

# Ottimizzazione dei refrigeratori e delle pompe di calore con **REFRIGERANTE R-32**

Fabrizio Corbe

**UNA NUOVA GENERAZIONE DI CHILLER E POMPE DI CALORE, PIÙ VIRTUOSE DAL PUNTO DI VISTA AMBIENTALE E PIÙ EFFICIENTI SOTTO IL PROFILO ENERGETICO, SI APPRESTA A SOSTITUIRE I VECCHI MODELLI: CARRIER SARÀ UNO DEI PROTAGONISTI PRINCIPALI DEL CAMBIAMENTO**

**L**e strategie per la transizione verso le fonti energetiche rinnovabili sono al centro dell'agenda politica a livello globale. Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia, senza un'azione mirata atta a migliorare l'efficienza energetica, la domanda di energia elettrica per il raffrescamento degli ambienti sarà più che triplicata entro il 2050, soprattutto per effetto dell'aumento della domanda di energia da parte dei paesi asiatici. In questo scenario, l'efficienza energetica dei refrigeratori è un fattore di estrema importanza per mitigare il cambiamento climatico in atto. Il passaggio a soluzioni più rispettose dell'ambiente è oggi una priorità, sancita in Europa da normative sempre più stringenti, mirate a ridurre l'effetto ambientale dei gas refrigeranti. Tutti i principali produttori hanno sviluppato una propria strategia al riguardo.

## EMISSIONI INDIRETTE E DIRETTE

Abbiamo chiesto all'Ing. Riccardo Legnani - Product Manager di Carrier - di inquadrare la problematica dal punto di vista tecnico: «La maggior parte dell'impronta di carbonio di un gruppo frigorifero è attribuibile al consumo di energia durante il funzionamento. In media, si stima che circa l'80%

delle emissioni di anidride carbonica derivate dall'utilizzo di un chiller siano dovute al consumo di energia elettrica.

Tale emissione è definita "indiretta", in quanto non è misurabile mediante il GWP (potenziale di riscaldamento globale) del refrigerante, ma solo attraverso la quantità di elettricità effettivamente consumata dal chiller, facendo riferimento alle emissioni medie di CO<sub>2</sub> per kWh, nazione per nazione. A livello globale, infatti, la produzione di energia elettrica avviene prevalentemente

consumando combustibili fossili che emettono gas a effetto serra.

Il restante 20% delle emissioni è invece strettamente connesso al refrigerante utilizzato. In questo caso l'emissione è considerata "diretta": il GWP del refrigerante è rapportato alle dispersioni connesse alle perdite dei circuiti refrigeranti.

Questi due fattori, combinati, rappresentano l'impatto specifico dell'unità nei confronti del riscaldamento globale.

Di conseguenza, adottando refrigeratori più ecologici dal punto di vista ambientale, è importante garantire non solo minime emissioni dirette - ovvero, che il GWP del refrigerante sia il più basso possibile e che la carica del refrigerante sia la minore possibile - ma anche e soprattutto ridurre le emissioni indirette, perciò che la macchina fri-



Carrier propone refrigeratori e pompe di calore AquaSnap con gas R-32 che, rispetto ai prodotti della gamma precedente, offrono prestazioni migliori e soddisfano i requisiti europei

## Minime emissioni dirette

Leader mondiale nelle tecnologie innovative per il settore HVAC, già a partire dalla fine del 2020 Carrier propone i generatori termofrigoriferi della gamma AquaSnap nella versione con gas R-32. Si tratta di refrigeratori e di pompe di calore aria/acqua che:

- offrono prestazioni migliori rispetto alla gamma precedente, che utilizza il refrigerante R-410A, a fronte di una riduzione delle potenziali emissioni dirette di gas climalteranti fino all'80%;
- soddisfano i requisiti per l'eliminazione graduale dei gas fluorurati nei paesi europei e per la progettazione eco-compatibile per il 2021.

Dal punto di vista dell'eco-sostenibilità, R-32 è un refrigerante a basso GWP (675), perciò la sua utilizzazione contribuisce alla riduzione del potenziale di riscaldamento globale senza conseguenze per lo strato di ozono. I refrigeratori e le pompe di calore AquaSnap garantiscono elevate efficienze a pieno carico e a carico parziale, con minimi consumi energetici, e sono caratterizzati da una bassa carica di refrigerante (fino al -30% per le pompe di calore), contenuta in circuiti a tenuta stagna con poche connessioni saldobrasate.

gorifera sia la più efficiente possibile dal punto di vista energetico».

## UNA SCELTA PER LA SOSTENIBILITÀ

### Qual è l'approccio adottato da Carrier per rispondere a queste problematiche?

«Forte della propria leadership nel settore, il gruppo si è impegnato in maniera proattiva nel rispondere alla sfida posta dalla questione ambientale, individuando nel refrigerante R-32 la soluzione in grado di bilanciare l'impatto ambientale con l'efficienza energetica dei propri prodotti. Il GWP dell'R-32 è infatti pari 675, ovvero circa 1/3 rispetto al GWP del R-410A, pari a 2088.

In pratica, scegliendo di utilizzare un gas refrigerante ambientalmente più eco-compatibile, abbiamo drasticamente ridotto le emissioni dirette, in linea con la normativa Europea F-Gas che sta portando ad una diminuzione graduale dell'impiego dei refrigeranti ad alto GWP, prevedendo un sistema di quote massime annuali, ovvero un limite, espresso in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti, alla somma dei gas fluorurati che è possibile immettere annualmente in ogni stato membro.



