





Impianti integrati: la CO₂ “fa scala” anche sul piccolo

CO₂ integrata per il retail di prossimità: una centrale unica governa TN/BT e comfort, con recupero calore e controllo completo

A Viganello (Lugano) un punto vendita Migros VOI di quartiere adotta un impianto integrato HVACR a CO₂ (R744) che copre refrigerazione positiva e negativa, riscaldamento e raffrescamento. La particolarità non è solo l'uso della CO₂, ma il livello di integrazione: l'elettronica della centrale non si limita a governare la refrigerazione, ma gestisce anche la distribuzione idronica e la temperatura in sala vendita e uffici. «È un caso studio interessante per chi, in Italia, guarda alla CO₂ ancora come soluzione “da grande superficie”, poco adatta ai formati compatti» dice Luca Rossi, Project Manager di Biaggini Frigoriferi, azienda che ha curato in toto la realizzazione.

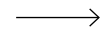
CONTESTO APPLICATIVO: NEGOZIO PICCOLO, REQUISITI DA RETAIL “VERO”

Il sito è un negozio di prossimità inserito al piano terreno di un condominio, ottenuto dalla riconversione di un ex concessionario auto.

La taglia è volutamente contenuta (format VOI): circa 400 m² di superficie, una quindicina di metri lineari di vetrine TN, circa 8 m di congelatori BT e due celle per il back-store. Ma i requisiti restano quelli di qualsiasi punto vendita alimentare: continuità di conservazione, stabilità delle temperature operative, comfort per clienti e personale e, soprattutto, una gestione semplice e affidabile che riduca interventi correttivi e “zone grigie” tra responsabilità diverse.

ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO

Il cuore della soluzione è una centrale di refrigerazione a R744 (Biaggini TotalGreEnergy) con compressori Dorin e regolazione Eliwell, in espansione diretta verso le utenze a temperatura normale e bassa temperatura. A questa architettura si affianca un compressore ausiliario in grado di lavorare, a seconda della stagione, come pompa di calore o come chiller: produce acqua calda o refrigerata per la climatizzazione e per i terminali in ambiente. In pratica, la stessa piattaforma frigorifera copre “freddo alimentare” e “comfort”, senza richiedere macchine aggiuntive dedicate.



Il supermercato Migros Voi di Viganello (Lugano) ha circa 400 m² di superficie, una quindicina di metri lineari di vetrine TN, circa 8 m di congelatori BT e due celle per il back-store



Luca Rossi
Project Manager di
Biagini Frigoriferi



CON LA CO₂ INTEGRATA
IL LIMITE DEL “PICCOLO”
È SEMPRE MENO VERO.
SE L’IMPIANTO PRODUCE E
GESTISCE TUTTE LE POTENZE
E LE TEMPERATURE RICHIESTE
– TN, BT, RISCALDAMENTO
E RAFFRESCAMENTO –
L’INTEGRAZIONE È LA CHIAVE
PER ABBATTERE BARRIERE
ECONOMICHE E TECNICHE

Lo schema di principio evidenzia i tipici elementi di una centrale CO₂ (gestione olio, ricevitore di liquido, separatore di liquido, valvole HP/MP, scambiatori e sensoristica di pressione/temperatura) integrati con il circuito idronico. «Il concetto – dice Rossi - è produrre e gestire tutte le potenze e le temperature richieste con un solo “cuore” e una sola logica di controllo: refrigerazione positiva e negativa, riscaldamento invernale e raffreddamento estivo».

EVAPORATORE ESTERNO A DOPPIA BATTERIA

L’unità esterna LU-VE combina nello stesso involucro un gascooler e un evaporatore fisicamente sovrapposti: gascooler in basso, evaporatore in alto. La logica è sfruttare il calore di scarto ceduto dal gascooler per innalzare la temperatura dell’aria che investe la batteria

L’impianto di Viganello
con l’accumulo idraulico
reversibile da 500 litri



evaporante. Il beneficio è duplice: si lavora con condizioni lato aria più favorevoli e la batteria tende a restare più pulita, con minore propensione alla formazione di ghiaccio. Il risultato è uno sbrinamento “naturale” che evita soluzioni più invasive e mantiene l’evaporatore efficiente in condizioni critiche. Rossi sottolinea anche un effetto estivo: l’architettura e le logiche di controllo consentono di ottimizzare il funzionamento complessivo con ricadute sui costi di esercizio verificabili. La “macchina unica” nasce per far dialogare recupero di calore, dissipazione e produzione di freddo utile, evitando che una funzione penalizzi l’altra.

