



## dove

### Bellsolà industria alimentare

- Girona (Barcellona) Spagna.

## cosa

### Impianto industriale ad anidride carbonica

- centrale frigorifera SCM
- installatore FREDVIC
- elettronica CAREL

## perché

- Soluzione full green,
- refrigerante naturale
- applicazione tunnel
- Chillbooster

## Bellsolà - industria alimentare

### CAREL CO2 transcritico in climi miti

Grazie alla collaborazione tra Fredvic, SCM e CAREL Industries la catena spagnola Bellsola, facente parte di uno dei maggiori gruppi industriali della Catalogna, ha installato nel suo impianto di produzione principale a Girona due tunnel di refrigerazione e raffreddamento alimentare completamente green.

Il tunnel di congelazione è un sistema che raffredda in tempi estremamente brevi i prodotti che, per procedere nel processo produttivo, necessitano di temperature estremamente ridotte: come nel caso di pane precotto a partire da pasta surgelata.

Le centrali frigorifere in questione sono state fornite da SCM, azienda leader nella realizzazione di "package" completi che punta su sviluppo verticale, alta accessibilità ai componenti e compattezza degli spazi.

Si tratta di due macchine booster con una temperatura di evaporazione di lavoro  $-42^{\circ}\text{C}$  e una potenza frigo di bassa temperatura di 275 kW. La potenza totale dell'installazione è di circa 550 kW.

Le macchine sono installate a Girona, con condizioni ambientali impegnative per applicazioni CO<sub>2</sub> transcritiche. I  $38^{\circ}\text{C}$  ambientali massimi portano infatti le pressioni di lavoro a sfiorare i 100barg nella parte del circuito di alta pressione. Un sistema di raffreddamento adiabatico (Chillbooster) è stato installato per ottimizzare il funzionamento della macchina anche in queste condizioni critiche di lavoro.

Le due unità sono realizzate su carpenteria PNC con gas cooler integrato e sono composte ciascuna da 5 compressori Bitzer 4NSL-30K in bassa temperatura ( $-42^{\circ}\text{C}/-3,5^{\circ}\text{C}$ ) e 5 compressori Bitzer 4CTC-30K per la media temperatura ( $-3,5^{\circ}\text{C}/38^{\circ}\text{C}/95\text{ bar}$ )  
La realizzazione dell'impianto è stata affidata a FredVic, azienda presente nel settore della refrigerazione da più di 30 anni che si distingue per qualità, professionalità, esperienza e un servizio completamente personalizzato basato su innovazione ed efficienza energetica.

**Bellsolà**  
Panadería y Bollería desde 1890

**SCM**  
refrigerating systems

**FREDVIC**  
REFRIGERACIÓN • HITE CONDICIONADO • HITEPULSAR

## Descrizione dell'impianto

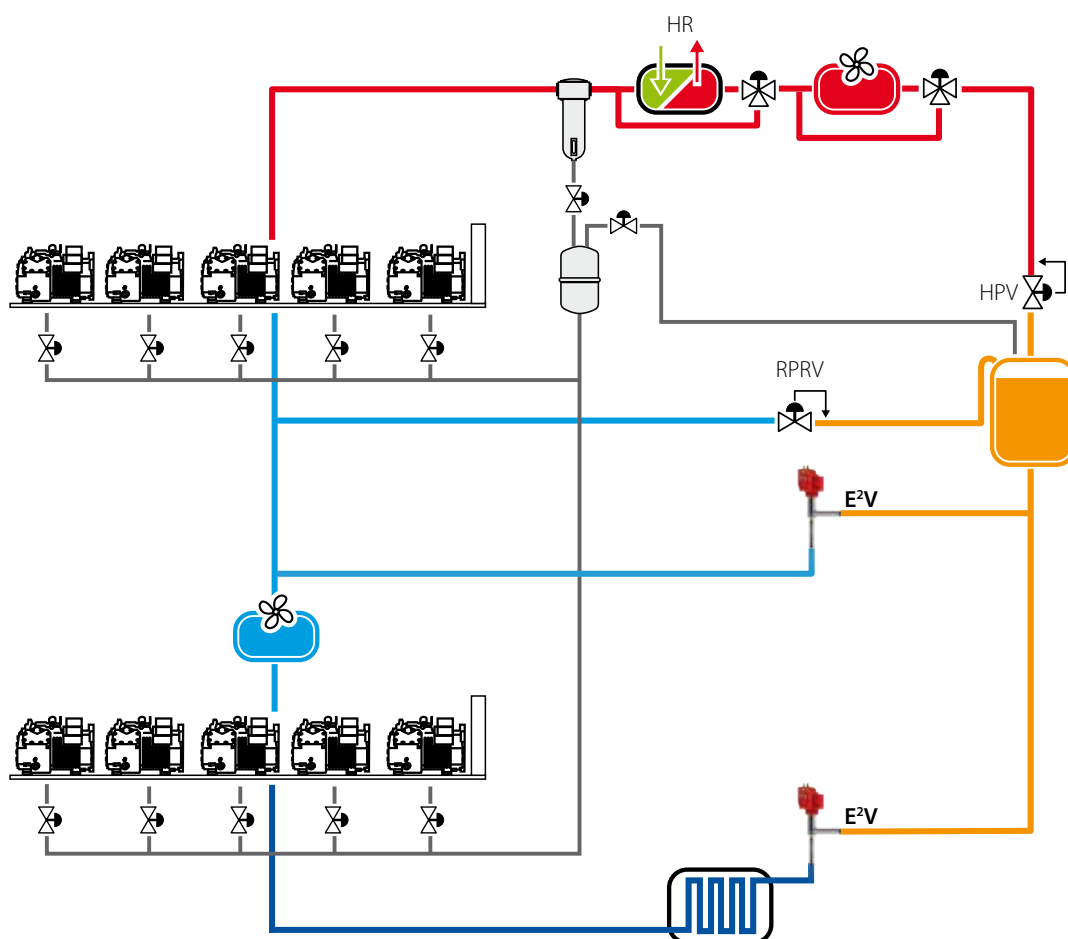
La centrale è di tipo booster CO<sub>2</sub> transcritico, il gas in mandata dei 5 compressori di bassa temperatura viene raffreddata da un intercooler, composto da un ventilatore ON/OFF, prima di essere scaricata sulla linea di aspirazione di media temperatura.

