NIPPON SANSO

Gas refrigeranti

Refrigeranti a basso GWP per pompe di calore



Refrigeranti a basso GWP
per pompe di calore

Le pompe di calore rappresentano oggi una delle soluzioni principali per ottimizzare l'efficienza energetica degli edifici contemporanei e ridurre le emissioni di CO_2.



La pompa di calore è una macchina che, servendosi di diverse forme di energia, è in grado di estrarre e trasferire energia termica.

Nello specifico, si stima che le pompe di calore abbiano le potenzialità per ridurre le emissioni globali di CO_2 di almeno 500 milioni di tonnellate entro il 2030, equivalenti alle emissioni annuali di CO_2 di tutte le auto presenti oggi in Europa (fonte: rapporto IEA - Dicembre 2022).

Il loro vantaggio principale è che forniscono più potenza termica rispetto all'energia elettrica consumata.

La riduzione delle emissioni di CO_2 sarà ancora più significativa con l'aumento della quota di energie rinnovabili nel mix energetico.

Quadro normativo

La nuova normativa F-gas (UE) 2024/573 prevede che, nei nuovi impianti di condizionamento e refrigerazione commerciale ed industriale, i vecchi refrigeranti HFC tradizionali ad elevato GWP vengano sostituiti con gas naturali o con nuove miscele HFO a basso GWP. Questi nuovi refrigeranti, non tossici e leggermente infiammabili, rappresentano una soluzione a basso potenziale di riscaldamento globale (GWP).

La progressiva riduzione dell'utilizzo dei refrigeranti ad elevato GWP da parte dell'industria della refrigerazione e del condizionamento si muove a favore dell'utilizzo di refrigeranti con GWP inferiore.

In conformità all'Emendamento di Kigali e al Protocollo di Montreal, l'obiettivo della nuova normativa F-gas è una netta riduzione degli HFC entro il 2050.

Tipologie di pompe di calore

La maggior parte delle pompe di calore funziona con un circuito frigorifero a compressione di vapore, che si basa sui principi della termodinamica.

Questo sistema è composto da quattro componenti principali: il compressore, che aumenta la pressione e la temperatura del gas refrigerante; il condensatore, che rilascia il calore nell'ambiente; il dispositivo di espansione, che riduce la pressione del refrigerante; l'evaporatore, che assorbe il calore dall'ambiente esterno.

1. Pompe di calore aria-aria

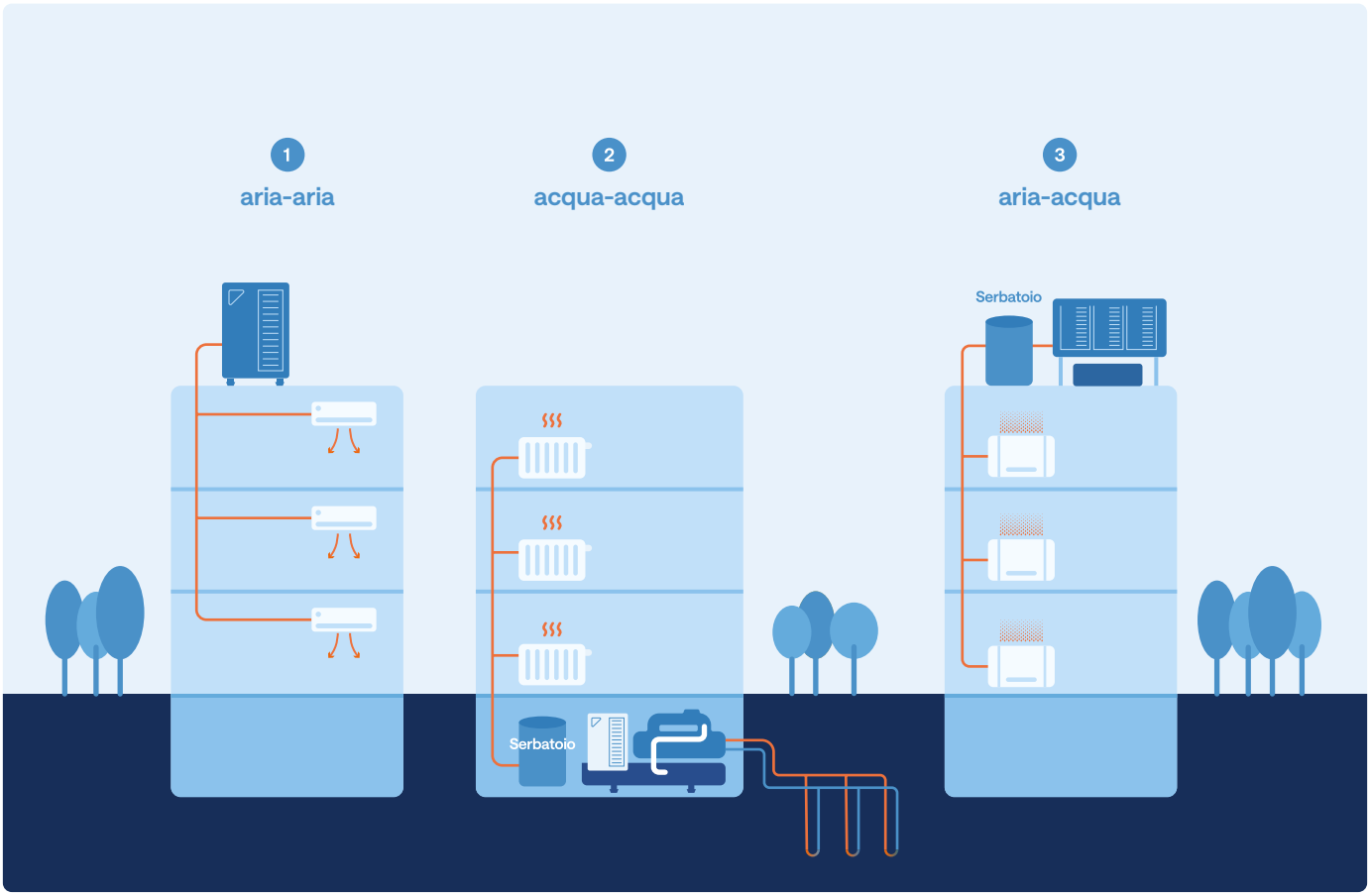
Trasferiscono il calore tra l'edificio e l'aria esterna tramite il gas refrigerante. Per il riscaldamento e il raffrescamento, utilizzano unità terminali interne che soffiano aria, al posto dei tradizionali radiatori. Inoltre, possono produrre acqua calda sanitaria riscaldando l'acqua attraverso lo stesso sistema di scambio termico, senza necessità di un impianto separato.