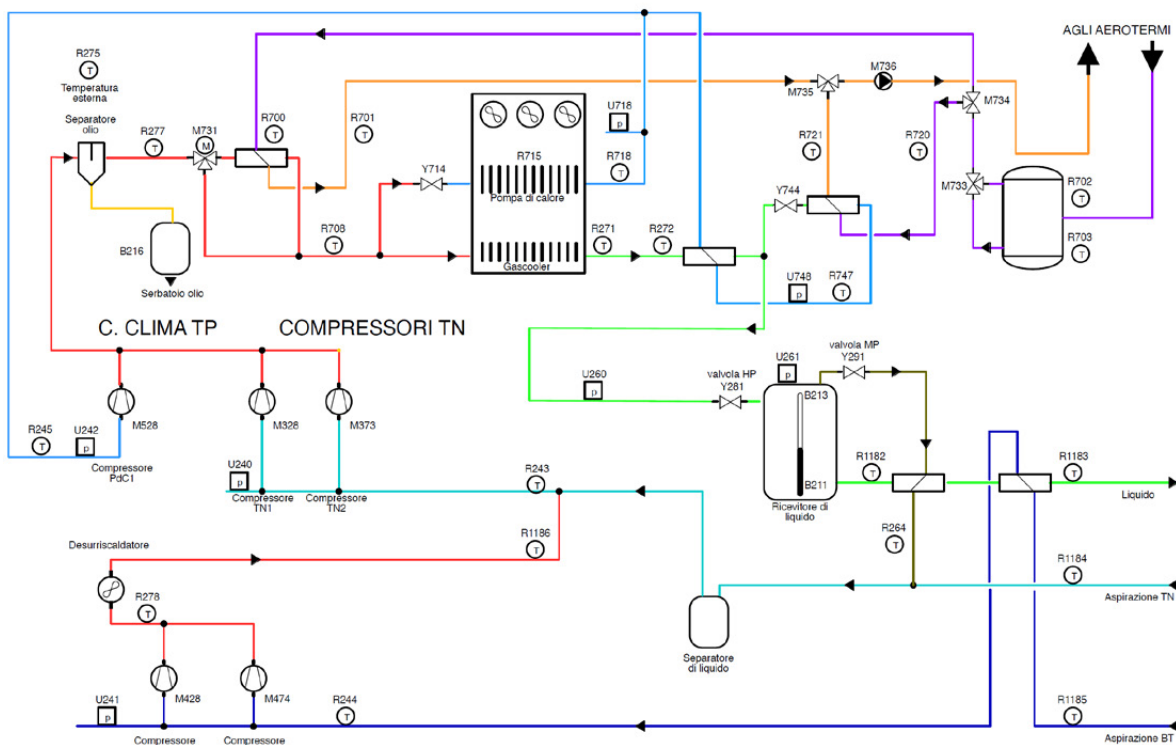
INTEGRARE SIGNIFICA CONTROLLARE

Integrare due funzioni così diverse in un solo dispositivo richiede una gestione accurata. Nei sistemi tradizionali, d’inverno si tende a ridurre la ventilazione del gascooler per massimizzare il recupero; qui, invece, i ventilatori non possono essere semplicemente fermati perché l’evaporatore deve continuare ad assorbire calore. La messa a punto della gestione coordinata di ventilatori, set di alta pressione e recupero termico è stata una delle attività più delicate nelle prime applicazioni, ma oggi – riferisce Rossi – è diventata uno standard ripetibile, adottato su molte realizzazioni analoghe. È un passaggio cruciale: la scalabilità della CO₂, soprattutto sul “piccolo”, dipende più dalla ripetibilità del controllo che dalla sola scelta del refrigerante.

