N° 370

ORGANO UFFICIALE
CENTRO STUDI GALILEO

INDUSTRIA formazione

per il tecnico della refrigerazione e climatizzazione

CENTRO STUDI GALILEO

EEC

ASSOCIAZIONE DEI TECNICI DEL FREDDO ATF full member Air conditioning and Refrigeration European Association

AREA

CENTRO STUDI GALILEO – EUROPEAN ENERGY CENTRE
ASSOCIAZIONE TECNICI DEL FREDDO

MILANO VIALE MONZA 291

OPENING CEREMONY
26th September 2013 – 6 pm

(da Google Maps)

Anno XXXVII - N. 6 - 2013 - Sped. a. p. - 70% - Fil. Alessandria - Dir. resp. E. Buoni - Via Alessandria, 26 - Tel. 0142.453684 - 15033 Casale Monferrato

COP_06.indd 1 27/08/13 13:36

ALbee™ PROFESSIONAL

AIR LIQUIDE™

Ti semplifica la vita

Air Liquide, il leader mondiale nei gas per l'industria, la sanità e l'ambiente, vi offre una gamma di soluzioni innovative che contribuiscono a migliorare i vostri risultati.

L'innovazione sul fronte dei processi e dei servizi, relativi ai gas tecnici e medicinali, è tra le priorità del Gruppo Air Liquide.

Grazie alla linea ALbee potete lavorare con grande flessibilità ed in Sicurezza.
Le bombole ALbee sono leggere e facili da trasportare, disponibili in 3 formati da **2,5**, **5** e **11** litri. Air Liquide, da sempre attenta alle esigenze dei propri clienti, attraverso la linea ALbee garantisce, senza costi aggiuntivi, i seguenti servizi:

- Il **CAMBIO STANDARD** delle bombole vuote con altrettante bombole piene, presso tutti i punti di vendita Air Liquide Italia Service S.r.l. autorizzati
- La **MANUTENZIONE** ordinaria
- La **REVISIONE PERIODICA**
- La gestione dei **CERTIFICATI DI APPROVAZIONE**

5 LITRI
2,5 LITRI
11 LITRI

Facile • Sicura
Pratica • Economica

Azoto

Ossigeno & Acetilene

Argon & Miscele

Elio

RIV.O.GAS

Partner AIR LIQUIDE

www.albee.airliquide.it

RIV.O.GAS S.r.l.
Via Achille Grandi, 25 - 15033 Casale Monferrato (AL) - Tel. **0142.452202**

COP_06.indd 2 27/08/13 13:36

argo

improve your life

iSERIES™

QR CODE

argoclima S.p.A.

Via Varese, 90
21013 Gallarate (VA) ITALY
Tel: + 39 0331 755111
Fax: + 39 0331 776240
www.argoclima.com

Made in Italy

iSERIES™

iSeries è il primo multisplit inverter ad espansione diretta in pompa di calore, concepito per integrare in un solo sistema il riscaldamento invernale e la climatizzazione estiva con produzione di acqua calda ad uso sanitario in funzionamento contemporaneo anche in raffreddamento e non solo in riscaldamento, per applicazioni in ambito residenziale e commerciale. L'aria climatizzata fresca o calda, fluisce negli ambienti interni tramite unità interne ad aria di varia tipologia (parete, pavimento, soffitto, cassette, canalizzabili), unità di trattamento aria dotate di canalizzazioni flessibili ed impianti radianti ad acqua; la massima flessibilità nell'adattarsi alle richieste del cliente finale, sia per la tipologia di edificio che per le esigenze di comfort, sempre molto personali. iSeries è un marchio registrato del gruppo Argoclima, è fabbricato in Italia ed è frutto dei laboratori di ricerca e sviluppo della sede centrale del gruppo, a Gallarate in Provincia di Varese

Pronti a tutto per realizzare la soddisfazione del cliente dal 1961. Castel è l'azienda italiana leader nella produzione di componentistica di qualità per la refrigerazione e il condizionamento. Presenti in oltre 90 paesi del mondo il nostro orizzonte è un futuro di ricerca e di sviluppo.

Valvole solenoidi per sistemi ad idrocarburi

www.castel.it

Castel®
Italian technology

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Danfoss Learning
Learning is Earning

Danfoss Learning – la nostra nuova piattaforma di formazione on line

Approfondisci la tua conoscenza dei prodotti Danfoss con Danfoss Learning, una nuova piattaforma di formazione on line che offre tanti corsi sviluppati da personale esperto e qualificato.

Con un'esperienza di oltre 75 anni nel nostro settore, possiamo mettere a tua disposizione le conoscenze dei nostri professionisti.

Più la tua conoscenza dei nostri prodotti è approfondita, più potrai utilizzare al meglio i nostri prodotti ed ottenerne massimi risultati.

Danfoss Learning è
- facile da utilizzare
- disponibile 24 ore su 24, 7 giorni su 7
- completamente gratuito

...cosa aspetti...

Registrati oggi stesso al Danfoss Learning >

www.learning.danfoss.it

CARROZZERIE ISOTERMICHE
E FRIGORIFERE

COLD CAR

Strada Paniate, 1
15040 OCCIMIANO (AL)
Tel. +39 0142 400611
Fax +39 0142 809456
www.coldcar.it
e-mail: info@coldcar.it

SINCERT
CERTO
SISTEMA QUALITÀ
CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001
N. 324

---

dal 1982 specialista anche per **refrigerazione commerciale, abbattitori di temperatura, produttori di ghiaccio, guarnizioni, griglie** e molto altro

www.lfricambi724.it

LF SpA Via Voltri 80, 47522 CESENA (FC)
Tel. 0547 34 11 11 • Fax 0547 34 11 10 • **info@lfricambi.it**

La più vasta e completa gamma di ricambi

per il settore refrigerazione commerciale,
cucine professionali e attrezzature catering

Vi aspettiamo a

host Salone Internazionale dell'ospitalità Professionale

fieramilano • 18-22 ottobre 2013
Pad. **3**, Stand **L34-M41** - Pad. **11**, Stand **A76**

KIT EASY 303

Completa la tua attrezzatura con il Kit Easy 303 per prepararti ad essere un nuovo "professionista" del freddo

in conformità al Regolamento CE 303/2008 (Patentino Frigorista), CE 1516/2007 e CE 842/2006.

EASYREC120
Unità di recupero per tutti i refrigeranti
Conforme ISO11650-NF EN 35421

K-AZ200-50/BN2
Kit azoto con cartuccia 11
Conforme CE 1516/2007

ELD-H
Cercafughe elettronico per tutti i refrigeranti sensibilità 3g/anno
Conforme CE 842/2006-en14624

SA 880 SSX
Termometro digitale risoluzione 0,1-0,5 C
Conforme ADC

Felpa in OMAGGIO con l'acquisto di un kit EASY303

PROMO

WIGAM

www.wigam.com

www.elve.it

ELVE

REFRIGERANT COMPRESSORS SERVICE

ESPERIENZA -30 ANNI DI LAVORO NEL SETTORE
-PERSONALE QUALIFICATO

TECNOLOGIA REVISIONE E RICOSTRUZIONE DI TUTTI I COMPONENTI DI USURA, SIA MECCANICI CHE ELETTRICI

SERVIZIO -COMPRESSORI PRONTA CONSEGNA
-RIPARAZIONE SU COMMISSIONE
-VENDITA RICAMBI MECCANICI ED ELETTRICI

ELVE srl
Sede legale: Via Roma, 62 - 30020 Fossalta di Piave (VE) - Italia
Sede operativa: Via delle Industrie, 18 - 30020 Fossalta di Piave (VE) - Italia
Tel.: +39 (0)421 303177 - Fax: +39 (0)421 67438 - E-mail: info@elve.it

COSTRUITE UN MONDO IN ALLUMINIO
E COLLEGATELO CON LOKRING®

LA MIGLIORE CONNESSIONE TUBI
SENZA SALDATURA

Filiale
VULKAN Italia S.R.L. | Via dell`Agricoltura 2 | 15067 Novi Ligure (AL) | Italy
Phone +39 01 43 31 02 11 | Fax +39 01 43 32 97 40 | Mail info@vulkan-italia.it | www.vulkan.com

VULKAN LOKRING

Gamma CDS – CO2 sub-critico

I compressori CO2 appartenenti alla gamma CDS, dedicata ad applicazione cascata e booster, sono caratterizzate da
- **Elevati valori di COP determinati dall'ottimizzazione della fluidodinamica interna alla macchina;**
- Elevate pressioni di progetto, PS = 53 bar Pss 40 bar.

L'elevata resistenza permette di sotto-dimensionare i serbatoi di accumulo rispetto ai compressori della concorrenza e, in caso di fermo impianto, garantiscono il contenimento di refrigerante per un periodo di tempo maggiore.
La CO2 ha un GWP (Global Warming Potential) trascurabile rispetto ai gas sintetici; questo permette di ridurre in modo consistente l'impatto ambientale diretto del sistema.
In numerose applicazioni l'uso della CO2 porta anche a consistenti risparmi in termini di costi di esercizio, garantendo dunque anche una diminuzione dell'impatto ambientale indiretto dell'impianto.

Gamma HI - INVERTER

Progettati per il funzionamento a frequenza variabile, con il più ampio range di frequenze rispetto ai compressori oggi disponibili sul mercato (20Hz - 90Hz), i modelli HI si caratterizzano per silenziosità, funzionamento stabile in tutto il range di frequenze ed elevati valori COP. L'uso dell'inverter permette di risparmiare energia, di ridurre l'inquinamento sonoro, abbattere i costi di esercizio dell'impianto, riducendo così l'impatto ambientale del sistema.

