella stessa categoria di sicurezza (A1) degli HFCs, i requisiti di sicurezza possono essere meno onerosi di quanto lo sarebbero per l'ammoniaca o idrocarburi.

Le caratteristiche termodinamiche della CO₂ sono molto diverse da quelle dei refrigeranti solitamente applicati nei sistemi RAC. Questa differenza è principalmente dovuta alla temperatura critica molto bassa (31°C) del refrigerante, la quale dipendendo dalla temperatura ambiente del dissipatore termico sul lato mandata, può richiedere il cosiddetto funzionamento in ciclo trans-critico. Il rendimento energetico tende ad essere più basso se confrontato con un sistema convenzionale in ciclo sub-critico e la progettazione del sistema per il funzionamento in ciclo trans-critico differirà dal convenzionale ciclo di compressione del vapore. Tuttavia, nelle giuste circostanze, i sistemi per CO₂ possono raggiungere o superare il rendimento energetico dei sistemi con refrigeranti convenzionali.

I livelli di pressione e la capacità frigorifera volumetrica degli impianti per CO₂ sono considerevolmente superiori rispetto a quelli dei sistemi convenzionali. Ciò rende necessario un inferiore spostamento volumetrico del compressore con minori dimensioni dei diametri delle tubazioni; molti componenti, soprattutto i compressori, devono essere specificamente progettati per utilizzo con CO₂.

Di conseguenza, la tecnologia per la CO₂ non può essere vista come generale soluzione alternativa ai sistemi per HFCs, NH₃ o idrocarburi ed in nessun circostanza la CO₂ può essere introdotta in un sistema non-CO₂. Ogni sviluppo/applicazione dei sistemi per CO₂ RAC richiede un'attenta

valutazione degli aspetti relativi all'efficienza del sistema, al TEWI³, al costo del ciclo di vita, alla fattibilità tecnica, all'affidabilità ed alla sicurezza. I membri ASERCOM stanno progettando macchine per utilizzo con CO₂. I componenti e le soluzioni per la sua applicazione iniziano ad essere disponibili. Tuttavia, prima di procedere ad un'applicazione con CO₂, è necessario consultare il costruttore a causa delle peculiarità implicite.

¹ R744 come da normative ISO 817/ EN378-1

² ODP Potenziale Distruttivo nei confronti dell'Ozono

³ TEWI Impatto equivalente totale di surriscaldamento