RECUPERO CALORE “A LIVELLI” E ACCUMULO UNICO REVERSIBILE

Sul lato idronico, l’approccio mantiene lo schema essenziale e reversibile: un unico accumulo da circa 500 litri “switchato” caldo/freddo in funzione della stagione, con valvole a tre vie e pompe che alimentano aerotermi e terminali. Il punto distintivo è che l’impianto governa produzione e distribuzione, evitando la classica separazione tra centrale frigorifera e gestione HVAC di terzi che genera inefficienze.

La logica di recupero è impostata su più “stadi”. In prima battuta si lavora con recupero standard; se la temperatura dell’accumulo scende oltre una soglia, l’impianto forza l’alta pressione per aumentare la potenza termica disponibile: l’aumento di calore recuperabile può compensare l’assorbimento elettrico quando il bisogno termico è reale. Se non basta, interviene il compressore ausiliario in modalità pompa di calore. È una strategia che mette a bilancio energia elettrica e resa termica, evitando di sovradimensionare o introdurre sistemi paralleli. In estate la logica lavora “al contrario”: quando l’accumulo richiede raffreddamento, il compressore ausiliario opera come chiller, con produzione tipica per ventilconvettori nell’intorno dei 15-10 °C o set più bassi per condizioni restrittive.



Schema di funzionamento degli impianti

VINCOLI ARCHITETTONICI E SOLUZIONI “SU MISURA”

In un edificio riconvertito i vincoli di spazio e integrazione con le opere edili contano quanto la termodinamica. Nel caso specifico l'unità esterna è stata collocata in un locale interrato e canalizzata verso l'esterno: una scelta dettata dalla logistica del sito che richiede attenzione su aeraulica, drenaggi e gestione della condensa. La realizzazione ha richiesto circa tre mesi di lavoro, in coordinamento con le altre maestranze.

LA LEVA ECONOMICA DELL'INTEGRAZIONE

Il punto non è solo “fare tutto con la CO₂”, ma farlo in modo competitivo su taglie ridotte. Rossi è chiaro: «Il fattore di scala non è più il tallone d'Achille della CO₂, perché la standardizzazione (componenti, logiche e layout replicabili) e la capacità di sostituire due o tre macchine con un impianto integrato rendono la proposta sostenibile anche per i micro-supermercati. In più, l'integrazione riduce i costi di esercizio dove conta: meno sbrinamenti “energivori”, gestione più efficace del recupero, e un controllo che limita derive operative (set incoerenti, portate non ottimizzate, conflitti tra produzione e distribuzione)».

C'è poi un aspetto spesso sottovalutato: l'unico interlocutore per refrigerazione e comfort. Se il negozio “ha caldo o ha freddo”, la diagnosi parte dalla centrale. Quando la produzione è corretta, la regolazione della distribuzione (pompe, valvole, set delle zone)

DATI PRINCIPALI (MIGROS VOI - VIGANELLO)

- Località: Lugano, quartiere Viganello (CH) – piano terra di condominio (ex concessionario auto)
 - Superficie servita: ~400 m²
 - Tipologia: impianto integrato HVACR R744 con compressore ausiliario pompa di calore/chiller
 - Componenti: centrale Biaggi TotalGreEnergy;
 - compressori Dorin;
 - regolazione Eliwell;
 - gascooler/evaporatore esterno LU-VE; evaporatori celle LU-VE;
 - banchi/vetrine Costan;
 - ventilconvettori Rhoss;
 - pompe Grundfos
- Note di progetto: consumi refrigerazione obiettivo <2000 kWh/ml-anno; unità esterna “doppia batteria” nello stesso case; gestione integrata anche della distribuzione e del comfort.

resta nello stesso perimetro di responsabilità e di telecontrollo: meno rimbalzi tra fornitori, meno tempi morti, maggiore qualità percepita dal gestore.

LA CHIAVE DEL SUCCESSO

«Con la CO₂ integrata, il limite del “piccolo” è sempre meno vero. Se l'impianto produce e gestisce tutte le potenze e le temperature richieste – TN, BT, riscaldamento e raffrescamento – l'integrazione è la chiave per abbattere barriere economiche e tecniche. Il vantaggio non è solo l'efficienza: è la semplicità di esercizio. Un unico sistema, un unico controllo e un unico responsabile della prestazione» conclude Rossi.