

ENGINEERING
TOMORROW



Risparmia energia e proteggi l'ambiente con le nostre soluzioni CO₂

L'esperienza Danfoss con la CO₂ nel retail alimentare, la refrigerazione commerciale e industriale è a vostra disposizione.

fino al
30%

di risparmio di
energia quando si
sceglie un impianto
a CO₂ rispetto a un
tradizionale impianto
a HFC



#1

**nella
refrigerazione
con CO₂**

Informazioni sulla CO₂

Negli ultimi anni, la CO₂ è diventata un refrigerante sempre più importante per diverse applicazioni. Un aspetto fondamentale di questo nuovo sviluppo è che dal punto di vista ambientale e della sicurezza, la CO₂ è uno di pochi refrigeranti veramente sostenibili per gli impianti di refrigerazione destinati ai supermercati.

La CO₂ non può tuttavia sostituire tutti i tipi di refrigeranti esistenti e la sua idoneità per ciascuna applicazione deve essere valutata in termini di TEWI (impatto totale equivalente di riscaldamento) e di costo per l'intero ciclo di vita.

Danfoss considera la CO₂ uno dei refrigeranti più utili per le applicazioni di refrigerazione industriale e retail alimentare. Ciò è inoltre confermato dagli sviluppi osservati nel settore della refrigerazione. In particolare nelle aree in cui esiste una forte enfasi sulla riduzione delle emissioni di gas serra, Danfoss offre una gran varietà di prodotti per le applicazioni a CO₂, fra cui impianti subcritici e transcritici, con circolazione tramite pompa e ibridi.

Perché la CO₂

Una scelta sostenibile

- Eccezionalmente ecologica
- La CO₂ non ha alcun impatto sullo strato di ozono e rispetto ai tradizionali refrigeranti HFC ha un impatto 4.000 volte inferiore in termini di riscaldamento globale
- Un refrigerante che non sarà vietato. Non bisognerà quindi preoccuparsi dell'imminente legislazione sulla riduzione e la graduale eliminazione degli HFC, di costosi programmi di gestione o dell'aumento dei costi o penalità fiscali per l'uso di tali refrigeranti
- È il modo più facile per ridurre la vostra impronta di carbonio e i supermercati hanno registrato riduzioni nell'impronta di carbonio superiori al 30 %, se si considerano tutte le fonti - amministrazione, distribuzione e illuminazione - semplicemente passando alla refrigerazione con CO₂

Una scelta efficiente

- Proprietà termofisiche superiori
- Un'elevata efficienza volumetrica significa tubazioni e compressori di dimensioni più piccole e un isolamento ridotto
- L'efficienza nel trasferimento del calore si traduce in migliori capacità e in minore impatto ambientale
- Risparmi comprovati – gli utenti finali, sia commerciali sia industriali, hanno già registrato ottimi risultati. La CO₂ riduce i costi di esercizio
- I sistemi a cascata con CO₂ offrono un'elevata efficienza in tutte le condizioni climatiche
- Gli impianti transcritici sono una soluzione efficiente, semplice ed economica nei climi più miti
- Negli impianti secondari, la CO₂ consente di risparmiare fino al 90 % in termini di potenza di pompaggio rispetto alle tradizionali salamoie



Vantaggi per il cliente

Danfoss offre soluzioni complete per impianti a CO₂:

Sistemi di controllo e monitoraggio ADAP-KOOL®, valvole di regolazione e iniezione, sensori (temperatura, pressione e rivelatori di gas), filtri deidratatori e componenti di linea.

I componenti Danfoss offrono il più basso costo di proprietà, riducendo allo stesso tempo l'impronta di carbonio totale degli impianti di refrigerazione, sia diretti che indiretti, dei supermercati. Grazie alla vasta esperienza accumulata con l'installazione e la messa in esercizio di migliaia di impianti subcritici e a cascata, Danfoss è un partner affidabile. Tutti i componenti utilizzati per la CO₂ sono stati debitamente testati per assicurare la compatibilità totale con la CO₂. Danfoss può offrire servizi di supporto e monitoraggio degli impianti a CO₂.

Risparmio energetico

Risparmio energetico/sostenibilità ambientale

Come refrigerante, la CO₂ offre eccellenti proprietà termodinamiche, che facilitano il trasferimento del calore all'interno dell'evaporatore.

Gli impianti più recenti sfruttano al massimo il calore ad alta qualità dissipato dal sistema di refrigerazione, recuperandolo per utilizzarlo a scopo di riscaldamento ambiente e di processo. Il nuovo pluripremiato pack controller AHR di Danfoss consente ai retailer di risparmiare fino al 30% dell'energia combinata necessaria per il riscaldamento e il raffreddamento; un incredibile risparmio sui costi di esercizio!