ECOQUALITY
OFFICINE MARIO DORIN Spa
Florence (Italy)

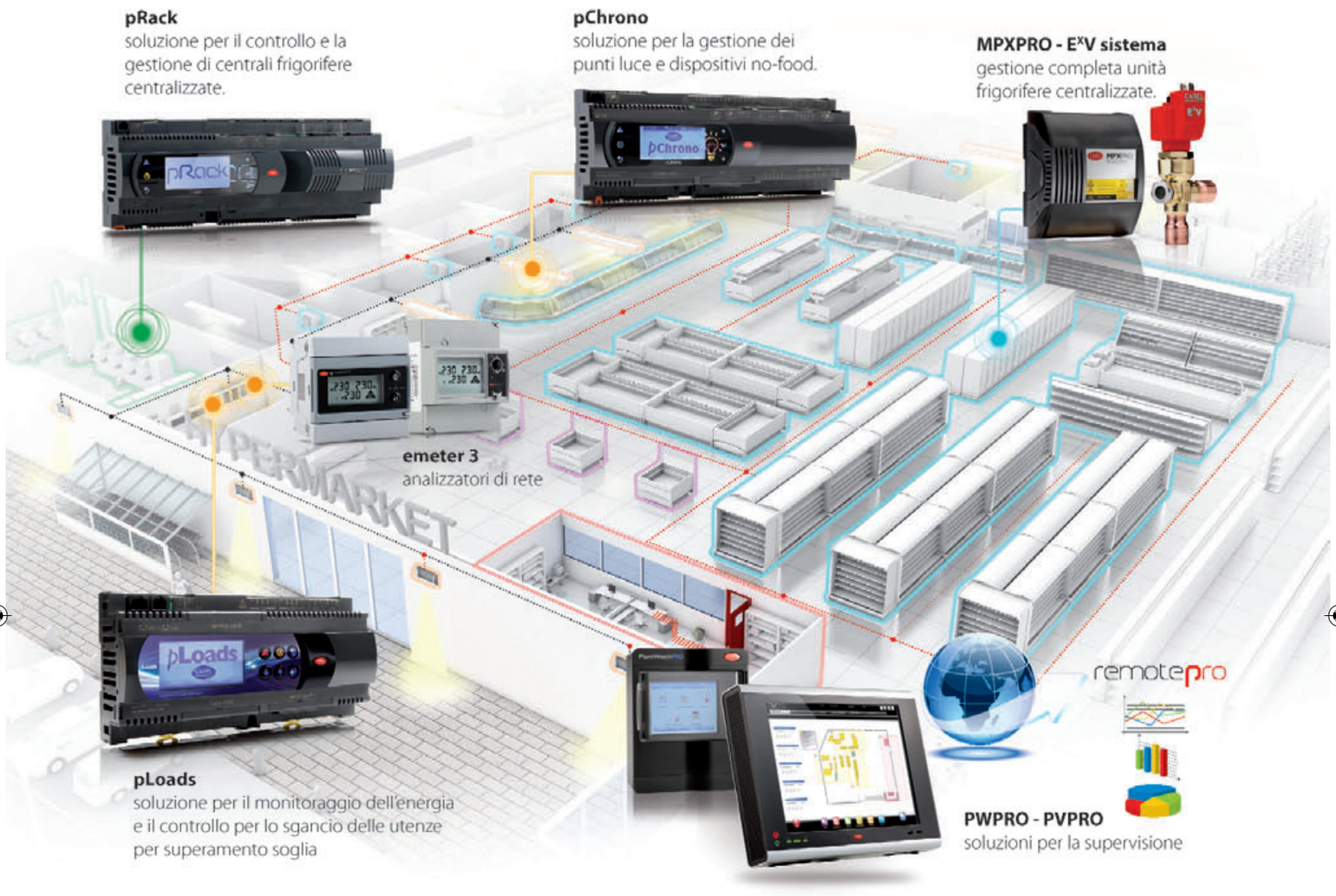
Gamma CD – CO2 trans-critico

La GAMMA CD, per applicazioni trans-critiche, rappresenta quanto di più avanzato il mercato possa recepire. Il design innovativo si basa su una fluidodinamica specifica capace di garantire il massimo rendimento durante il processo di compressione, minimizzandone i livelli termici e le perdite di carico, coniugando soluzioni di alta tecnologia ad una ingegnerizzazione dei modelli volta all'abbattimento dei costi. Massima affidabilità ed estrema efficienza: queste le linee guida che hanno generato la nuova gamma CD, soluzione ideale per qualsiasi tipo di impianto con un occhio di riguardo al nostro ambiente.
Infatti, la CO2 ha un GWP (Global Warming Potential) trascurabile rispetto ai gas sintetici; questo permette di ridurre in modo consistente l'impatto ambientale diretto del sistema.
In numerose applicazioni l'uso della CO2 porta anche a consistenti risparmi in termini di costi di esercizio, garantendo dunque anche una diminuzione dell'impatto ambientale indiretto dell'impianto.

www.dorin.com - dorin@dorin.com

High
Efficiency
Solutions.

CAREL



CAREL Retail Sistema

CAREL Retail Sistema è la soluzione per il mercato della GDO che consente il controllo completo dell'impianto e il suo monitoraggio. Con l'intento di ridurre i costi energetici e di esercizio, ponendosi come obiettivi:

- Risparmio energetico;
- Riduzione dell'impatto ambientale;
- Ottimizzazione di gestione e tempi di installazione.

CAREL Industries S.p.A. (Headquarters)
via dell'industria 11 - 35020 Brugine (Padova) Italia
Tel. (+39) 049.9716611 - Fax (+39) 049.9716600 - e-mail: carel@carel.com

carel.com

Normativa europea sui gas fluorurati ad effetto serra

Il contesto

Bureau Veritas Italia S.p.A., Organismo di Verifica che propone servizi di controllo, ispezione e certificazione per la Qualità, Salute e Sicurezza, Ambiente e Responsabilità Sociale, ha sviluppato un'approfondita comprensione delle tematiche di Climate Change e desidera segnalare alle aziende coinvolte nell'utilizzo di gas fluorurati ad effetto serra un importante adempimento.
Nel periodo intercorso tra il 2006 ed il 2008 la Commissione Europea, con l'intento di proseguire nell'impegno a contrastare i cambiamenti climatici, ha emanato regolamenti con lo scopo di normare l'utilizzo dei gas ad effetto serra contemplati dal Protocollo di Kyoto ed elencati nell'Allegato 1 del Regolamento (CE) 842/06, i quali hanno un potenziale di riscaldamento globale (GWP) pari, in media, a oltre 1.000 volte quello della CO_2.

Un adempimento obbligatorio per il personale e le aziende coinvolte

Il D.P.R. num. 43 del 2012 attua quanto previsto dal Regolamento (CE) n. 842/06 e dal Regolamento (CE) 303/2008 che richiedono agli stati membri di attivare **un sistema di certificazione del personale e delle aziende** coinvolte nell'utilizzo dei gas fluorurati (certificato definito familiarmente "Patentino del Frigorista").

In mancanza della certificazione, il personale e le aziende non potranno più svolgere attività quali l'installazione, la manutenzione, la riparazione, il recupero o il controllo di sistemi di tenuta delle apparecchiature contenenti tali gas vedendo compromesso, in questo modo, il proprio lavoro.

Bureau Veritas Italia è un ente di certificazione accreditato da Accredia ed approvato dal Ministero dell'Ambiente per tutte le attività di certificazione che coinvolgono il personale e le aziende del settore.

Bureau Veritas Italia può supportare il personale in tutto il percorso di certificazione, fino al raggiungimento del "Patentino del Frigorista" e può inoltre aiutare le aziende che svolgono attività di installazione, manutenzione e riparazione delle apparecchiature ad ottenere il certificato dell'azienda nel rispetto dei tempi che la legge italiana impone.

Per maggiori informazioni:
Bureau Veritas Italia SpA
Divisione Certificazione - Settore Fgas
Via Miramare, 15 - 20126 Milano
Tel. 02/27091307–369 Fax 02/27006815
certificazione.personale@it.bureauveritas.com
www.bureauveritas.it/certificazione

Bureau Veritas è azienda leader a livello mondiale nei servizi di controllo, verifica e certificazione per Qualità, Ambiente, Salute, Sicurezza e Responsabilità Sociale (QHSE-SA).
Nato nel 1828, il Gruppo opera in 140 paesi con 58 000 dipendenti ed un volume d'affari di oltre 3,9 miliardi di Euro.
Il Gruppo, riconosciuto e accreditato dai più importanti Enti ed Organismi internazionali, è quotato dall'ottobre 2007 alla borsa di Parigi.

In Italia, Bureau Veritas conta 450 dipendenti e 20 uffici dislocati su tutto il territorio nazionale e affianca oltre 20.000 Clienti nazionali e internazionali.

BUREAU VERITAS 1828
BUREAU VERITAS
Move Forward with Confidence

Tecnici di 3 generazioni in più di 36 anni di corsi con una media di oltre 3000 allievi all'anno si sono specializzati al CSG

Allievi del corso di preparazione al conseguimento del Patentino Italiano Frigoristi effettuano l'esercitazione sulle fasi di prova pratica presso l'aula della azienda partner CSG Hoval, guidati dall'esperienza del Coordinatore dei Corsi CSG Roberto Ferraris. In particolare la prova di carica, vuoto e recupero serve a minimizzare le perdite.

