

Case Study

Creard R-407H - Cella frigorifera, Air Food S.r.l.

Applicazione

Cella frigorifera (-30°C) da 40m³ per abbattimento prodotti di panificazione, temperatura da +8 °C a -20°C al cuore del prodotto in 3 h circa.

Luogo

Air Food S.r.l., Via Papa Giovanni XXIII, 195 Cardano Al Campo (VA), Italia

Attrezzatura

- Compressore: Frascold Z40-154Y, 154,4m³/h
- Condensatore: Eurocold CASZ40154Y
- Evaporatore: Eco Group SRE doppio circuito
- Valvola di espansione: TES12 (R-404A)
- Impianto: Colombo Frigoriferi Snc

Descrizione

Air Food S.r.l. si trova a Cardano al Campo, vicino all'aeroporto di Malpensa dove gestisce il suo principale impianto produttivo. Air Food S.r.l. fornisce vari alimenti alle compagnie aeree ed offre servizi di catering / ristorazione. La disponibilità di ingredienti surgelati, di materie prime e di prodotti finali è una parte estremamente importante nel processo produttivo. Per lo stoccaggio degli ingredienti surgelati, delle materie prime e dei prodotti è stata costruita una nuova cella frigorifera. Il sistema di refrigerazione di questo congelatore consiste in due sistemi indipendenti con evaporatori in parallelo. I due sistemi sono quasi identici aventi gli stessi componenti. La differenza principale tra i due sistemi è l'iniezione liquida del sistema R-407H che limita le temperature di scarico del compressore.



Fig. 1: Unità condensatrice

Risultati del test

Sistema Creard R-407H	
$t_{(cella\ frigorifera)}$	-30°C
t_0	-34,7°C
t_c	35,7°C
$t_{amb.}$	30,3°C
$t_{comp.inlet}$	-21,8°C
$t_{comp.end}$	94°C (106,8°C senza l'iniezione liquida)
$P_{(comp.)}$	14,9kW
$QO_{(calc)}$	30,1kW
$COP_{(calc)}$	1,64

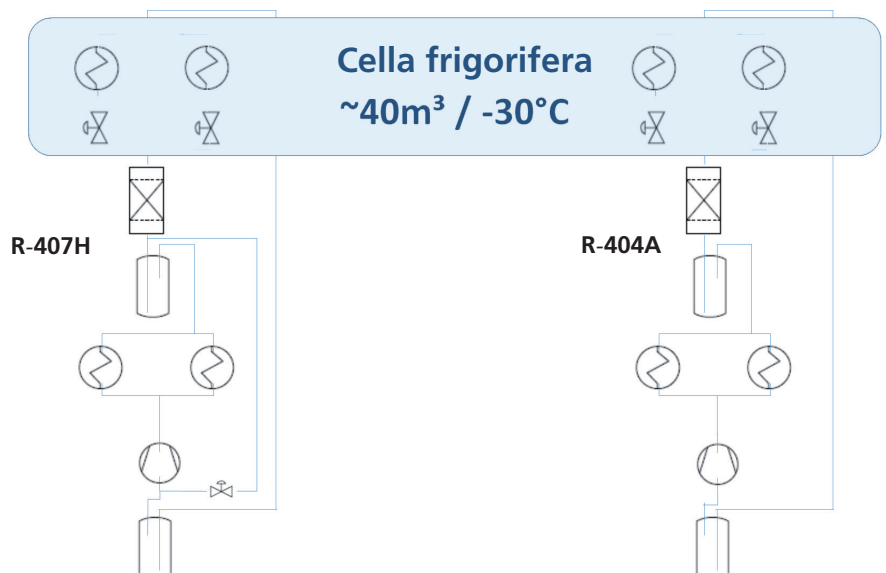


Fig.2: Schema sistema di raffreddamento

Riassunto

I COPs sono stati calcolati utilizzando il seguente metodo:

Il consumo del compressore del sistema R-407H è stato di 14,9kW. Sono state misurate le entalpie delle pressioni (Bassa Pressione + Alta Pressione) e delle temperature di entrata e uscita del compressore. I COPs sono stati quindi calcolati come il rapporto tra le differenze di entalpia e la misurazione del consumo energetico.

Le temperature di scarico sono moderatamente aumentate durante l'operazione, senza l'iniezione liquida a 106,8°C e con iniezione liquida a 92,8°C. Entrambe le temperature rientravano nei normali range operativi. Per confronto, la temperatura di scarico dell'R-404A era di 86,5°C.

La capacità di raffreddamento del compressore attraverso l'iniezione liquida è stata calcolata a 2kW.

Insieme alla capacità complessiva, la capacità della cella frigorifera è risultata essere di 28,1kW.

Il COP è stato calcolato partendo da questi valori e corrisponde a 1,88. Per confronto, il COP del sistema R-404A è risultato di 1,69.

Il surriscaldamento differiva tra 12,9K (R-407H) e 36,1K (R-404A). Il Sistema R-407H era equipaggiato con una valvola d'espansione termostatica per R-404A, specificatamente una Danfoss serie TE12. La valvola TES12 per R-404A non era in grado di regolare correttamente il flusso di R-407H a causa dell'alta pressione rilevata dal bulbo della valvola termostatica contenente R-404A che manteneva la valvola TES12 aperta in maniera irregolare. In generale, l'uso di una valvola Danfoss serie TE12 studiata specificatamente per il gas R-407C risolverebbe questa tipologia di problema, in quanto la sua curva p-T si avvicina piu' al R-407H rispetto a quella riferita all'R-404A. Comunque nell'operazione parallela con entrambi i sistemi, la TE12 nel ciclo R-407H funzionava correttamente a causa dell'influenza della temperatura del ciclo R-404A.

La descrizione del sistema di congelamento presso la società Air Food dimostra che il gas R-407H è in grado di operare anche con parametri di ciclo difficoltosi. L'installazione di un semplice sistema come l'iniezione liquida ha consentito di ridurre significativamente la temperature di scarico. In ogni caso con le condizioni rilevate tale opzione poteva anche non essere presa in considerazione.



Fig.3: Interno della cella frigorifera / Evaporatore

Partners del progetto



Air Food S.r.l.
Via Papa Giovanni XXIII, 195
Cardano Al Campo (VA), Italia
www.airfood.it

Colombo Frigoriferi s.n.c.
Via Sciesa 41
21013 Gallarate (VA), Italia
info@colombofrigoriferi.it



Mariel Srl
Via Olubi
528013 Gattico (NO), Italia
www.mariel.it



Daikin Chemical Europe
GmbH Am Wehrhahn 50
40211 Düsseldorf, Germania
www.daikinchem.de

Daikin Chemical Europe GmbH

Am Wehrhahn 50
40211 Düsseldorf, Germania

daikinchem.de