Il compatto refrigeratore AquaSnap 30RB (nella foto la versione con potenza 160 kW) è la soluzione ottimizzata per le applicazioni a pieno carico

Ing. Riccardo Legnani,  
Product Manager  
Carrier

Grazie alle ottime caratteristiche termodinamiche, l'R-32 è fino al 10% più efficiente del R-410A, considerando l'impatto diretto e indiretto derivato dall'utilizzo di unità a R-32, abbiamo stimato che l'impronta di carbonio globale è inferiore di circa il 22% rispetto a quella relativa al refrigerante R-410A. Parallelamente, abbiamo lavorato per migliorare il design di refrigeratori e pompe di calore.

Per garantire un elevato livello di efficienza energetica era infatti necessario che, in ogni fase del ciclo termodinamico, i sistemi risultassero completamente ottimizzati. L'attenta selezione dei componenti e i test compiuti ci hanno permesso di garantire la migliore combinazione possibile, in funzione delle proprietà del refrigerante R-32, relativamente alle unità della linea AquaSnap».

## INNOVAZIONE TECNOLOGICA

### Quali aspetti specifici distinguono questi refrigeratori?

«L'intera gamma AquaSnap è ottimizzata per il funzionamento con R-32, a partire dai compressori scroll di nuova generazione studiati proprio per utilizzare il nuovo gas.

### Le prestazioni in sintesi

Refrigeratori e pompe di calore Carrier AquaSnap sono la soluzione ideale per applicazioni commerciali e industriali caratterizzate da prestazioni ottimali, elevatissima qualità e ridotti costi di installazione. Oltre all'elevata efficienza in tutte le condizioni operative, la linea AquaSnap si distingue per i massimi livelli di affidabilità, la bassa impronta di carbonio, i contenuti livelli acustici, la compattezza e la semplicità di installazione.

I prodotti AquaSnap sono proposti in due versioni:

- refrigeratori 30RB (potenza 40÷160 kW, 170÷380 kW) e pompe di calore 30RQ (40÷160 kW, 170÷530 kW) sono la soluzione compatta e ottimizzata per le applicazioni a pieno carico, con ridotti costi di investimento; adatti ai climi freddi e caldi, possono operare in raffreddamento (da 0 a 52 °C) e in riscaldamento (da -15 a 35 °C);
- refrigeratori Greenspeed 30RBP (potenza 170÷940 kW) e pompe di calore Greenspeed 30RQP (170÷530 kW) sono ideali nelle applicazioni a carico parziale, che richiedono elevati livelli di SEER, SEPR, SCOP e IPLV; i modelli Greenspeed possono operare in raffreddamento (da -20 a 52 °C) come in riscaldamento (da -15 a 35 °C).



I refrigeratori Aquasnap Greenspeed 30RBP sono ideali nelle applicazioni a carico parziale: possono operare in raffreddamento (da -20 a 52 °C) e in riscaldamento (da -15 a 35 °C)

Grazie ai miglioramenti progettuali, i nuovi compressori funzionano alla massima efficienza in condizioni di carico minimo e parziale, che caratterizzano la maggior parte del tempo di funzionamento in applicazioni di condizionamento, con un significativo miglioramento anche per quanto riguarda i costi operativi. Ulteriori miglioramenti dell'efficienza sono resi possibili dall'uso degli scambiatori di calore ad aria Novation, nelle unità solo freddo, di ultima generazione. Si tratta di scambiatori a microcanali a forma di V, realizzati per Carrier interamente in alluminio: oltre all'elevata efficienza nel trasferimento del calore, rispetto alle batterie condensanti standard, questi innovativi scambiatori permettono di ridurre fino al 50% la carica di refrigerante negli stessi.

Nella versione in pompa di calore, invece, si adottano batterie di condensazione in rame/alluminio di nuova concezione che, abbinata all'utilizzo del refrigerante R-32, contribuiscono a ridurre la carica globale fino al 30% rispetto agli standard.

Essi, inoltre, sono accoppiati a ventilatori Flying Bird di ultima

generazione, caratterizzati da un innovativo design multilama che consente di ottenere ottime prestazioni aerodinamiche e perciò alte prestazioni. L'accurato adattamento al carico è reso possibile dall'uso di ventilatori e moduli idronici dell'evaporatore a velocità variabile.

Gli scambiatori di calore ad acqua sono a piastre saldobrasate con canali asimmetrici: consentono di ridurre le perdite di carico e di minimizzare il rischio di incrostazioni lato acqua. Il design a doppio circuito ottimizza le prestazioni sia in condizioni di pieno carico, sia a carico parziale.

Per fornire una maggiore ridondanza, le macchine frigorifere utilizzano più compressori che funzionano in due circuiti di refrigerazione indipendenti. In questo modo, nell'improbabile caso di guasto ad un compressore, il chiller potrà continuare a funzionare e, in caso di perdite di refrigerante, la loro quantità sarà limitata».

### OLTRE L'ECODESIGN

#### Quali sono i principali risultati di questa evoluzione tecnologica?

«In termini di efficienza energetica, refrigeratori e pompe di calore AquaSnap raggiungono eccezionali rapporti di efficienza energetica stagionale:

- SEER (12÷7 °C), fino a 5,33 per il raffrescamento;
- SCOP (30÷35°C) fino a 3,96 per il riscaldamento.

Con questi valori, che superano mediamente di circa il 20% i requisiti minimi Ecodesign 2021, la nuova gamma di chiller e pompe di calore Carrier che utilizzano R32 è fra le più efficienti e affidabili oggi disponibili ed è una tra le più ampie certificate Eurovent.

Più in generale - conclude l'ing. Legnani - le unità AquaSnap riducono il consumo di elettricità, i costi di esercizio e le emissioni climalteranti, aiutano a proteggere l'ambiente e, grazie ai diversi circuiti refrigeranti e compressori, garantiscono continuità di funzionamento in applicazioni critiche, nelle quali è necessaria continuità assoluta nella produzione dei fluidi termovettori».