



dove

Baden Württemberg
Stoccarda

cosa

impianto CO₂ transcritico

- integrazione con condizionamento e riscaldamento
- compressore parallelo
- sistema di recupero olio

perché

- gestione completa e integrata di impianto
- soluzione ready per climi caldi
- modalità di funzionamento variabili
- soluzione completamente verde
- risparmio energetico
- calcolo dinamico di efficienza e consumo energetico separato

Soluzione integrata solo CO₂ per HVAC/R Sistema di nuova generazione per l'integrazione di refrigerazione, condizionamento e riscaldamento

La collaborazione tra Carel, Advansor e Temtec ha permesso la messa in servizio di un impianto particolare, progettato e brevettato da Advansor, nella parte meridionale della Germania. Commissionato per una grande catena internazionale, l'impianto di dimensioni medio piccole, oltre all'utilizzo di un solo refrigerante naturale (CO₂) prevede un elevato livello di integrazione, con una sola macchina infatti si è in grado di alimentare la catena del freddo alimentare, del condizionamento dell'aria e del riscaldamento degli ambienti. Utilizzando le ultime tecnologie presenti nel mercato infatti questo tipo di macchina è in grado di autoadattarsi in base alle condizioni climatiche esterne, alla richiesta di freddo interna dei banchi e alla particolari condizioni di lavoro in modo da modificare il proprio ciclo di funzionamento per massimizzare il rendimento dell'impianto stesso e a sua volta sfruttare tutta l'energia prodotta disponibile.

L'utilizzo di un compressore parallelo permette di migliorare ulteriormente l'efficienza energetica del sistema stesso, rendendo questo tipo di impianto particolarmente adatto climi più miti.

Data l'integrazione dell'impianto, la determinazione dei costi di esercizio si rende più complessa, è per questo che Carel ha fornito anche un sistema di calcolo, che basandosi sulle prestazioni e sull'efficienza energetica della macchina, permette di ridividere il consumo energetico totale del sistema nelle relative parti relative al freddo alimentare, al condizionamento dell'aria e al riscaldamento dell'acqua sanitaria.