Tecnici specializzati negli ultimi corsi e patentini del Centro Studi Galileo

GLI ATTESTATI DEI CORSI, I PIÙ RICHIESTI DALLE AZIENDE, SONO ALTRESÌ UTILI PER LA FORMAZIONE DEI DIPENDENTI PREVISTA DAL DLGS 81/2008 (EX LEGGE 626) E DALLA CERTIFICAZIONE DI QUALITÀ

L'elenco completo di tutti i nominativi, divisi per provincia, dei tecnici specializzati negli ultimi anni nei corsi del Centro Studi Galileo si può trovare su www.centrogalileo.it (alla voce "Corsi > organizzazione")

DAL NUMERO PRECEDENTE CONTINUA L'ELENCO DEI TECNICI SPECIALIZZATI NEGLI ULTIMI CORSI NELLE VARIE REGIONI ITALIANE

Video su www.youtube.com ricerca "Centro Studi Galileo"
Foto su www.centrogalileo.it e www.facebook.com/centrogalileo

TECNICI CHE HANNO OTTENUTO IL PATENTINO ITALIANO FRIGORISTI - PIF A CASALE MONFERRATO

Aliberti Massimo
AM TECNO DI ALIBERTI MASSIMO
Cairo Montenotte

Naccarato Antonio
ANNALUX DI NACCARATO
Guardia P.se

Ballati Antonio
Renazzo

Bortolomai Antonello
CHSERVICE PLUS
Brezzo di Bedero

Ciccarone Donato
Beinasco

Machetta Claudio
COMAC snc
Nole

Crivellaro Luciano
CRIEL sas
S. Giuliano Milanese

Valentini Ermes
EV CLIMA srl
Carpi

Graziano Massimo
G&G IMPIANTI srl
Torino

Gori Marcello
Deruta

Grigoletto Roberto
Banchette

Grillo Francesco
GRILLO
DI FRANCESCO GRILLO
Ovada

Marongiu Ivan
MIATEC DI MARONGIU IVAN
Vinovo

Patricelli Beniamino
MICROCLIMA srl
Torino

Fazari Maurizio
MICROCLIMA srl
Torino

Chiarugi Luca
OMEGA srl
Genova

Perego Stefano
Vimercate

Pillon Valentino
Novara

Palladino Roberto
PR FRIGO DI PALLADINO
Pecetto T.se

Parolo Gianluca
PR FRIGO DI PALLADINO
Pecetto T.se

Tamaro Claudio
RGT SERVICE
Sesto Calende

Arpaia Ciro
SPES srl
Tortona

Carbone Paolo
SPES srl
Tortona

Cirasa Carmelo
SPES srl
Tortona

Bolla Maurizio
TECHRENT srl
Grugliasco

Salvadego Fabrizio
TERMICA SANITARIA BOCCA snc
Castelnuovo Don Bosco

Gallino Silvano
VALEN snc
Moncalieri

Vanzan Robert
VALEN snc
Moncalieri

Crignoli Claudio
VALEN snc
Moncalieri

TECNICI CHE HANNO OTTENUTO IL PATENTINO ITALIANO FRIGORISTI - PIF A MILANO

Dal Passo Stefano
AGEC IMPIANTI srl
Venegono Inf.

Dinapoli Alberto Nicola
AM srl
Mombercelli

Baratelli Andrea
Suisio

Consegna degli Attestati di partecipazione da parte del docente CSG Giuseppe Bisagno alla presenza del Segretario Generale dell'Associazione dei Tecnici del Freddo - ATF ing. Marco Buoni alla conclusione del corso di tecniche frigorifere base e specializzazione di preparazione al Patentino Italiano Frigoristi PIF.

Durante l'esame pratico una postazione è dedicata alla verifica con metodo indiretto della presenza di perdite sull'impianto frigorifero. Se i parametri di pressione, temperatura, surriscaldamento, sottoraffreddamento non fossero corretti il tecnico competente e certificato intuirebbe che la macchina presenta una perdita o comunque una carica non corretta.

Benedini Alberto
BENEDINI GIACOMO srl
Assago

Benedini Alessandro
BENEDINI GIACOMO srl
Assago

Calì Rosario
Riposto

Cazzola Mauro
Carugate

Chiapparini Christian
Cambiago

Curcio Giancarlo
Milano

Ferrario Davide
Limbiate

Cicalese Gerardo
FGM TECNOLOGIE srl
Vergiate

Minoni Ivan
FRIGO SERVICE DI MINONI
Montichiari

Abukar Alì Omar
GUIDICOND srl
Sesto San Giovanni

De Palma Matteo
GUIDICOND srl
Sesto San Giovanni

Dimasi Antonio
GUIDICOND srl
Sesto San Giovanni

Foti Franco
IDRA DI FOTI FRANCO snc
Cornaredo

Mian Massimiliano
MAX IMPIANTI
Lazzate

Petronio Giuseppe
MAX IMPIANTI
Lazzate

Bruognolo Paolo
PUNTO SERVICE scarl
Caresanablot

Discacciati Loris
QUASEO DI DISCACCIATI sas
Lomazzo

Riga Italo
Rivoli

Cerosillo Luca
SEKUR SISTEMI srl
Arenzano

Mazza Eugenio
SEKUR SISTEMI srl
Arenzano

Clavarezza Riccardo
SEKUR SISTEMI srl
Arenzano

Piccaluga Pierluigi
SIRAM MILANO spa
Milano

Tuseddu Alessandro
SIRAM spa
Milano

Parise Massimiliano
SIRAM spa
Milano

Moccagatta Gianluca
SIRAM spa
Milano

Calvi Nicola
SIRAM spa
Milano

Papagno Michele
SIRAM spa
Milano

Di Noia Matteo
SIRAM spa
Milano

Bellia Luigi
SIRAM spa
Milano

Stagnitti Federico
Riposto

Cortinovis Cristian
TECHNE spa
Villa di Serio

Cecalupo Pietro Paolo
TECHNE spa
Villa di Serio

Fumagalli Graziano
TECNOARIA
DI SEMENZATO snc
Guanzate

Venturato Ivano
VENTURATO F.LLI
Nova M.se

Verri Emanuele
VERRI IMPIANTI DI VERRI
Settimo Milanese

Villa Andrea
VILLA srl
Vignate

TECNICI CHE HANNO OTTENUTO IL PATENTINO ITALIANO FRIGORISTI - PIF A BARI

Verna Aldo
ATLAS COPCO ITALIA spa
Cinisello B.mo

Arciuli Nicola
EMMEGIESSE spa
Valenzano

Columella Rocco
PERRONE LUIGI srl
Corato

Fanizzi Onofrio
MANUTENCOOP F.M.
Zola Predosa

Loiacono Antonio
MANUTENCOOP F.M.
Zola Predosa

De Solda Angelo
MANUTENCOOP F.M.
Zola Predosa

Piccinni Marco
Modugno

Russo Salvatore
TECNOARREDO.IT srl
Foggia

Fumarola Leonardantonio
TECNO FRIGO DI
FUMAROLA
Martina Franca

TECNICI CHE HANNO OTTENUTO IL PATENTINO ITALIANO FRIGORISTI - PIF PRESSO FIDRA A GENOVA

Pittalis Danilo
2D SERVICE srl
Genova

Oliveri Gianclaudio
AB SERVICE srl
Genova

Acerbi Claudio
Albissola Marina

Arecco Alessandro
ALAR TERMOIMPIANTI
Arenzano

Fava Pierluigi
ALTE srl
Rapallo

Brahane Araya Tsegay
ANTAS srl
Loc. Gragnanino Trebb

Croci Marco
ANTAS srl
Loc. Gragnanino Trebb

Foddanu Marco
ANTAS srl
Loc. Gragnanino Trebb

Antonelli Roberto
Genova

Il docente Gianfranco Cattabriga durante un corso di Tecniche Frigorifere presso un'importante azienda del settore riscaldamento/condizionamento a cui è seguito l'esame per l'ottenimento del Patentino Europeo Italiano Frigoristi PIF, certificazione obbligatoria secondo DPR 43/2012.

Antonioli Simone
Savona

Rossi Maurizio
ARKOBALENO
Genova

Qako Ardiano
ARKOM sas
Genova

Avanzi Guido
AVANZI IDROTERMICA
Lavagna

Virone Michele
B&V TERMOIDRAULICA
Serra Riccò

Barbaro Raffaele
Genova

Basha Arben
Genova

Benvenuto Marco
Albissola Sup.

Brescia Gianluca
BM DI BRESCIA
Carasco

Briano Daniele
BRIANO IMPIANTI
Albissola Sup.

Bassi Michele
BRM DI BASSI
Genova

Canessa Davide
Zoagli

Cardini Luca
Genova

Castorina Massimo
Chiavari

Bellizzi Emiliano
CGE CONTROLLO GESTIONE ENERGIE
Savignone

Brandi Giovanni
CGE CONTROLLO GESTIONE ENERGIE
Savignone

Meneguz Mario
CISRE IMPIANTI srl
Genova Pegli

Quesada Danilo
CISRE IMPIANTI srl
Genova Pegli

Pesce Corrado
CLIMA SERVICE DI PESCE
Cogoleto

Bonaccorso Salvatore
CLIMATHERM srl
Genova

Pop Velimir
CLIMATHERM srl
Genova

Porcile Stefano
CLIMATHERM srl
Genova

Chiappori Massimo
CMT DI CHIAPPORI
Genova

Oliveri Enrico
CST CENTRO SERVIZI TIGULLIO
Sestri Levante

D'Andria Luciano
Genova Sestri Ponente

Dante Simone
Genova

La tradizionale foto di gruppo post consegna attestati nella sede di una azienda che ha richiesto un corso ad hoc CSG a Genova. A conclusione del corso è seguito l'esame PIF.