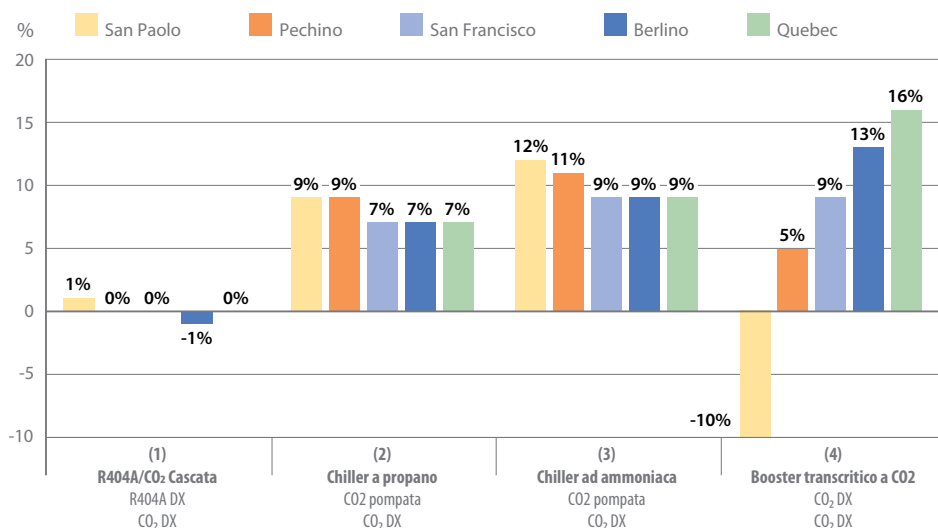
Se tutti i supermercati del mondo passassero alla CO₂, l'equivalente di oltre 50 milioni di tonnellate di emissioni di CO₂ potrebbe essere abbattuto.

Esperti nella refrigerazione a CO₂

Danfoss è un partner esperto e affidabile

- con oltre 2.500 impianti transcritici a CO₂ installati globalmente
- con oltre una decade di installazioni di valvole a CO₂ sul campo
- con oltre 10 anni di esperienza nella progettazione di impianti a CO₂ in tutte le aree (regolatori, valvole e compressori)

Risparmio energetico rispetto al riferimento di settore di diverse configurazioni che utilizzano la CO₂ come refrigerante in alcune città e regioni del mondo



Applicazioni a CO₂ e impatto ambientale

Commerciali



Distribuzione alimentare

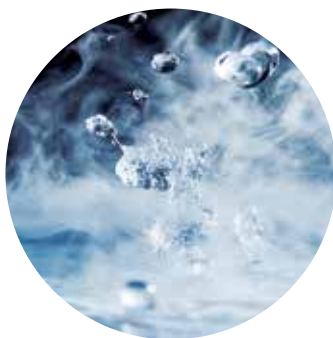
Industriali



Industriali



Trasporto refrigerato



Pompe di calore



Raffreddamento di server
e armadi elettrici

Vasta gamma di applicazioni

A causa di fattori quali l'efficienza, la sicurezza, la tossicità e l'impatto sul clima globale di un refrigerante, è chiaro che nessun singolo refrigerante può essere idoneo per tutte le applicazioni. Danfoss ritiene che, come refrigerante, la CO₂ sia vantaggiosa per numerose applicazioni e per diversi motivi. Le principali applicazioni in cui l'uso di CO₂ può offrire i maggiori vantaggi sono: retail alimentare, refrigerazione industriale, pompe di calore, trasporto refrigerato, raffreddamento di server e di armadi elettrici. Elenchiamo le ragioni principali per ciascun segmento.

Retail alimentare: la perdita di refrigeranti ad elevato GWP (potenziale di riscaldamento globale) dalle installazioni del retail alimentare ha attirato l'attenzione dei legislatori in materia ambientale. Non tossica e non infiammabile, la CO₂ è ideale per questo segmento.

Refrigerazione industriale: la CO₂ è estremamente efficiente come liquido secondario per applicazioni a media temperatura. Come refrigerante, è più efficiente alle basse temperature. Poiché offre inoltre ottime proprietà di trasferimento del calore e un'elevata efficienza volumetrica, molti prodotti possono essere congelati con il minimo ingombro.

Trasporto refrigerato: Questo è un settore in cui elevate perdite di refrigerante possono causare un notevole impatto ambientale. Non tossica e non infiammabile, la CO₂ può essere usata in questa applicazione per ridurre l'impronta di carbonio totale del settore.

Pompe di calore: La CO₂ è ideale per le applicazioni destinate al riscaldamento dell'acqua. I cicli transcritici di CO₂ filtrano gran parte del calore ciclico alle alte temperature. Questo aspetto rende la CO₂ una scelta efficiente in applicazioni che richiedono sia raffreddamento sia riscaldamento.