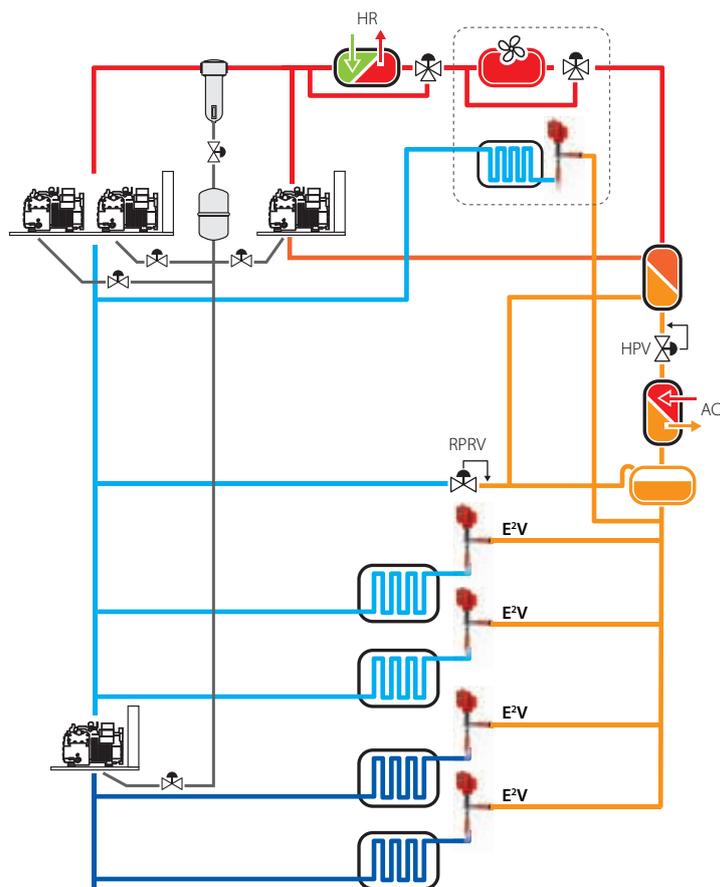
Descrizione dell'impianto

La centrale di tipo booster CO₂ transcritico tradizionalmente prevede la linea di aspirazione dei compressori di bassa temperatura che scarica sulla linea di aspirazione dei compressori di media temperatura. A sua volta lo scarico dei compressori di media si immette inizialmente su un primo scambiatore a piastre per il recupero di calore di acqua sanitaria. Questo scambiatore attivo solo in caso di richiesta di caldo prevalentemente nella stagione invernale, permette di scaldare l'acqua per il circuito di riscaldamento fino ad una temperatura di 55°C. Dopo lo scambiatore per il recupero di calore è stato installato un particolare gas cooler che in condizioni normali controlla la temperatura della CO₂ in base alla temperatura esterna, ma che può essere bypassato nel caso la richiesta di caldo sia maggiore della quantità di calore fornibile dalla macchina nelle condizioni di lavoro attuali, e che contiene al suo interno anche un evaporatore che consente di aumentare il carico termico della macchina quando necessario. Dal gas cooler si passa alla tradizionale valvola transcritica che gestisce la transizione tra zona di alta e la zona di media pressione. In base alla temperatura esterna essa permette o di massimizzare il COP della centrale in condizioni transcritiche o di garantire un certo livello di sottoraffreddamento in condizioni subcritiche. L'espansione del gas dalla zona di alta pressione all'interno del ricevitore, che normalmente lavora attorno ai 40barg (6°C), durante le stagioni estive viene sfruttata per raffreddare il circuito di acqua utilizzato per il condizionamento dell'aria all'interno del supermercato. A questo punto, dal ricevitore di liquido partono le linee verso le utenze di media e bassa temperatura, la linea che va al gas cooler per alimentare l'evaporatore di scorta e il ramo di by pass composto dalla tradizionale valvola di flash e da un compressore parallelo che aspira direttamente dal ricevitore e scarica in comune agli altri compressori di media nella linea di scarico comune.

La gestione sincronizzata della valvola di by pass e del compressore parallelo, resa necessaria dal sistema di recupero di calore e di condizionamento, permettono un aumento di efficienza dell'impianto quando il sistema lavora in regime transcritico o quando la richiesta da parte del sistema di condizionamento è elevata, diminuendo drasticamente la quantità di gas bypassato in aspirazione e garantendo un perfetto controllo della pressione del ricevitore.

Le utenze di media e bassa pressione ricevono il refrigerante liquido dal ricevitore, lo espandono per raffreddare i banchi e le celle e iniettano rispettivamente nell'aspirazione della linea di bassa o di media assieme al carico esterno e la valvola di flash.

Oltre al tradizionale ciclo del refrigerante il sistema è composto anche da un sistema di recupero dell'olio che tramite un separatore posto in mandata dei compressori permette la ricircolazione dell'olio stesso iniettandolo nei compressori quando necessario.



Tutti i diritti riservati:
Nessuna parte di queste informazioni o disegni possono essere riprodotti senza un permesso scritto di Advansor A/S.



centrale tipo Booster CO₂ transcritico

Sistema di controllo



pRack pR300T

In impianti di questo tipo, dove ogni singola funzione è intrinsecamente legata alle altre, è necessario disporre di uno strumento in grado di gestire autonomamente tutte le fasi di una macchina del genere.

pRack pR300T è in grado in questo caso di gestire e sincronizzare il funzionamento di tutti componenti del sistema con un singolo strumento:

- Compressori di bassa e media temperatura con sistema di sincronizzazione per impianti booster
- Sistema di recupero calore con adeguamento delle condizioni di lavoro, by pass del gas cooler e attivazione del carico aggiuntivo
- Valvola trascritta per ottimizzazione del ciclo in regime trascritico
- Compressore parallelo e valvola di flash con gestione delle partenze e delle dinamiche transitorie e di emergenza
- Sistema completo ricircolo dell'olio con gestione del separatore, ricevitore, valvole di iniezione e allarmistica

Particolarmente indicato per impianti compatti come in questo caso permette il controllo diretto di due valvole stepper (valvola trascritta HPV e valvola di by pass RPRV) con sistema di backup integrato (ultracap technology) che garantisce la perfetta chiusura delle valvole in caso di mancanza di tensione senza l'utilizzo di sistemi UPS aggiuntivi. L'interfaccia utente grafica disponibile in locale permette di avere a disposizione tutte le informazioni necessarie ad una corretta manutenzione e assistenza.

Piattaforma pCO



La programmabilità, la connettività e la flessibilità della piattaforma pCO ha permesso lo sviluppo di un strumento ad hoc in grado di leggere:

- lo stato di funzionamento della macchina;
- il consumo energetico globale dato dagli analizzatori di rete installati;
- l'energia scambiata con i sistemi di recupero calore e condizionamento;

e calcolare la ripartizione del consumo energetico del macchina diviso per freddo alimentare, condizionamento e recupero calore. Questi dati sono essenziali per un confronto accurato di questo tipo di impianti con sistemi più tradizionali.



MPXPRO

Installato in tutte le utenze sia di media che di bassa temperatura, evaporatore aggiuntivo compreso, permette il controllo completo dell'utenza con gestione integrata della valvola di espansione elettronica con regolazione smooth line che lega il surriscaldamento in uscita dall'evaporatore alla reale richiesta di freddo dell'utenza.