Napoli Luca
DG DI FERRARO E NAPOLI snc
Genova

Dimarco Salvatore
Mele

Di Martino Christian
DIMATECH DI DI MARTINO
Genova

Drago Paolo
Genova

Orrogni Gianpaolo
EDISERV srl
Genova

De Vito Alessandro
ELETTROCLIMA SERVICE
Genova

De Vito Maurizio
ELETTROCLIMA SERVICE
Genova

Federigi Paolo
FEDERIGI TERMOELETTRICA
Busalla

Ferrari Sergio Antonio
Pozzolo F.

Bressan Pietro
FIDRA spa
Genova

Sorrenti Giuseppe
FIDRA spa
Genova

Frombola Mattia
FMC IMPIANTI
Cogoleto

Garaventa Michael
GARAVENTA MPIANTI TECNICI
Savignone

Costa Walter
GEA SERVIZI ENERGETICI
Genova

Piccardo Luca
GENOVA IMPIANTI
Genova

Pallamolla Flavio
ICR DI PALLAMOLLA
Genova

Rossi Francesco Luigi
ICR DI ROSSI
Arenzano

Annunziato Gabriele
IDRAULICA TERMOGAS srl
Recco

Parodi Giovanni
IDRICOANGA snc
Genova

Ferrari Andrea
IDROCLIMA soc. coop.
Lavagna

Sammartino Gian Paolo
IDROTERMIKA DI SAMMARTINO
Arenzano

Ferrari Luciano
IMECI 2 DI FERRARI snc
Alessandria

Sede Centrale CSG a Casale Monferrato. Consegna degli attestati al termine della due giorni di preparazione all'esame del Patentino Italiano Frigoristi PIF come previsto dal DPR 43/2012. Al centro il docente del corso Giuseppe Bisagno.

Insinna Davide
INSINNA CARMELO
Sant'Olcese

Xhimitiku Ilia
ITC IMPIANTI DI XHIMITIKU
Genova Setri Ponente

Bernero Jacopo
J&B IMPIANTI
Chiavari

Koni Geron
Savona

Puci Vincenzo
LA 5 TERMOIDRAULICA RESTAURI
Genova

Martire Angelo
LA COMMERCIALE TECNOIMPIANTI
Genova Bolzaneto

Castagnino Raoul
LA TERMOIDRAULICA srl
Sestri Levante

Canepa Alessandro
L'IDRA DI CANEPA
Genova

Sassolini Luca
LIGURE TERMOIDRAULICA
Albisola Superiore

Piras Massimiliano
LPM snc
DI DE LORENZO & PIRAS
Genova

Di Santo Luca
MOMI IMPIANTI
Genova

Bellomo Paolo
MONGIARDINO GIUSEPPE & C. srl
Genova Rivarolo

Moro Matteo
MONGIARDINO GIUSEPPE & C. srl
Genova Rivarolo

Tocci Guglielmo
MPM IMPIANTI
Mele

Mutinelli Stefano
Zoagli

Norero Paolo Daniele
Rapallo

Tollot Marco
NUOVA TOP IMPIANTI
Genova

Ottonello Mirko
OTTONELLO GIOVANNI
Genova Prà

Palladino Fabrizio
Genova

Vagnati Michele
PEGLIESE TERMOIDR.
Genova

Santoro Antonino
PEGLIESE TERMOIDR.
Genova

Piana Roberto Pietro Paolo
PIANA GIOVANNI snc
Ovada

Pistone Mauro
Varazze

Pittalis Michele
PITTALIS FRANCESCO
Genova

Pitto Enrico
Genova

Podestà Ermanno
Casarza Ligure

Politi Gianmichele
Celle Ligure

Corrado Luigi
PONENTE TERMOIDR.
DI CORRADO
Arenzano

Prova pratica del corso di Tecniche Frigorifere Base tenuto nel laboratorio della sede centrale CSG di Casale Monferrato dall'ing. Bisagno, fondatore di una delle prime industrie del freddo a Casale Monferrato e ventennale docente CSG. Importante risulta l'attrezzatura.

Ponte Andrea
PONTE GIUSEPPE
Genova

Pozzati Francesco
POZZATI MARCO
Albissola Sup.

Pozzati Gabriele
POZZATI MARCO
Albissola Sup.

Puci Giuseppe
Genova Setri Ponente

Leonardini Vittorio
RESTYLE SERVICE
Genova

Rimassa Roberto
Genova

Prova pratica di brasatura durante l'esame per il conseguimento del Patentino Italiano Frigoristi presso la sede CSG di Bologna. Compito importante dei formatori CSG è sensibilizzare i tecnici sull'importanza dell'utilizzo delle misure di protezione personale. Il tecnico esaminato nella foto indossa infatti occhiali da lavoro, guanti e ghette anti lapilli.

Macrì Roberto
RM
IMPIANTI & COSTRUZIONI
Genova Sestri Ponente

Satta Massimo
SAVONA IDRAULICA
Savona

Schiavetta Italo
Genova

Sergiolini Christian
Rapallo

Guidetti Sergio
SG IMPIANTISTICA
DI GUIDETTI
Genova

Calcagno Riccardo
SICI snc
Genova

Romeo Alessandro
SOLUTION PAV DI ROMEO
Busalla

Micol Alessandro
SYSTEMS & SERVICES
Pomaretto

Obino Paolo
SYSTEMS & SERVICES
Pomaretto

Meloni Fabrizio
TECNO SOLAR DI MELONI
Genova

Pescio Luca
TECNOCLIMA
DI VITELLARO GIUSEPPE
Savona

Ribola Stefano
TECNOGAMMA snc
Genova

Pizzorni Luigi
TEKNOSYSTEMS snc
Rossiglione

Oliveri Stefano
TERMOCONT srl
Genova

Gandolfo Giovanni
TERMOFLASH
S. Salvatore Cogorno

Viazzo Paolo Ambrogio
TERMOSERVICE snc
Casella

Torre Corrado
Serra Riccò

Carubini Massimiliano
TTC IMPIANTI DI CARUBINI
Genova

Scopesi Marco Elsio
TUBI & TUBI DI SCOPESI
Genova Pegli

Pica Liviu Costantin
UNITEC snc
Genova

Verardo Emilio
Genova

Vullo Danilo
S. Olcese

Altamura Lorenzo
WURTZ IMPIANTI
Genova

Wurtz Gabriele
WURTZ IMPIANTI
Genova

TECNICI CHE HANNO OTTENUTO L'ATTESTATO ATQ A CASALE MONFERRATO

Montefiori Gianluca
BIO CLIMA SERVICE srl
Cinisello B.mo

Bordin Alan
BORDIN F.LLI snc
Palazzolo V.se

Ianniello Claudio
CARMA DI CARNI M&C sas
Busto Arsizio

Rogani Andrea
CARTECHINI GILBERTO GROUP srl
Passo di Treia

Cavo Gabriele
Verzuolo

Savogin Federico
COANDA srl
Legnano

Angiulli Giovanni
COLT TECHNOLOGY SERVICES spa
Milano

Milani Daniele
ELECTRIC SERVICE srl
Zerbolò

Borioli Roberto
EUROTECNIC DI BORIOLI
La Loggia

Ferrero Paolo
FERRERO IMPIANTI DI FERRERO
Torino

Bonfà Deni Luca
FUSARIMPIANTI DI FUSARI
Senago

Graziano Massimo
G&G IMPIANTI srl
Torino

Galante Fabrizio
Lainate

Armili Alessandro
HOTEL ALEXANDER snc
San Benedetto Tronto

Mattiuzzo Gilberto
HOUSING SOLAR sas
Volpago Montello

Di Casola Massimo
IECOTEC srl
Milano

Ferrara Michele
IECOTEC srl
Milano

Baldinu Luigi
IMA LIFE ITALIA srl
Trezzano S/N

Baldinu Luigi
IMA LIFE ITALIA srl
Trezzano S/N

Lusso Massimo
LUSSO TERMOIDRAULICA
Crescentino

Mazzolari Fabio
MTH srl
Almese

Sanfilippo Daniele
NELSA srl
Garbagnate M.

Prova di carica vuoto nel corso dell'esame per il conseguimento del Patentino Italiano Frigoristi PIF presso la sede dei corsi di Bologna del Centro Studi Galileo. Il Centro Studi Galileo ha organizzato ad oggi circa 300 sessioni del Patentino Frigoristi nelle 14 sedi operative italiane.

Tavecchia Francesco Davide
NELSA srl
Garbagnate M.

Brusadin Marco
NELSA srl
Garbagnate M.