Raffreddamento di server e armadi elettrici: la non infiammabilità e un'elevata efficienza in termini di trasferimento del calore, con un ingombro ridotto, sono elementi chiave nelle applicazioni elettroniche. La CO₂ può essere inoltre utilizzata in circuiti a libero raffreddamento, dove è necessaria una potenza minima per la circolazione del liquido.

Danfoss è lieta di unirsi ai propri clienti nel celebrare i successi degli impianti a CO₂. Nelle pagine seguenti illustriamo due applicazioni chiave e alcune Success stories.



30.000 km

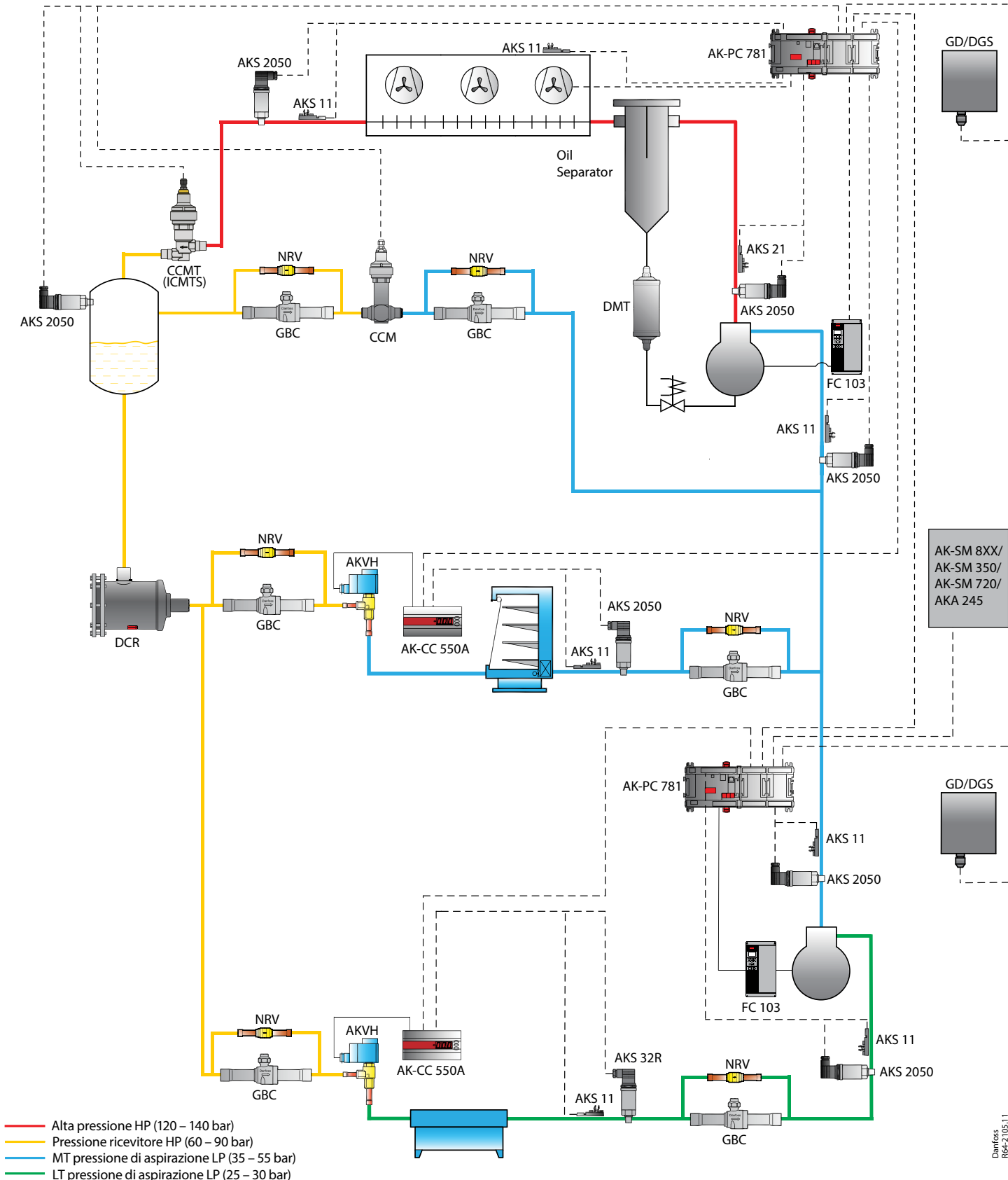
è la distanza che
deve percorrere
un'autovettura
2.0 TDI per emettere
una quantità di CO₂
equivalente alla
perdita di 1 kg di R404a

Impianto con booster transcritico per il retail alimentare

Gli impianti con booster trascritto consentono un recupero di calore altamente efficiente e sono fra i sistemi più promettenti per le aree dal clima freddo. Il loro consumo energetico è infatti allo stesso livello o migliore

dei sistemi a R404a e il loro design è relativamente semplice. Un tipico impianto con booster a CO₂ transcritico è suddiviso in tre sezioni: sezione alta pressione, sezione pressione intermedia e sezione bassa pressione.