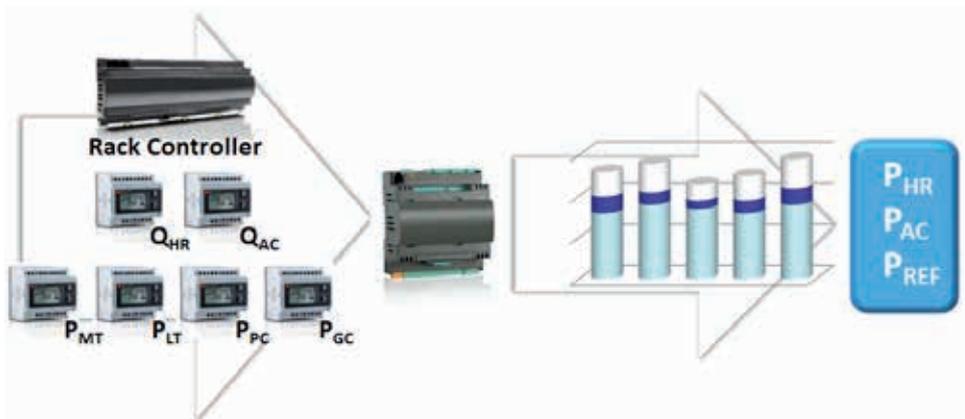
Dotato anch'esso di tecnologia ultracap che permette la perfetta chiusura di valvole elettroniche stepper anche in applicazioni banco/cella frigo è la soluzione ottimale per garantire una regolazione fine e stabile del carico frigorifero.

PlantVisorPRO



Tutti gli strumenti installati sono collegati al sistema di supervisione PlantVisorPRO che oltre al monitoraggio di tutte le variabili di sistema, della trasmissione di tutti gli allarmi ai centri di assistenza, alla registrazione di tutte le variabili principali di funzionamento permette:

- l'ottimizzazione del carico frigorifero tramite la regolazione della pressione di aspirazione in base alla reale richiesta frigo dell'impianto
- la visualizzazione del consumo energetico della centrale ed in particolare la divisione nelle relative parti di riscaldamento e raffreddamento
- il controllo dei parametri vitali per evitare modifiche non permesse
- la visualizzazione grafica dell'impianto per facilitare la comprensione del sistema
- l'applicazione di algoritmi di sicurezza che permettono all'impianto di rimanere stabile in caso di problemi alla centrale



L'interesse per questo tipo di impianto, che rappresenta lo "stato dell'arte" degli impianti CO₂ transcritici, deriva da vari aspetti:

- l'utilizzo di una singola macchina, per alimentare i sistemi di refrigerazione, condizionamento e riscaldamento permettono un'elevata riduzione sia dei costi di investimento sia degli spazi predisposti per tali impianti
- una singolo strumento di controllo che autoadatta le condizioni di funzionamento della macchina al fine di ottimizzare le condizioni di funzionamento, permette di sfruttare tutta l'energia prodotta dalla macchina stessa aumentando drasticamente l'efficienza globale dell'impianto
- l'utilizzo del compressore parallelo come sistema di controllo della pressione del ricevitore permette di poter utilizzare efficientemente questo tipo di macchina a climi ben più caldi
- il confronto con sistemi tradizionali deve essere fatto confrontando i consumi energetici nel dettaglio, per questo è stato sviluppato ad hoc uno strumento in grado di calcolare dinamicamente il COP globale e separato di ogni singola funzione riuscendo a ripartire il consumo energetico totale nel consumo energetico separato per la refrigerazione, il condizionamento e il riscaldamento

Headquarters ITALY

CAREL INDUSTRIES Hqs.
Via dell'Industria, 11
35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 0499 716611
Fax (+39) 0499 716600
carel@carel.com

Sales organization

CAREL Asia
www.carel.com

CAREL Australia
www.carel.com.au

CAREL China
www.carel-china.com

CAREL Deutschland
www.carel.de

CAREL France
www.carelfrence.fr

CAREL HVAC/R Korea
www.carel.com

CAREL Iberica
www.carel.es

CAREL India
CAREL ACR Systems India (Pvt) Ltd.
www.carel.in

CAREL Nordic AB
www.carel.com

CAREL Russia
www.carelrussia.com

CAREL South Africa
CAREL Controls S.A. (Pty)
www.carelcontrols.co.za

CAREL Sud America
www.carel.com.br

CAREL U.K.
www.careluk.co.uk

CAREL U.S.A.
www.carelusa.com

Affiliates

CAREL Czech & Slovakia
CAREL spol. s.r.o.
www.carel-cz.cz

CAREL Ireland
FarrahVale Controls & Electronics Ltd.
www.carel.com

CAREL Korea (for retail market)
www.carel.co.kr

CAREL Mexicana S de RL de CV
www.carel.mx

CAREL Thailand
www.carel.co.th

CAREL Turkey
CFM Sogutma ve Otomasyon San. Tic. Ltd.
www.carel.com.tr