Pagano Alfonso
Torino

Perego Stefano
Vimercate

Pisano Angelo
PISANO F.LLI
Pinerolo

Pisano Emanuel
PISANO F.LLI
Pinerolo

Soressi Andrea
Piacenza

Arpaia Ciro
SPES srl
Tortona

Ferrari Passio
TECHNOGEL spa
Grassobbio

Salvadego Fabrizio
TERMICA SANITARIA BOCCA snc
Castelnuovo Don Bosco

Affatato Antonio
TIB SERVICE snc
Brandizzo

Cella Marco
VIAGGI GRAN TURISMO FOGLIANI srl
San Giuliano M.se

Viscomi Ivan
Origgio

Il momento conclusivo di ogni corso CSG: la consegna dei prestigiosi attestati di frequenza che da 40 anni ottengono i migliori tecnici del freddo (3000 all'anno) di tutta Italia e degli altri paesi che li hanno ottenuti, come per esempio le Nazioni Unite, l'Algeria, l'Armenia, la Croazia, il Ghana, il Montenegro, la Russia, gli Stati Uniti etc…

TECNICI CHE HANNO OTTENUTO IL PATENTINO CONDIZIONAMENTO AUTO A CASALE MONFERRATO

AUTOENNE srl
Miglietta Luca
Casale Monferrato

F.LLI MARANZANA sas
Maranzana Massimiliano
Sale

MARIEL srL
Beltrame Irwin
Gattico

SUPER SERVICE DI CARINI snc
Carini Luciano
Tortona

TECNICI CHE HANNO OTTENUTO IL PATENTINO CONDIZIONAMENTO AUTO A TORINO

Brao Andrea
Carnino Angelo
Ciulla Francesco
Contratto Marco Eugenio
Di Corso Raffaele
Gallio Alberto
Gallo Domenico
Marietta Bersana Paolo

Ossola Massimo
Reisino Francesco
Rossetto Marco
Scullari Maurizio
Serravalle Mario
Simioni Massimiliano
Spoto Vincenzo

TECNICI CHE HANNO OTTENUTO IL PATENTINO CONDIZIONAMENTO AUTO A MILANO

AUTO DIESEL
Rovati Claudio

AUTOFFICINA F.LLI GARAVAGLIA
Garavaglia Matteo

AUTORIPARAZIONE F.LLI PESSINA
Pessina Fabio

BASTON GOMME srl
Baston Fabio

BERTI DANILO

COLOMBO & FIGLI
Pobbiati Diego

ELETTRAUTO CAVALAZZI
Cavalazzi Massimo

ELETTRAUTO GOLA
Gola Massimiliano

GF DI LUCA GIAMBUSSO
Giambusso Luca

TECNICI CHE HANNO OTTENUTO IL PATENTINO CONDIZIONAMENTO AUTO A PERUGIA

ALTOMARE AUTOFFICINA
Gennaioli Roberto

ARE SERVICE FONDOVALLE
Pistella Alfredo

ARMEA SERV. TECNICI
Monsignori Nicola

AUTOCARROZZERIA APOLLONI
Apolloni Stefano

AUTOFFICINA AMADIO
Amadio Giovanni

AUTOFFICINA BARBAFINA
Barbafina Matteo

AUTOFFICINA MODERNA
Gasperini Fernando

AUTOFFICINA PROIETTI
Proietti Massimo

AUTOFFICINA SOLANI
Fede Egisto

B&S SERVICE
Bazzurri Gianluca

BAUTO
Burrini Andrea

BIESSE SERVICE
Sforna Fausto
Cortona Lorenzo

CAR IND. spa
Proietti Marco
Cera Daniele

CONSORZIO AGR. PROV.
Guerciolini Stefano
Rossetti Francesco

DUE EMME
Meniconi Giuliano

DUEMMECAR snc
Vento Marco

F.LLI FARES snc
Tarquini Marco

FILIPPETTI & GHIRELLI
Biccheri Giorgio

GIELLE snc
Faina Carlo

LACIRCE snc
Ghialli Luca

LALONI & PARADISI
Paradisi Mauro

MAGRINI MARIO
Magrini Massimo

MULTISERVICE srl
Sfascia Domenico

OFFICINA 2 G srl
Tiburzi Andrea

OFFICINA CENTRO CAR snc
Romani Fausto

Il Docente CSG dei Corsi condizionamento auto PAC Pasquale Zurlo illustra il funzionamento della stazione di carica ai tecnici presso la sede REPA di Cernusco sul Naviglio (MI).

OFFICINA DEL TRATTORE
Nardi Marco

OFFICINA MARCHI srl
Caporali Mario

OFFICINA PROFES. CAR
Mancini Claudio

ONE OFF. MECC.
Malo Enea

RANUCCI srl
Maiotti Albano

RAR DI DORI
Dori Roberto

RIDONI MARIANO
Feni Gianluca

RIFRA snc
Cacciamani Riccardo

RIGHETTI snc
Righetti Gino

SABINI OFFICINA
Sabini Gianluca

SALVI srl
Salvi Massimo
Moretti Antonio

SANTINACCI FRANCO
Santinacci Nicola

SOLAR snc
Gentili Massimiliano

TECNO car
Chiasserino Arduino

TEVERE TRUCKS
Bernardini Nedo

TORRESI E VANNONI
Procacci Simone

TOSCO MACCHINE srl
Barneschi Gabriele

TRASCIATTI PIETRO snc
Trasciatti Pietro

Prova pratica di controllo dei parametri di funzionamento dell'impianto didattico durante un corso di preparazione all'esame per il Conseguimento del Patentino Italiano Frigoristi PIF, presso il laboratorio CSG di Casale Monferrato. In ognuna delle 14 sedi CSG è presente un impianto di prova.

CORSI A CASALE MONFERRATO

AM TECNO DI ALIBERTI MASSIMO
Aliberti Massimo
Cairo Montenotte

ANNALUX DI NACCARATO
Naccarato Antonio
Guardia P.se

BALLATI ANTONIO
Renazzo

CHSERVICE PLUS
Bortolomai Antonello
Brezzo di Bedero

COMAC snc
Machetta Claudio
Nole

EV CLIMA srl
Valentini Ermes
Carpi

GM ARREDAMENTI DI GIARDA
Borando Antonio
Trecate

GORI MARCELLO
Gori Marcello
Deruta

GRIGOLETTO ROBERTO
Grigoletto Roberto
Banchette

GRILLO DI FRANCESCO GRILLO
Grillo Francesco
Ovada

HOUSING SOLAR sas
Mattiuzzo Gilberto
Volpago Montello

MIATEC DI MARONGIU IVAN
Marongiu Ivan
Vinovo

MICROCLIMA srl
Patricelli Beniamino
Fazari Maurizio
Torino

OMEGA srl
Chiarugi Luca
Genova

PILLON VALENTINO
Pillon Valentino
Novara

PR FRIGO DI PALLADINO
Palladino Roberto
Parolo Gianluca
Pecetto T.se

RGT SERVICE
Tamaro Claudio
Sesto Calende

SPES srl
Carbone Paolo
Cirasa Carmelo
Tortona

TECHRENT srl
Bolla Maurizio
Grugliasco

VALEN snc
Vanzan Robert
Gallino Silvano
Crignoli Claudio
Moncalieri

CORSI A MILANO

AGEC IMPIANTI srl
Dal Passo Stefano
Venegono Inf.

AIRAGHI IMPIANTI AC srl
Sala Davide
Rho

BARATELLI ANDREA
Suisio

BARBERA STEFANO
Motta Visconti

BITIEMME GROUP srl
Bertuletti Gianluca
Lamboglia Domenico
Arsago Seprio

BK PANNELLI UNIVERSAL srl
Baratta Franco
Baratta Massimiliano
Sangano

CALÌ ROSARIO
Riposto

CAPPABIANCA FRANCESCO
Milano

CARTECHINI GILBERTO GROUP srl
Rogani Andrea
Passo di Treia

CAVAGNOLI ROBERTO
Cavagnoli Johnny
Azzano Mella

CAZZOLA MAURO
Carugate

CERIANI IMPIANTI DI CERIANI
Ceriani Gianluca
Gerenzano

COANDA srl
Savogin Federico
Legnano

COBRE sas
Roncali Giovanni
Brescia

CURCIO GIANCARLO
Milano

DAMIJANIC IVA
Trento

EDIL TOMARCHIO srl
Puglisi Francesco
Aci S. Antonio

EGGS spa
Balzarano Giuseppe
Legnano

FGM TECNOLOGIE srl
Cicalese Gerardo
Vergiate

GM TERMOIDRAULICA DI GALLI
Galli Matteo
Carugate

GUIDICOND srl
Abukar Ali Omar
De Palma Matteo
Dimasi Antonio
Sesto San Giovanni

ISOCOLD snc
Balletta Tommaso
Castello di Godego

MARINO ROBERTO
Garbagnate M.se

MICOR srl
Cioata Grigore
Latini Daniele
Longu Federico
Albano Laziale

MIHAI VALERICA
Saronno

MP TECHNOLOGIES snc
Gatti Christian
Rivoli

PEREGO STEFANO
Vimercate

PISANO F.LLI
Pisano Angelo
Pinerolo

POLENGHI snc DI POLENGHI FRANCO
Polenghi Franco
Milano

PRIVITERA ANGELO
Saronno

PUNTO SERVICE scarl
Bruognolo Paolo
Caresanablot

QUASEO DI DISCACCIATI sas
Discacciati Loris
Lomazzo

RCS SA
Cuollo Paolo
Manno - Svizzera

RICCIARELLI DANIELE
Venegono Sup.