2. Pompe di calore acqua-acqua

Trasferiscono il calore tra l'edificio e diverse sorgenti di energia (come geotermica o aria esterna) utilizzando un gas refrigerante e acqua. Sono in grado di raggiungere temperature elevate, permettendo di sostituire caldaie tradizionali per riscaldare radiatori o supportare applicazioni di riscaldamento per processi industriali. Inoltre, offrono funzionalità di raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria, ottimizzando l'efficienza energetica dell'edificio.

3. Pompe di calore aria-acqua

Effettuano uno scambio termico tra l'edificio e l'aria esterna utilizzando un gas refrigerante e acqua. Sono in grado di raggiungere temperature dell'acqua sufficientemente elevate per soddisfare le esigenze di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria, adattandosi così alla maggior parte delle applicazioni.



Le soluzioni Nippon Sanso

Sostenendo gli obiettivi del nuovo Regolamento F-gas 2024/573 di transizione verso gas naturali e a basso GWP, i refrigeranti di Nippon Sanso si candidano come un'ottima scelta per il settore delle pompe di calore (RACHP).



R-410A

GWP = 2.088

R-410A è un gas refrigerante costituito da una miscela quasi azeotropica di idrofluorocarburi, non dannoso per l'ozonosfera, non tossico e non infiammabile.

R-410A presenta un'ottima capacità di raffreddamento, che consente di ottenere buone prestazioni con una bassa carica refrigerante. R-410A richiede l'utilizzo di lubrificanti a base di poliesteri sintetici (POE), al fine di garantire completa miscibilità tra olio e gas refrigerante.

Le alte pressioni, l'elevata densità e le buone capacità di scambio termico di R-410A permettono di utilizzare componenti frigoriferi di dimensioni ridotte, a parità di potenza frigorifera ottenibile.



R-32

GWP = 675

L'R-32 (Difluorometano) è un HFC monocomponente, che trova applicazione in differenti sistemi di condizionamento domestico e commerciale.

Con un GWP pari a un terzo rispetto all'R-410A, R-32 risulta essere un refrigerante in linea con le nuove direttive F-gas. Grazie alle sue ottime proprietà termodinamiche, consente di avere una minore carica negli impianti rispetto ai sistemi a R-410A, candidandosi come migliore sostituto nei sistemi mono e multi split per aria condizionata e pompe di calore.

Inoltre, presenta maggiore efficienza e circa il 10% in più di capacità rispetto all'R-410A, a seconda dell'applicazione e del sistema. R-32 appartiene alla classe di sicurezza ASHRAE A2L. È un refrigerante lievemente infiammabile e non tossico, richiede lubrificanti a base di poliesteri sintetici (POE).



R-454B

GWP = 465

R-454B è una miscela zeotropica non dannosa per l'Ozono a base di idrofluoroolefine. Con un GWP inferiore del 78% rispetto a quello di R-410A, R-454B rende facile e conveniente la sua applicazione in impianti nuovi, senza richiedere modifiche significative.