I controlli di un impianto transcritico possono essere suddivisi in quattro gruppi: controlli raffreddatore gas, controlli ricevitore, controlli iniezione e controlli capacità compressore.

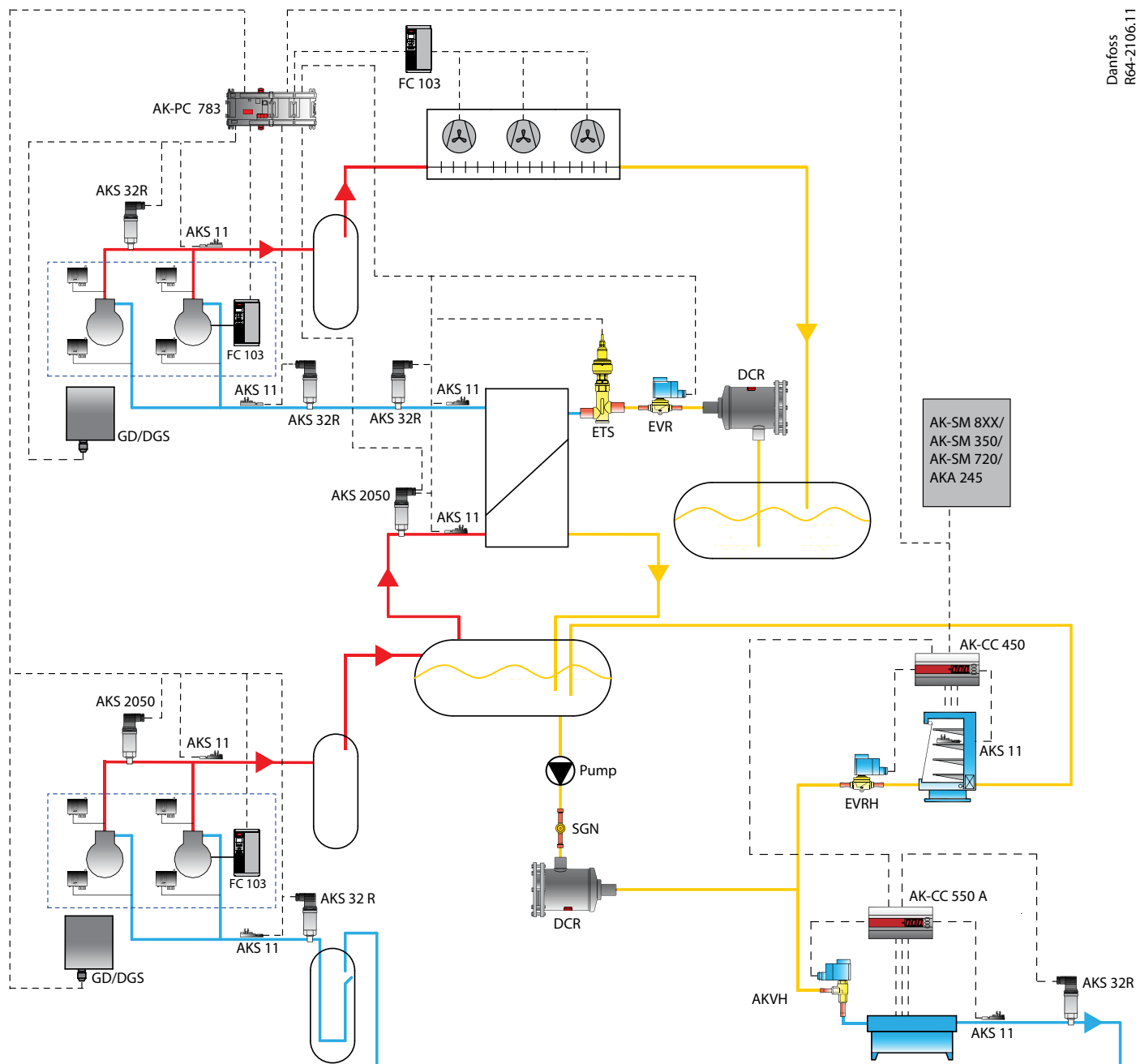


Impianto a cascata a HC / HFC-CO₂ per il retail alimentare

L'uso di CO₂ negli impianti a cascata offre diversi vantaggi:

- L'efficienza del sistema è elevata anche nei climi caldi solo una piccola quantità di refrigerante è necessario per uno stadio ad alta temperatura
- La differenza di temperatura negli scambiatori di calore a cascata è relativamente bassa
- È possibile utilizzare diversi refrigeranti sul lato alta pressione, per es. HC / HFC o NH₃

Il controllo dei sistemi a cascata può prevedere il controllo della capacità del condensatore, il controllo della capacità del compressore, il controllo dell'iniezione a cascata, il controllo del flusso di CO₂ nell'evaporatore media temperatura (MT) e il controllo dell'iniezione nell'evaporatore a bassa temperatura (LT).