RICCÒ DARIO WALTER
Massalengo

SAIL GROUP ECO ENERGY RESORCES
Genesio Federico
Moncalieri

SEKUR SISTEMI srl
Cerosillo Luca
Clavarezza Riccardo
Mazza Eugenio
Arenzano

SNF STAZIONI NORD FACILITY scarl
Carminati Daniele
Carmine Cristiano
Valvason Luigi
Roma

STAGNITTI FEDERICO
Riposto

STAR spa
Guagnano Luca
Ratti Marino
Agrate Brianza

TECHNE spa
Cecalupo Pietro Paolo
Cortinovis Cristian
Villa di Serio

TECNOARIA DI SEMENZATO snc
Fumagalli Graziano
Guanzate

TOMASELLI IDRAULICA
Tomaselli Davide
Carugate

TREVISANI LABATE IGOR
Torino

VILLA srl
Villa Andrea
Vignate

VILLANELLI GABRIELE
Campi Bisenzio

WALLNOFER LEONARDO
Lachiarella

ZEKA HERMES
Assago

ZINCO VINCENZO
Caronno P.lla

CORSI A TORINO

ABRAMIUC DORIN PETRICA
Torino

CAVALLARO STEFANO
Carignano

DE BLASIO ANTONIO
Marentino

EMBRACO EUROPE srl
Montrucchio Marco
Riva presso Chieri

G&G IMPIANTI srl
Raineri Ivan
Torino

LAURIA FILIPPO
Marconia

MACCAGNO GABRIELE
Torino

SNF STAZIONI NORD FACILITY scarl
Bertolino Edoardo
Vescovi Andrea
Torino

TECNOZENITH DI DELGROSSO srl
Caffaro Luca
Lovera Federico
Saluzzo

VESCOVI ERNESTO
Caselle T.se

CORSI A BARI

ATLAS COPCO ITALIA spa
Verna Aldo
Cinisello B.mo

EMMEGIESSE spa
Arciuli Nicola
Valenzano

MANUTENCOOP F.M. ZOLA PREDOSA
De Solda Angelo
Fanizzi Onofrio
Loiacono Antonio
Zola Predosa

PERRONE LUIGI srl
Columella Rocco
Corato

TECNO FRIGO DI FUMAROLA
Fumarola Leonardantonio
Martina Franca

Foto di gruppo al termine del corso formativo per frigoristi, corso ad hoc, utilizzando gli spazi e le attrezzature appositamente messe a disposizione dal richiedente oppure trasportate tramite Laboratorio Mobile CSG riconoscibile in tutta Italia dal famoso logo.

Sommario

Direttore responsabile
Enrico Buoni

Responsabile di Redazione
M.C. Guaschino

Comitato scientifico
Marco Buoni, Enrico Girola, PierFrancesco Fantoni, Luigi Nano, Alfredo Sacchi

Redazione e Amministrazione
Centro Studi Galileo srl
via Alessandria, 26
15033 Casale Monferrato
tel. 0142/452403
fax 0142/525200

Pubblicità
tel. 0142/453684

Grafica e impaginazione
A.Vi. Casale M.

Fotocomposizione e stampa
A. Valterza - Casale Monferrato
E-mail: buoni@centrogalileo.it

www.centrogalileo.it
continuamente aggiornato

www.EUenergycentre.org
per l'attività in U.K. e India

www.associazioneATF.org
per l'attività dell'Associazione dei Tecnici del Freddo (ATF)

Corrispondente in Argentina:
La Tecnica del Frio

Corrispondente in Francia:
CVC

La rivista viene inviata a:

1) installatori, manutentori, riparatori, produttori e progettisti di:
A) impianti frigoriferi industriali, commerciali e domestici;
B) impianti di condizionamento e pompe di calore.

2) Utilizzatori, produttori e rivenditori di componenti per la refrigerazione.

3) Produttori e concessionari di gelati e surgelati.

N. 370 - Periodico mensile - Autorizzazione del Tribunale di Casale M. n. 123 del 13.6.1977 - Spedizione in a. p. - 70% - Filiale di Alessandria - Abbonamento annuo (10 numeri) € 36,00 da versare sul ccp 10763159 intestato a Industria & Formazione. Estero € 91,00 - una copia € 3,60 - arretrati € 5,00.

Tecnici specializzati negli ultimi corsi del Centro Studi Galileo **12**

Industrie che collaborano all'attività della rivista mensile Industria & Formazione divise in ordine categorico **20**

Editoriale
La spinta ambientalista dell'Europa fa bene all'Europa? **22**
M. Buoni – Vice Presidente Air Conditioning and Refrigeration European Association - AREA e Segretario Associazione dei Tecnici Italiani del Freddo – ATF

Alternative naturali e sintetiche a basso GWP – Quale scelta? **24**
P. Hrnjak – Co-Director ACRC, Res. Professor, University of Illinois, Urbana-Champaign, USA; President, CTS, Creative Thermal Solutions
Situazione attuale – Maggiore difficoltà a trovare nuove molecole – Refrigeranti naturali alternativi.

L'impatto della revisione Regolamentazione F-gas in Italia **27**
Intervista a Marco Buoni - Vice Presidente Air Conditioning and Refrigeration European Association - AREA e Segretario Associazione dei Tecnici Italiani del Freddo – ATF

Alcuni aspetti (non marginali) per una più efficace implementazione delle normative sugli F-gas **30**
P.F. Fantoni – Associazione dei Tecnici italiani del Freddo - ATF
Introduzione – Operatori, tecnici, registro e dichiarazioni – Controlli, sanzioni e verifiche.

Principi di base del condizionamento dell'aria **32**
Posa degli scambiatori di calore nelle pompe di calore geotermiche
P.F. Fantoni – 145ª lezione
Introduzione – Una tecnologia ancora poco sperimentata? – Sonde orizzontali e sonde verticali – Diverse modalità di posa degli scambiatori orizzontali.

La certificazione dell'azienda secondo la regolamentazione sui gas fluorurati in Italia **35**
C. Norcia – Bureau Veritas Italia
Come ci si iscrive al Registro Telematico Nazionale? – A chi ci si può rivolgere per la certificazione definitiva? – Cosa deve dimostrare l'azienda per ottenere il certificato? – E dopo aver ottenuto il certificato? – Cosa accade all'azienda che decide di non certificarsi?

Supermercati ad alta efficienza **38**
T. Ferrarese – HVAC/R Laboratory, Carel Industries
G. Bagarella – PhD Energetic Engineering, University of Padua
Introduzione – La soluzione waterloop – Riduzione della carica di refrigerante e delle perdite – Aumento dell'efficienza energetica – Considerazioni sui costi – Dati supermercato reale – Sistema di acquisizione e controllo – Analisi – Risultati - Conclusioni.

Vuotatura del circuito frigorifero, tenuta delle giunzioni e l'aiuto della tecnologia digitale **46**
P.F. Fantoni – 165ª lezione
Introduzione – Utilizzo del manometro – Utilizzo del vacuometro – L'elettronica digitale – Utilizzo dei vacuometri digitali.

Pompa di calore per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria **48**
R. Castiglioni - Argoclima

Glossario dei termini della refrigerazione e del condizionamento **50**
(Parte centoventinovesima) – A cura di P. Fantoni

Aggiungi agli amici "**Centro Studi Galileo**" su Facebook

Diventa follower di "**Centro Studi Galileo**" su Twitter

Cerca i video di "**Centro Studi Galileo**" su YouTube

Industrie che collaborano alla attività della rivista mensile Industria & Formazione divise per ordine categorico

Per ogni informazione gli abbonati possono rivolgersi a nome di Industria & Formazione ai dirigenti evidenziati nelle Industrie sottoelencate, oppure alla segreteria generale tel. 0142 / 452403

SCONTI PER GLI ISCRITTI ALL'ASSOCIAZIONE DEI TECNICI ITALIANI DEL FREDDO-ATF

PRODUZIONE COMPONENTI

BITZER ITALIA
compressori
Pietro Trevisan
36100 Vicenza
Tel. 0444/962020
www.bitzer.it

CASTEL
valvole, filtri, rubinetti, spie del liquido
Adalberto Salina
20060 Pessano c/Bornago
Tel. 02/957021 - 2153828
www.castel.it

CORE EQUIPMENT
prodotti ed attrezzature per condizionamento e refrigerazione
Daniele Passiatore
50127 Firenze
Tel. 055/334101
www.core-equipment.it

DANFOSS
compressori, filtri, spie del liquido, valvole
Massimo Alotto
10137 Torino
Tel. 011/3000511
www.danfoss.com

DATCOR
controlli di livello, valvole a solenoide, valvole di non ritorno, valvole pulsanti
Angelo Richelli
20132 Milano
Tel. 02/26142097
www.datcor.net

DENA
accumulatori di liquido, filtri
Franco Deambrosis
15033 Casale Monferrato
Tel. 0142/454007
www.dena.it

DORIN
compressori
Giovanni Dorin
50061 Compiobbi
Tel. 055/623211
www.dorin.com

EMBRACO EUROPE
compressori ermetici
Marek Zgliczynski
10023 Riva presso Chieri
Tel. 011/9437111
www.embraco.com

EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES
compressori, componenti
Floriano Servizi
21047 Saronno
Tel. 02/961781
www.ecopeland.com

FRIGOR GAS
ricambi, riparazione e revisione compressori
Alessandro Trezzi
20091 Bresso
Tel. 02/6100048
www.frigorgas.com

MARIEL
fluidi refrigeranti, attrezzatura, carica e vuoto
Luciano Faccin
28013 Gattico
Tel. 0322/838319
www.mariel.it

RIVACOLD
gruppi frigoriferi preassemblati
Giorgio Signoretti
61020 Montecchio
Tel. 0721/919911
www.rivacold.com

SICCOM ITALIA
produttori pompe scarico condensa
Roberto Galvani
21047 Saronno
Tel. 02/96706890
www.siccom.com

TERMORAMA
componenti e compressori
Vittorio Massariello
20098 San Giuliano Milanese
Tel. 02/9881005
www.termorama.com

TESTO
apparecchi di controllo, sicurezza e regolazione
Fabio Mastromatteo
20019 Settimo Milanese
Tel. 02/335191
www.testo.it