Inoltre, R-454B presenta eccellenti prestazioni rispetto all'R-32, in particolare nel caso in cui sia necessario fornire temperature dell'acqua calda in uscita più elevate a temperature dell'aria ambiente inferiori. R-454B, rispetto al refrigerante R-32, presenta una temperatura di scarico al compressore più bassa, garantendo maggiore affidabilità e vita utile al compressore.

R-454B appartiene alla classe di sicurezza ASHRAE A2L, il che significa che è classificato come refrigerante non tossico e lievemente infiammabile e deve essere impiegato con lubrificanti a base di poliesteri sintetici (POE).



R-454C

GWP = 146

R-454C è una miscela zeotropica non dannosa per l'Ozono a base di idrofluoroolefine, lievemente infiammabile, con un GWP inferiore a 150, concepita per la sostituzione dei refrigeranti R-404A e R-22 in nuovi impianti industriali e commerciali a espansione diretta, operanti a basse e medie temperature.

Classificato come lievemente infiammabile (Classe A2L), R-454C consente cariche di refrigerante molto maggiori rispetto ad altri refrigeranti più infiammabili e può essere utilizzato in tutta sicurezza in conformità con i codici e le normative applicabili.

È consigliato come soluzione a lungo termine adatta per l'uso in impianti sigillati ermeticamente, magazzini e celle refrigerate, R-454C deve essere impiegato con lubrificanti a base di poliesteri sintetici (POE).



R-1234ze

GWP = 1,37

Sostanza pura con GWP estremamente ridotto, R-1234ze viene utilizzato in impianti di condizionamento industriale, refrigerazione a temperature positive e pompe di calore.

Le sue caratteristiche sono simili a quelle di R-134A ma con efficienza energetica migliorata. Pur rientrando nella categoria A2L, non è infiammabile a temperatura ambiente.

R-1234ze è adatto ad applicazioni con temperature positive nei casi in cui la "non infiammabilità" sia un requisito di importanza prioritaria.



Propano

(R-290) GWP = 3

Il Propano è sicuro per lo strato di Ozono e ha un impatto trascurabile sul riscaldamento globale, oltre ad avere eccellenti proprietà termodinamiche che consentono di utilizzarlo in un'ampia varietà di apparecchiature del mondo HVAC-R.

Non si tratta di una miscela, ma di un gas puro quindi non presenta nessuno dei problemi di glide che si riscontrano con alcuni refrigeranti sintetici.

La sua bassa densità e le sue proprietà intrinseche permettono una riduzione della carica e pressioni di lavoro relativamente basse.

A seguito dell'aggiornamento della normativa EN 60335-2-89:2022 i produttori europei possono vendere apparecchiature autonome con una carica di R-290 fino a 500 g.

La scelta del refrigerante giusto



Un aspetto cruciale nel funzionamento di una pompa di calore è la scelta del refrigerante. Le sue proprietà termodinamiche sono fondamentali per lo scambio di calore, che avviene grazie al suo cambiamento di fase (da liquido a vapore e viceversa).

Il refrigerante deve avere caratteristiche specifiche che permettano una buona efficienza energetica e capacità di scambio termico.
Durante la vita operativa delle pompe di calore alimentate da energia rinnovabile, l'unica fonte di emissioni di CO_2 è il refrigerante. L'R-410A, il refrigerante più comune, ha un potenziale di riscaldamento globale (GWP) di 2.088, rendendo il suo impatto sull'effetto serra 2.088 volte maggiore rispetto alla CO_2.

Un'alternativa è l'R-32, con un GWP di 675, che riduce l'impatto ambientale. I refrigeranti naturali come l'R-290 (propano) hanno un GWP trascurabile, abbattendo le emissioni di CO_2, così come altri refrigeranti a bassissimo GWP come l'R-454C. Le pompe di calore che utilizzano un refrigerante naturale e sono alimentate esclusivamente da energie rinnovabili potrebbero diventare una tecnologia a emissioni molto basse.

Le prestazioni di questi sistemi vengono valutate tramite gli indici COP (coefficiente di prestazione) e EER (rapporto di efficienza energetica), che misurano l'efficienza in riscaldamento e raffreddamento, rispettivamente.

L'efficienza della pompa di calore nella stagione invernale dipende sostanzialmente dalla combinazione:

- temperatura esterna dell'aria
- temperatura di mandata nell'acqua verso il sistema di distribuzione del calore
- regime di carico, ovvero la potenza termica erogata effettivamente rispetto a quella massima possibile

R-410A ~~GWP 2.088~>

↓

R-32 GWP 675

↓

R-454B GWP 465

↓

R-454C GWP 146

Il rapporto tra il prezzo dell'energia elettrica e quello del gas è il fattore che determina il vantaggio economico nell'utilizzare una pompa di calore rispetto ad una caldaia a gas.