La mandata dei 5 compressori di media confluisce nella linea di condensazione dove un sistema di recupero di calore garantisce una potenza recuperata pari a 280 kW per l'acqua di lavaggio del sistema. Le temperature di lavoro dell'acqua dello scambiatore sono di 40°C (acqua in ingresso) e 55°C (acqua in uscita).

Dopo il sistema di recupero di calore, il gas cooler composto da ventilatori EC scambia calore con l'ambiente raffreddando la CO<sub>2</sub> in base alle condizioni climatiche esterne, la valvola HPV crea successivamente la caduta di pressione necessaria per entrare all'interno del ricevitore.

Il ricevitore di liquido lavora normalmente attorno ai 35 barg (2 °C) e la valvola di flash regola la pressione all'interno del ricevitore (valvole di sicurezza a 45 bar).

Dal ricevitore di CO<sub>2</sub> si diramano due sole linee, una esclusivamente verso l'unica utenza di bassa temperatura per alimentare il tunnel di congelamento, la seconda attraverso una valvola di espansione inietta gas freddo in aspirazione della linea di media temperatura per controllare il surriscaldamento dei compressori stessi ed evitare surriscaldamenti troppo elevati che potrebbero comprometterne il funzionamento.



## Sistema di controllo CAREL

### pRack pR300T

La soluzione CAREL per il controllo e la gestione completa delle centrali frigorifere CO<sub>2</sub> transcritiche è la soluzione ideale per rispondere alle molteplici richieste di mercato per:

- gestione integrata di compressori di bassa e media temperatura (doppia linea di aspirazione) e valvole transcritiche : un unico controllo con driver built-in a bordo per la gestione delle due valvole di alta pressione e la linea di media aspirazione;
- Ottimizzazione del ciclo transcritico in base alle condizioni di lavoro: in transcritico massimizzazione del COP del sistema, in subcritico mantenimento del corretto valore di sottoraffreddamento;
- algoritmi per risparmio energetico: due recuperi di calore; setpoint di aspirazione e gas cooler flottanti, ottimizzazione della gestione degli inverter e minimizzazione degli spunti e delle ore di funzionamento dei compressori;
- funzioni universali: per la gestione dell'intercooler e per il controllo della iniezione di liquido tra le due linee di aspirazione.



### Chillbooster

Per poter ottimizzare l'efficienza energetica nei periodi con temperature ambientali elevate, e che normalmente coincidono con quelli di carico massimo, è stato installato il sistema di raffreddamento adiabatico Chillbooster che consente al gas cooler di ridurre la temperatura ambientale percepita, riducendo il consumo energetico globale del sistema. Il tutto senza costosi sovradimensionamenti degli impianti.

ChillBooster è un raffreddatore evaporativo che atomizza l'acqua in goccioline finissime che evaporano spontaneamente assorbendo il calore dall'aria, il gas cooler è quindi investito da un flusso d'aria più freddo che determina condizioni di lavoro più favorevoli e quindi un abbassamento della pressione media del gas cooler.