VULKAN ITALIA
cercafughe, connessioni tubi, giunti lokring
Massimo Grassi
15067 Novi Ligure
Tel. 0143/310265
www.vulkan.com

WIGAM
componenti, gruppi manometrici, pompe vuoto, stazioni di ricarica, lavaggio
Gastone Vangelisti
52018 Castel San Niccolò
Tel. 0575/5011
www.wigam.com

RIVENDITORI COMPONENTI

ECR ITALY
compressori, controlli, gas refrigeranti chimici
Marco Curato
20128 Milano
Tel.02/25200879
www.ecritaly.it

ELVE
revisione compressori frigoriferi
Franco Boraso
30020 Fossalta di Piave
Tel. 0421/679944
www.elve.it

FRIGO PENTA
accessori per refrigerazione e condizionamento
Giuseppe Sciarretta
09030 Elmas
Tel. 070/241160

FRIGOPLANNING
ventilatori, frigoriferi industriali e componenti
Antonio Gambardella
83100 Avellino
Tel. 0825/780955
www.frigoplanning.com

KLIMAX SYSTEM
compressori, accessori, strumenti di misura, condizionatori
Vittorino Pigozzi
20032 Cormano
Tel . 02/66304888
www.klimaxsystem.it

LF RICAMBI
ricambi per refrigerazione commerciale e cucine professionali
Michele Magnani
47522 Cesena
Tel. 0547/341111
www.lfricambi724.it

MORELLI
accessori per refrigerazione e condizionamento, compressori, condensatori, evaporatori
Fausto Morelli
50127 Firenze
Tel. 055/351542
www.morellispa.it

NEW COLD SYSTEM
componentistica per refrigerazione e condizionamento
Madi Sakande
40131 Bologna
Tel. 051/6347360
www.coldsystem.it

RAIME
refrigerazione industriale e commerciale
Gennaro Affabile
80146 Napoli
Tel. 081/7340900
www.raime.it

RECO
componenti e impianti per la refrigerazione e il condizionamento
Stefano Natale
70123 Bari
Tel. 080/5347627
www.re-co.it

RECOM
compressori avvolgimenti frigoriferi
Emiliano Diana
20068 Peschiera Borromeo
Tel. 02/55302288
www.recomsas.com

VIOLA
componenti per refrigerazione e condizionamento, saldatura, impianti
Vittorio Chinni
70123 Bari
Tel. 080/5050888

REFRIGERAZIONE COMMERCIALE

MONDIAL GROUP
armadi frigoriferi
Claudio Fossati
15020 S. Giorgio Monferrato
Tel. 0142/478211
www.mondialgroup.it

SANDEN VENDO EUROPE
distributori automatici
Valter Degiovanni
15030 Coniolo
Tel. 0142/335153
www.sandenvendo.com

FRIGORIFERI SPECIALI

ANGELANTONI FRIGORIFERI
camere climatiche, criogenia, tecnologie avanzate
Cesare Angelantoni
20126 Milano
Tel. 02/2551941
www.angelantoni.it

ELETTRONICA VENETA
apparecchiature didattiche
Gian Andrea Cesaratto
31045 Motta di Livenza
Tel. 0422/765851
www.elettronicaveneta.it

PRODOTTI CHIMICI

N.C.R. BIOCHEMICAL
tecnologie chimiche per la refrigerazione
Marco Novi
40050 Castello d'Argile
Tel. 051/6869611
www.ncr-biochemical.it

STUDIO BORRI ROBERTO
prodotti chimici, torri raffreddamento
10096 Collegno
Tel. 011/4056337

SALDATURA

AIR LIQUIDE ITALIA SERVICE
saldatura e gas tecnici
Libera Sciarra
20148 Milano
Tel. 02/4026288
www.airliquide.it

ITALBRAS
saldatura e brasatura
Nicola Bordin
36100 Vicenza
Tel. 0444/347569
www.italbras.com

RIV.O.GAS.
gas refrigeranti chimici
Paolo Secco
15033 Casale Monferrato
Tel. 0142/452202
www.rivogas.it

SALDOGAS
gas e componenti per la saldatura
Antonio Marotta
80146 Napoli
Tel. 081/2280111
www.saldogas.it

OXYWELD
saldatura e brasatura
Diego Andreetta
33077 Sacile
Tel. 0434/737001
www.oweld.com

CAMION FRIGORIFERI

COLD CAR
trasporti refrigerati
Giuseppe Morano
15040 Occimiano
Tel. 0142/400611
www.coldcar.it

CELLE FRIGORIFERE ARREDAMENTI

FRIGORBOX
celle e magazzini frigoriferi, pannelli isolanti
Contardo Fantini
42019 Scandiano
Tel. 0522/983565
www.frigorbox.it

REFRIGITAL
indumenti e accessori per il freddo
Andrea Taccone
17100 Savona
Tel. 019/802426
www.refrigital.it

SPERANZA FRANCESCO
accessori per la refrigerazione e condizionamento
89029 Taurianova
Tel. 0966/645463

FLUIDI FRIGORIGENI

HONEYWELL FLUORINE
gas espandenti, gas refrigeranti chimici
Giancarlo Matteo
20020 Lainate
Tel. 02/892589600
www.honeywell.com

RIVOIRA
fluidi secondari monofasici, gas refrigeranti chimici
Ennio Campagna
Alessandro Borri
20157 Milano
Tel. 02/35793309
www.rivoiragas.com

SOLVAY FLUOR ITALIA
gas refrigeranti chimici
Mario Magnoni
20146 Milano
Tel. 02/29092365
www.solvay.it

LUBRIFICANTI

FUCHS LUBRIFICANTI
gas refrigeranti
Diego Gherlone
14021 Buttigliera d'Asti
Tel. 011/9922811
www.fuchslubrificanti.it

SACIRT
lubrificanti minerali
Carlo De Rinaldis
00157 Roma
Tel. 06/41793441
www.sacirt.it

REGOLAZIONE

CAREL
regolazione elettronica, sistemi di supervisione
Laura Galvani
35020 Brugine
Tel. 049/9716611
www.carel.it

DANFOSS
compressori, filtri, spie del liquido, valvole
Massimo Alotto
10137 Torino
Tel. 011/3000511
www.danfoss.com

ECONORMA
regolatori di temperatura e umidità
Mario Mattiuzzi
31020 San Vendemiano
Tel. 0438/409049
www.econorma.com

TESTO
apparecchi di controllo, sicurezza e regolazione
Fabio Mastromatteo
20019 Settimo Milanese
Tel. 02/335191
www.testo.it

ENERGIE RINNOVABILI

CLER ENERGIE ALTERNATIVE
installazione solare fotovoltaico
Giovanni Filippi
15033 Casale Monferrato
Tel. 0142/454216
www.clersrl.it

GMP ENGINEERING
impianti solari termici
Giuseppe Pullini
20093 Cologno M.se
Tel. 02/25410672
www.gmpengineering.it

TSE ACCOMANDITA
impianti solari termici
Gaio Croci
43039 Salsomaggiore Terme
Tel. 0524/523668
www.accomandita.com

TORRI DI RAFFREDDAMENTO E CONDENSATORI EVAPORATIVI

BALTICARE
torri di raffreddamento, condensatori, assistenza termoecologica
Massimo Moltoni
20052 Monza
Tel. 039/747582
www.balticare.it

ARIA CONDIZIONATA

ARGOCLIMA
impianti condizionamento, split, multisplit, VRF, pompe di calore
Domenico Zanchetta
21013 Gallarate
Tel. 0331/755111
www.argoclima.com

DAIKIN AIR CONDITIONING ITALY
aria condizionata, vendita condizionatori
Marco Dall'Ombra
20097 S. Donato M.se
Tel. 02/516191
www.daikin.com

RECIR
riscaldamento e condizionamento
Giovanni Migliori
00159 Roma
Tel. 06/43534503

TERMOIDRAULICA AGOSTINI
accessori condizionamento
Fabrizio Agostini
00178 Roma
Tel. 06/7183958
www.t-agostini.com

ENTI CERTIFICATORI

BUREAU VERITAS ITALIA
ente certificatore
Cristina Norcia
Massimo Dutto
20126 Milano
Tel. 02/27091307-27091230
www.bureauveritas.com/certificazione

IMQ - ISTITUTO MARCHIO DI QUALITÀ
ente certificatore
Vincenzo Aiello
00184 Roma
Tel. 06/50991867
www.imq.it

SOFTWARE

ACCA SOFTWARE
software per riscaldamento, condizionamento ed energie rinnovabili
Antonio Cianciulli
83048 Montella
Tel. 0827/69504
www.acca.it

ENERCLIMA
software condizionamento, refrigerazione
Marcello Collantin
35125 Padova
Tel. 049/8829652

La spinta ambientalista dell'Europa fa bene all'Europa?

MARCO BUONI

Vice-Presidente Air Conditioning and Refrigeration European Association - AREA
Segretario Generale Associazione dei Tecnici italiani del Freddo - ATF

Stiamo tutti prendendo parte in Europa ad una spinta ambientalista che parte da lontano, potremmo dire dall'istituzione dei parametri di emissione sugli autoveicoli: i famosi Euro 2-3-4-5 etc…. che hanno portato alla fine del carburatore, l'introduzione del common rail, la spinta del diesel e a molte altre innovazioni tecnologiche nel campo dell'automotive.

Questo potrebbe essere un punto di inizio per capire se la politica ambientale europea sta dando i frutti sperati. Sicuramente l'Europa gode di un'ambiente più salutare e pulito ora.