Ogni qual volta questo rapporto EE/gas è inferiore al valore di SCOP della pompa di calore, riscaldarsi con la pompa di calore è più economico.

Diversi studi teorici hanno evidenziato che i refrigeranti A2L a basso GWP potrebbero migliorare l'efficienza dei sistemi a pompa di calore.

Tuttavia, i test reali hanno mostrato che non è sufficiente sostituire un refrigerante con uno ad alte prestazioni per ottenere le efficienze teoriche previste. Ogni sistema a pompa di calore deve essere progettato specificamente per il refrigerante utilizzato.

Molti refrigeranti A2L a basso GWP sono miscele zeotropiche, il che implica un glide di temperatura che deve essere preso in considerazione durante la progettazione degli scambiatori di calore (evaporatori e condensatori).

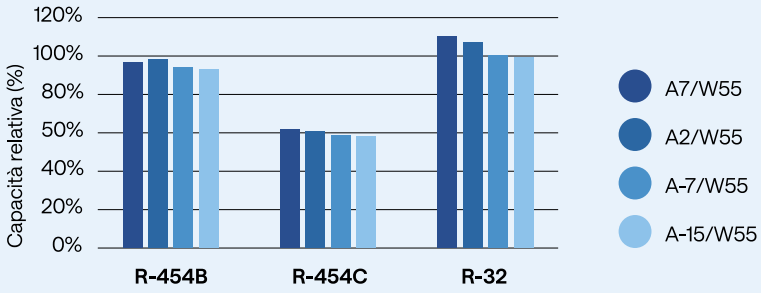
Sebbene il comportamento di queste miscele sia stato affrontato in passato senza costi aggiuntivi, ignorarlo può portare a soluzioni non ottimali.

Il glide di temperatura può essere sfruttato favorevolmente negli evaporatori per migliorare la capacità e l'efficienza, ma i condensatori devono essere progettati diversamente e essere leggermente più grandi rispetto a quelli per refrigeranti azeotropici.

Per ottenere migliori prestazioni, l'impiego di compressori progettati specificamente per i refrigeranti A2L a basso GWP è fondamentale per raggiungere l'efficienza massima. L'utilizzo di compressori non ottimizzati per questi refrigeranti può ridurre la capacità e l'efficienza del sistema.

Capacità rispetto a R-410A

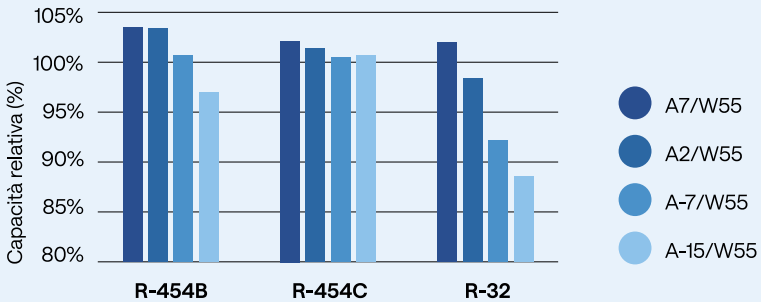
Capacità di riscaldamento di diversi refrigeranti alle condizioni A/W (temperatura dell'aria ambiente / temperatura dell'acqua desiderata) per edifici in ristrutturazione (W55).



COP rispetto a R-410A

COP di diversi refrigeranti alle condizioni A/W per edifici in ristrutturazione (W55).

Fonte: Opteon Heatpump whitepaper V2 15 dec 2021.



© 2026 Nippon Sanso Italia S.r.l. - Diritti riservati - I marchi, i nomi commerciali, i logotipi, i segni figurativi, i nomi a dominio e qualsiasi altro segno distintivo (di seguito, complessivamente, i "Segni Distintivi") riportati nel presente catalogo sono di titolarità esclusiva di Nippon Sanso e/o dei suoi partners e/o Licenzianti e sono protetti a livello nazionale, comunitario e internazionale. Essi non possono pertanto essere utilizzati – per qualsiasi fine, né integralmente né parzialmente nelle loro componenti letterali e/o figurative – senza il preventivo consenso scritto di Nippon Sanso e/o degli altri aventi diritto.

Stampato in Italia - **ITA-109 09/26**

Making life better through gas technology

Nippon Sanso Industrial S.r.l.
Società a socio unico, soggetta all'attività di direzione
e coordinamento di Nippon Sanso Italia S.r.l.
Cap. Soc. € 46.326.216 i.v.
R.I. di MI-MB-LO / C.F. / P. IVA 08418350966
R.E.A. MI - 2024603

Sede Legale
Via Benigno Crespi, 19 - 20159 Milano
Tel. 02771191 - Servizio clienti 011 22 08 911

info.italy@eu.nipponsanso.com

eu.nipponsanso.com/it