Danfoss
R64-2106.11

- Refrigerante vapore HP
- Refrigerante liquido HP
- Refrigerante vapore LP

Impianto di raffreddamento secondario a CO₂ per la refrigerazione industriale

La ricerca ha dimostrato che l'installazione di un sistema frigorifero a CO₂ non costa di più di un impianto a salamoia/glicole e offre risparmi energetici anche del 20 %.

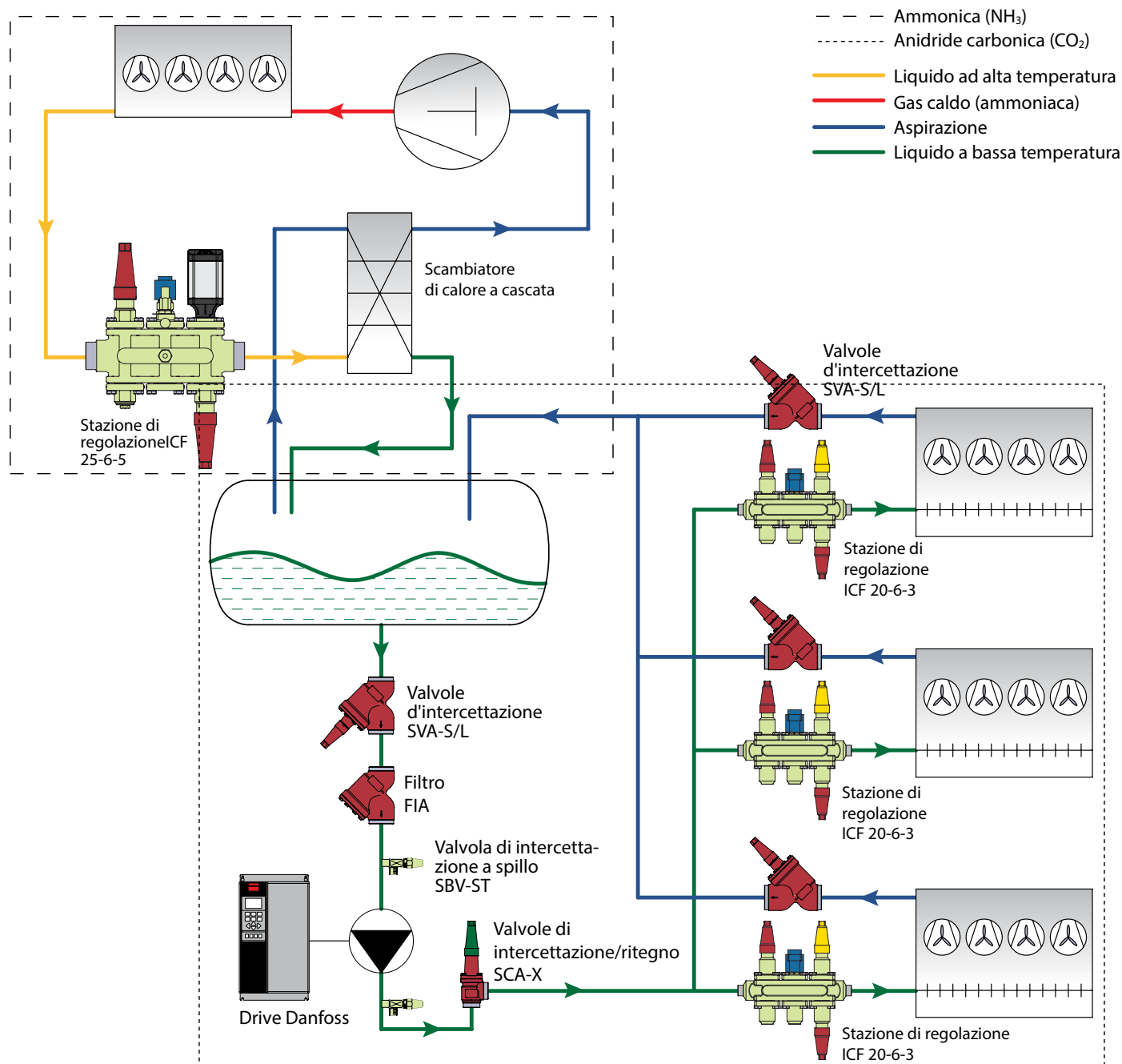
Per un'esperta società di installazioni, è spesso più vantaggioso installare un impianto di refrigerazione di 500 kW che utilizza CO₂ per il magazzino

frigorifero invece di un impianto di raffreddamento secondario a base acqua. Esempi hanno dimostrato che, utilizzando un impianto frigorifero a CO₂, i risparmi sull'installazione possono essere anche del 12 %.