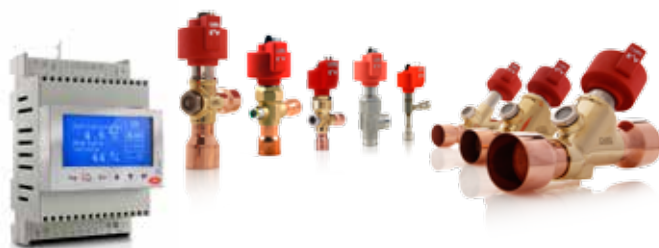


### ExV Sistema

La gamma di valvole di espansione CAREL è frutto di un'esperienza decennale nel settore HVAC/R e si integra, grazie al nuovo driver EVD evolution, nel sistema dei controlli CAREL per la gestione ottimizzata dell'intero ciclo frigorifero.

Le caratteristiche principali delle valvole sono: motore stepper per una regolazione fine e continua, assenza di ingranaggi meccanici e movimento su cuscinetti a sfera inox per garantire una durata affidabile, statore esterno rimovibile e spia di flusso per facilitare l'installazione e la manutenzione.

Le caratteristiche principali dei driver EVDEVO sono: singolo o twin in base all'applicazione, integrazione all'interno degli strumenti CAREL, nuovo modulo ultracap integrato, display grafico removibile per aumentare l'usabilità.



*pRack pR300T a bordo*

## Conclusioni

La realizzazione di questo impianto ha dimostrato come:

- il binomio CAREL - SCM ha permesso l'installazione di un impianto CO<sub>2</sub> transcritico in climi caldi come Girona garantendo la sicurezza e l'efficienza energetica dell'impianto;
- semplici accorgimenti tecnologici, se opportunamente sfruttati, permettono la realizzazione di impianti, anche di notevoli dimensioni, con refrigeranti naturali anche a latitudini neanche lontanamente considerate qualche anno fa;
- la barriera di 15 °C di temperatura media annuale come limite di applicabilità di impianti CO<sub>2</sub> transcritica sia ormai un concetto tecnologicamente superato;
- CAREL e SCM continuano nella loro odierna missione di diffondere la conoscenza e l'utilizzo di impianti a refrigeranti naturali in tutta Europa;
- la versatilità dei controlli CAREL permettano ai costruttori di impianti come SCM di adattare facilmente le proprie macchine ai sistemi più disparati come un tunnel di congelazione di bassa temperatura con recupero di calore per il lavaggio della macchina.

### 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](http://www.carel.com)

CAREL Australia  
[www.carel.com.au](http://www.carel.com.au)

CAREL China  
[www.carel-china.com](http://www.carel-china.com)

CAREL Deutschland  
[www.carel.de](http://www.carel.de)

CAREL France  
[www.carelfrence.fr](http://www.carelfrence.fr)

CAREL HVAC/R Korea  
[www.carel.com](http://www.carel.com)

CAREL Iberica  
[www.carel.es](http://www.carel.es)

CAREL India  
CAREL ACR Systems India (Pvt) Ltd.  
[www.carel.in](http://www.carel.in)

CAREL Middle East DWC LLC  
[www.carel.com](http://www.carel.com)

CAREL Nordic AB  
[www.carel.com](http://www.carel.com)

CAREL Russia  
[www.carelrussia.com](http://www.carelrussia.com)

CAREL South Africa  
CAREL Controls S.A. (Pty)  
[www.carelcontrols.co.za](http://www.carelcontrols.co.za)

CAREL Sud America  
[www.carel.com.br](http://www.carel.com.br)

CAREL U.K.  
[www.careluuk.co.uk](http://www.careluuk.co.uk)

CAREL U.S.A.  
[www.carelusa.com](http://www.carelusa.com)

### Affiliates

CAREL Czech & Slovakia  
CAREL spol. s.r.o.  
[www.carel-cz.cz](http://www.carel-cz.cz)

CAREL Ireland  
FarrahVale Controls & Electronics Ltd.  
[www.carel.com](http://www.carel.com)

CAREL Japan Co., Ltd.  
[www.carel-japan.com](http://www.carel-japan.com)

CAREL Korea (for retail market)  
[www.carel.co.kr](http://www.carel.co.kr)

CAREL Mexicana S de RL de CV  
[www.carel.mx](http://www.carel.mx)

CAREL Thailand  
[www.carel.co.th](http://www.carel.co.th)

CAREL Turkey  
CFM Sogutma ve Otomasyon San. Tic. Ltd.  
[www.carel.com.tr](http://www.carel.com.tr)