Gli impianti che utilizzano CO₂ come liquido sono relativamente semplici. La

differenza principale rispetto agli impianti a salamoia / glicole è la dimensione delle tubature e dei componenti dell'impianto a CO₂, molto più piccoli, ma con la stessa capacità.

Visita www.danfoss.com/COtoo e calcola i tuoi risparmi.



CO₂: quanto si può davvero risparmiare?

Luoghi comuni e dati di fatto sulla CO₂

<http://co2facts.danfoss.com/>

Oltre a trovare ulteriori informazioni sui reali vantaggi della CO₂, e dati che sfatano i miti che la circondano, potrai: calcolare i risparmi; esplorare la tecnologia più idonea per il tuo impianto; scoprire diversi esempi di applicazione; visualizzare tutti i prodotti per la CO₂ di Danfoss, sia per applicazioni di retail alimentare sia per la refrigerazione industriale; leggere casi di applicazione reali e scoprire come i tuoi clienti possono trarre vantaggio dalle vaste conoscenze sulla CO₂ e la refrigerazione di Danfoss; scaricare materiale che illustra i vantaggi dell'utilizzo della CO₂ come refrigerante.

Il calcolatore di CO₂ consente di ottenere una buona indicazione sui risparmi di energia scegliendo la CO₂ invece dei tradizionali refrigeranti per gli impianti a salamoia, a cascata e transcritici. È inoltre possibile calcolare la potenziale riduzione dell'impronta di carbonio.

Il nostro consente di scoprire gli ovvi vantaggi dell'utilizzo della CO₂ in sostituzione dei refrigeranti tradizionali.



Sfatiamo i miti sulla CO₂ e spieghiamo i vantaggi del suo utilizzo con esempi concreti.



Nel calcolatore di CO₂ è necessario fornire solo tre parametri: temperatura ambiente, capacità di raffreddamento e costo dell'alimentazione elettrica.



L'indicazione del risparmio di energia è visualizzata in % o in euro (totale o annuale). L'indicazione del risparmio può essere inoltre visualizzata in tonnellate o convertita in chilometri o alberi. È infine possibile visualizzare un riassunto del risparmio indicato e contattare Danfoss per ricevere una versione dettagliata dello strumento.



Possiamo offrire una versione più dettagliata del calcolatore di CO₂, che può essere ulteriormente adattato a seconda delle proprie condizioni.

Contact us at cotoo@danfoss.com



100%

controllo naturale
della temperatura e
efficienza energetica
negli impianti ad
ammoniaca/CO₂

Refrigerazione industriale - Impianto ad ammoniaca / CO₂ a duplice temperatura

Flanagan Foodservice è un'importante società di distribuzione con sede a Kitchener, Ontario – Canada. Per far fronte alla crescente domanda, l'azienda ha ampliato la propria infrastruttura di altri 6.000 m², adottando una tecnologia di refrigerazione a CO₂ all'avanguardia. Flanagan è la prima azienda canadese a utilizzare questa tecnologia.

Un impianto di refrigerazione ad ammoniaca / CO₂ a duplice temperatura raffredda la cella frigorifera di 4,200 m² e 360 kW a una temperatura di -15°C e la cella frigorifera per prodotti di gelateria di 450 m² e 120 kW a una temperatura di -28°C. Entrambe le celle frigorifere sono state fornite da Mayekawa Canada.

Grazie a un impegno interdivisionale, Danfoss ha fornito gli affermati gruppi di regolazione ICF per l'alimentazione della CO₂ agli evaporatori e agli scambiatori di calore a fascio tubiero e mantello NH₃ / CO₂, oltre ai variatori di frequenza e ai trasmettitori di pressione che alimentano i compressori a vite NH₃ e le pompe CO₂. L'uso delle valvole motorizzate ICM nel complessivo ICF ha svolto un ruolo fondamentale nel mantenimento di una mandata di liquido stabile.

I convertitori di frequenza Danfoss consentono di ottenere un bilanciamento completo nel controllo del carico dell'impianto a NH₃ / CO₂, risolvendo

le diverse sfide poste dal flusso e dalle dinamiche termiche della CO₂.

Flanagan ha definito il progetto "entusiasmante", in quanto l'innovativa tecnologia consentirà di potenziare le prestazioni dello stabilimento. L'impianto utilizza solo refrigeranti naturali, ammoniaca e anidride carbonica, entrambi con un basso potenziale di riscaldamento globale (0 e 1, rispettivamente). Inoltre, è più efficiente di impianti equivalenti che utilizzano liquidi tradizionali, come glicol propilenico.





Supermercato sostenibile al 100% grazie alla CO₂

Il REMA 1000, a Trondheim, in Norvegia, sembra un normalissimo supermarket, ma le similitudini finiscono qui: il punto vendita è dotato di tetto ricoperto d'erba, di entrate protette da barriere d'aria, di quattro pozzi di energia di 170 m di profondità, e di speciali pannelli montati all'esterno per un uso più efficiente della luce naturale all'interno dell'edificio.

Il negozio è ecosostenibile al 100 % e dotato di una soluzione innovativa di Danfoss che aiuterà il supermercato a conseguire un risparmio energetico del 30 %.

Un nuovo sistema di recupero del calore basato su CO₂ assicura un confortevole ambiente di lavoro per i dipendenti e, se il personale lavora bene, anche i clienti saranno più soddisfatti.

L'AK-SM 850, il nuovo regolatore front-end intelligente di Danfoss, gestisce il consumo energetico dell'intero punto vendita:

"Per la prima volta nella storia della refrigerazione, abbiamo implementato una soluzione di recupero del calore ecosostenibile al 100 %, basato sul know-how di Danfoss e i regolatori elettronici e

i servizi di Danfoss. È una soluzione di recupero del calore a CO₂ estremamente tecnologica ed integrata, in cui l'impianto di refrigerazione riveste anche il ruolo di pompa di calore in inverno, raffreddando l'unità di trattamento dell'aria in estate. Il calore in eccesso del sistema di refrigerazione è utilizzato per il riscaldamento a pavimento; riscalda inoltre l'aria di alimentazione dell'unità di ventilazione, consentendo

di mantenere i marciapiedi liberi da neve e ghiaccio durante i freddi inverni norvegesi", afferma Armin Hafner, dottore e ricercatore senior di SINTEF Energy Research.

"Il team di Danfoss ha fatto un ottimo lavoro. Sono efficaci e costruttivi e chiunque entra nel negozio rimane colpito dal progetto e dall'alta qualità" conclude Hafner.

Dettagli della soluzione

- Danfoss ha collaborato a stretto contatto con SINTEF Energy Research, il governo norvegese e la catena di supermercati REMA 1000 per offrire un risparmio energetico del 30 % nei supermercati norvegesi entro il 2020
- Il negozio fa un considerevole uso di riscaldamento a pavimento, ventilazione e condizionamento dell'aria; il sistema è inoltre utilizzato per sciogliere la neve e stoccare energia termica
- La soluzione combina le funzioni di refrigerazione e pompa di calore, nonché il controllo delle unità di trattamento dell'aria e dei vari dispositivi di immagazzinaggio del calore
- Pozzi di energia di 170 m di profondità sono stati utilizzati per il raffrescamento estivo, completamente gratuito, e come fonte di calore per la pompa di calore in inverno
- Il supermercato è dotato di una nuova soluzione di illuminazione con pannelli speciali montati all'esterno della struttura, al posto delle finestre, per un uso efficiente della luce naturale all'interno dell'edificio
- L'AK-SM 850, il nuovo regolatore front-end intelligente di Danfoss, gestisce il consumo energetico dell'intero punto vendita



Cutting CO₂ emissions into the atmosphere with Danfoss solutions

Alcampo, una catena di supermercati spagnola, ha ridotto l'impatto ambientale dei suoi impianti di refrigerazione grazie all'installazione di un sistema di refrigerazione a cascata R134a / CO₂ per il retail alimentare con il supporto di Danfoss nel suo ipermercato di Toledo.

Alcampo desiderava abbattere le emissioni di CO₂ nell'atmosfera e Danfoss è stata il partner naturale grazie all'esperienza accumulata con migliaia di installazioni subcritiche e transcritiche in tutto il mondo. Danfoss ha partecipato alla progettazione della soluzione sin dall'inizio. Un sistema a R134a / CO₂ a cascata è stato selezionato come il più idoneo.

- L'R134a raffredda gli armadi frigoriferi e le celle frigorifere grazie all'espansione diretta fornita dalle valvole elettroniche AKV.
- Allo stesso modo, la CO₂ raffredda i freezer e i congelatori sempre grazie all'espansione diretta delle valvole elettroniche AKV. L'R134a è utilizzata per condensare la CO₂ con l'espansione fornita direttamente dalle valvole elettroniche ETS nello scambiatore.

"Gli impianti di refrigerazione a CO₂ sono una soluzione ottimale se si desidera ridurre l'impronta di carbonio e aumentare l'efficienza energetica, due aspetti del programma di responsabilità ambientale di Alcampo", afferma

Antonio Chicon, direttore di CSR e delle comunicazioni esterne di Alcampo, il quale aggiunge: "l'impianto non solo è molto simile a un sistema di refrigerazione tradizionale, ma la sua manutenzione è altrettanto agevole".

Danfoss ha fornito i componenti ADAP-KOOL® per il nuovo impianto di Alcampo. I regolatori della serie AK-PC e i variatori di velocità AKD controllano le due unità di refrigerazione centrali, mentre i regolatori della serie AK-CC gestiscono le valvole di espansione elettroniche AKV sia per i servizi di refrigerazione (R134a) che di congelamento (CO₂).

Gamma prodotti Danfoss per CO₂

Gruppo prodotto	Prodotto	Descrizione del prodotto
Valvole espansione transcritica	ICMTS	Valvole controllo transcritico motorizzate
	CCMT	Valvole di espansione alta pressione azionate elettricamente
Valvole regolazione pressione e bypass gas	ICS con CVP-HP/XP	Regolatori contropressione meccanici
	CCM/CCMT	Regolatori di contropressione elettronici, compatibili con la pressione di riposo
Valvole espansione elettroniche	AKVH	Valvole di espansione modulazione larghezza d'impulso, compatibili con pressione di riposo
	AKV	Valvole di espansione modulazione larghezza d'impulso
	AKVA	Valvole di espansione modulazione larghezza d'impulso industriali
	ICM	Valvole espansione motorizzate industriali
	CCM/CCMT	Valvole espansione motorizzate compatibili con pressione di riposo
Stazioni di regolazione	ICF	Stazioni di regolazione industriali
Elettrovalvole	EVR 2-8	Elettrovalvole piccole
	EVRH 10-40	Elettrovalvole grandi
	EVRS	Elettrovalvole industriali
	EVRST	Elettrovalvole industriali con apertura a differenziale 0
	EVUL	Elettrovalvole NC compatibili con pressione di riposo
	ICLX	Elettrovalvole industriali, una o due fasi, on/off
	ICS + EVM	Elettrovalvole industriale grandi
Valvole di intercettazione	SVA-S e SVA-L	Valvole di arresto Flexline™
	GBC	Valvole a sfera
Valvole di ritegno	SCA-X e CHV-X	Valvole di ritegno Flexline™
	NRV	Valvole di ritegno
Valvole per manometri	SNV-ST e SNV-SS	Valvole d'intercettazione a spillo industriali
Spie di liquido	SGP	Spie di liquido - versioni a brasare, a cartella e a tasca
Filtri deidratatori	DCRH	Filtri deidratatori con cartuccia intercambiabile
	DML	Filtri deidratatori linea liquido
	DMT	Filtri per refrigeranti e olio transcritici
	FIA	Filtri Flexline™
Valvole di regolazione	REG-SA e REG-SB	Valvole di regolazione Flexline™
Regolatori livello del liquido	AKS 4100	Trasduttori livello liquidi
	EKC 347	Regolatori PI
Valvole di sicurezza	SFA 15	Valvole di sicurezza
	DSV	Manicotti per doppie valvole di sicurezza limitatrici di pressione industriali
Pressostati	RT	Pressostati differenziali
	KP 6	Pressostati
Sensori di pressione	AKS 2050	Trasmettitori pressione transcritici radiometrici
	AKS 32	Trasmettitori di pressione (segnale 0-5V)
	AKS 32R	Trasmettitori pressione radiometrici
	AKS 33	Trasmettitori di pressione (segnale 4-20mA)
Sensori temperatura	AKS 11	Sensori lato aspirazione
	AKS 21A	Sensori lato mandata
Rilevamento gas	GD/DGS	Rivelatori di gas
Regolatori HP elettronici	EKC326A	Regolatore per il funzionamento transcritico e bypass gas
Regolatori elettronici per evaporatori	AK-CC 450	Case controller per salamoia con CO ₂
	AK-CC 550A	Case controller singoli
	AK-CC 750	Multi-case controller
Controller Cascade HX	EKC 313	Regolatori scambiatore di calore a cascata X-refrigerante / CO ₂
	EKC 326A	Regolatori transcritici
Pack controller	AK-PC 772	Pack controller transcritico (fino a 5 compressori), controllo 3 MT 2 LT, TC
	AK-PC 781	Pack controller transcritico (fino a 8 compressori), controllo TC integrato
	AK-PC 783	Pack controller a cascata (fino a 8 compressori), 5 MT 3 LT
System manager	AK-SC 255/355	System manager CO ₂ supermercati
	AK-SM 850	System manager CO ₂ supermercati
Service tool	AK-ST500	Software tecnico di servizio
Unità a frequenza variabile	FC 103	Unità alimentazione ventola, pompa e compressore

**Danfoss.
Il tuo
esperto di
CO₂**

**Per ulteriori
informazioni,
visita
danfoss.com/co2**