Chi ha avuto modo di confrontarsi con le super industrializzate locomotive del pianeta: Cina – Pechino, Brasile – Rio De Janeiro, altamente e giornalmente inquinate dallo smog, può confermare che la direzione è giusta per il nostro vivere sano.

Dal punto di vista di una spinta tecnologica le case automobilistiche europee hanno conquistato mezzo mondo e sono un esempio di eccellenza e di emulazione.

E' stato trascinato da uno scambio tecnologico unilaterale l'acquisto di Chrysler da parte di Fiat Automobiles. Tecnologia in cambio di acquisizione di capitale per cui ora la casa automobilistica di Detroit è quasi completamente in mano alla casa di Torino.

Molto di quanto si è detto sopra fa capire che a lungo termine la politica ambientale europea dovrebbe pagare sia in termini ecologici che economici.

E nel nostro settore?

Il nostro settore sta attraversando le stesse fasi. Con la regolamentazione sui refrigeranti fluorurati e la sua prossima revisione si sta dando un impulso di innovazione tecnologica con la ricerca di nuovi sistemi, nuovi componenti, nuovi materiali.

I gas serra (come i gas di scarico degli autoveicoli) sono in questo caso i gas refrigeranti che vengono controllati ora ed in futuro diminuiti gradualmente (l'equivalente delle nostre Euro 2-3-4-5) fino ad una quasi completa eliminazione in certe applicazioni.

Tasse dovrebbero essere applicate (secondo la revisione ora al Parlamento Europeo) sui refrigeranti sintetici così come avviene nei Paesi Scandinavi e leggi nazionali di Francia e di Spagna auspicano. Portando il costo degli stessi ad aumentare di 10 volte.

I tecnici del freddo che verificano la bontà di questi impianti in questa sorta di revisione periodica (tenendo in piedi il paragone automobilistico) delle emissioni avranno un ruolo fondamentale:

– Controllare periodicamente (ogni anno, 6 mesi, 3 mesi) la macchina in modo indiretto verificando i parametri di funzionamento o in modo diretto verificando con dispositivi atti a verificare le perdite di refrigerante.
– Compilare il registro dell'apparecchiatura, vera e propria carta di circolazione della macchina.
– Essere competenti, qualificati, certificati per installare, riparare, manutenere nel migliore dei modi l'impianto ed anche consigliare e seguire l'operatore per tutto il ciclo di vita dell'impianto stesso.

In futuro ancora di più il tecnico dovrà seguire il proprietario dell'impianto che richiederà l'intervento non solo per la manutenzione ma anche per il buon funzionamento e per assolvere i doveri normativi di controllo.

In futuro inoltre le unità utilizzeranno sempre più sistemi innovativi che solo una persona competente, qualificata ed altamente specializzata sarà in grado di gestire, un esempio di quanto detto sono le unità che utilizzano tutti i nuovi gas refrigeranti naturali, ma di difficile gestione in quanto infiammabili, leggermente tossici e con caratteristiche meccaniche e termiche inusuali, come le alte pressioni di funzionamento.

Solamente un tecnico altamente informato e specializzato potrà gestire tali cambiamenti.

E l'economia un giorno ne trarrà beneficio, cosa che molti di noi, tecnici del freddo, forse ora non vediamo, infatti si avrà nei prossimi anni un influsso enormemente positivo, mettendo il settore europeo della refrigerazione all'avanguardia.

I tecnici del freddo che hanno già ottenuto la qualificazione Patentino Italiano Frigoristi PIF sono considerati all'avanguardia da coloro che non ce l'hanno all'interno dello stesso paese (come nei confronti degli idraulici e elettricisti) e soprattutto dai loro omologhi dei paesi extra-europei tra cui gli americani, i cinesi, gli indiani etc…

La metodologia di apprendimento e di certificazione europea sta suscitando tra i tecnici di tutto il mondo la volontà di emulazione per garantire ad una categoria intera diritti e doveri ben precisi.

Nuova sede a Milano sulle Energie Rinnovabili e sulla Refrigerazione

Un altro settore fortemente influenzato dalla politica europea è quello delle energie rinnovabili per il quale obiettivi ben precisi sono stati individuati sin dal progetto 20-20-20 per cui si vuole raggiungere il 20% di utilizzo di energie rinnovabili a livello europeo entro il 2020 e ancora più ambiziosi livelli entro il 2030.
Quindi i tecnici che gestiscono il passaggio alle energie alternative da quelle tradizionali dovranno essere altamente competenti ed avere anche la capacità di spiegare i vantaggi delle nuove energie rispetto a quelle tradizionali di impatto ambientale negativo anche se, a breve termine, più competitive sul prezzo.
Partono così i Patentini sulle Energie Rinnovabili "PER" obbligatori per la Direttiva Europea 28/2009 sull'uso delle Fonti di Energie Rinnovabili obbligatorio per tutta Europa da agosto 2013 che, con un comprensibile ritardo di tempi, verrà implementato pure in Italia dal 2014. Le Pompe di calore a tutti gli effetti sono incluse in quest'ultima legislazione importante per il nostro settore.
Da tutto quanto detto sembra inevitabile il successo dei corsi e delle certificazioni del Centro Studi Galileo che in circa 9 mesi hanno ormai accolto oltre 5000 persone Tecnici del Freddo per il Patentino Italiano Frigoristi PIF nelle oltre 12 sedi oltre che nei molteplici corsi ad hoc dedicati alle aziende, distributori di componenti che hanno richiesto gli stessi presso i loro locali.
Appare quindi scontata la notizia che il Centro Studi Galileo aprirà il prossimo 26 settembre con inaugurazione collegata a due importanti corsi a livello internazionale un'altra location: a Milano in Viale Monza 291.
I locali, posti dirimpetto alla nobile villa in cui ha soggiornato il generale Radetzky nel suo periodo milanese, saranno adibiti a corsi di carattere tecnico-informativo.
In particolare il programma delle 2 giornate prevede:
giovedì 26 settembre ore 9: durante tutta la giornata un importantissimo incontro informativo sulla certificazione delle aziende e sui dettagli della regolamentazione europea sui gas fluorurati HFC, in base al quale tutte le aziende devono prevedere delle procedure interne per la gestione del refrigerante, macchinari e apparecchi adatti al loro corretto utilizzo e il numero di personale qualificato sufficiente.
Giovedì 26 settembre ore 18: autorità e speaker di eccezione del settore del freddo per l'inaugurazione della nuova sede CSG di Milano, a seguire cocktail/rinfresco di benvenuto
Venerdì 27 settembre ore 9: corso di carattere internazionale, tenuto da un docente della city di Londra, riguardante le ultime notizie sulla Finanza nelle Energie Rinnovabili, tempi di ritorno dell'investimento e normativa internazionale sull'argomento.

ULTIME NOTIZIE

■ LEGISLAZIONE

Revisione Regolamento F-gas – Continuano in seno ai lavori del Parlamento Europeo le proposte per la revisione del Regolamento 842 sugli F-gas. La Commissione Ambiente del Parlamento propone una veloce dismissione degli HFC assieme al divieto d'uso di tali gas in parecchi tipi di impianti già entro il 2020. La Commissione si è anche espressa favorevolmente sul divieto di commercializzazione di apparecchiature pre-caricate e sulla necessità di consentire la manutenzione degli impianti solo con HFC riciclati/rigenerati a partire dal 2017. Ora spetta al Consiglio Europeo e poi al Parlamento giungere a decisioni definitive in merito. *(Pagina 2 della Newsletter AREA su www.associazioneATF.org)*

■ REFRIGERANTI

Usa e Cina d'accordo sugli HFC – Il presidente americano Barack Obama e il presidente cinese Xi Jinping hanno concordato un piano per tagliare i consumi e la produzione di idrofluorocarburi. Per la prima volta, gli Stati Uniti e la Cina lavoreranno insieme e con altri Paesi per utilizzare le competenze e le istituzioni del protocollo di Montreal per eliminare gradualmente il consumo e la produzione di HFC.
Tale annuncio - anche se ci vorrà tempo affinchè si possa concretizzare in un accordo multilaterale - è un passo importante a favore di una fase di progressiva eliminazione degli HFC in quanto coinvolge i 3 continenti (assieme all'Europa) responsabili dei maggiori consumi di questi gas. *(Pagina 6 della Newsletter AREA)*

Dubbi sull'R1234yf – Daimler e Volkswagen non hanno rispettato il divieto imposto dall'Unione Europea di utilizzo dell'R1234yf negli impianti di condizionamento dei nuovi veicoli in quanto non lo ritengono un fluido sicuro. Inoltre permane ancora qualche perplessità sul fatto che tale refrigerante possa avere qualche effetto tossico se inalato per un certo periodo, nonostante le rassicurazioni della casa produttrice. Ulteriori accertamenti sono in corso. *(Pagina 7 della Newsletter AREA)*

■ ENERGIA & AMBIENTE

Obiettivi energetici dell'UE – Il tema dell'energia è al centro degli sforzi dell'UE per promuovere la crescita, l'occupazione e la competitività. Il Consiglio europeo ha convenuto che gli attuali prezzi ed i costi elevati dell'energia devono essere seriamente presi in considerazione anche attraverso la diversificazione sistematica dell'approvvigionamento e attraverso lo sviluppo di risorse interne di energia. La priorità politico-economica dell'UE sarà quindi data alla competitività energetica e industriale. *(Pagina 6 della Newsletter AREA)*

Strategie UE per il riscaldamento e la refrigerazione – La Commissione europea ha annunciato che in autunno proporrà una strategia per il futuro del riscaldamento e della refrigerazione. Il piano, che avrà carattere non legislativo, delineerà il ruolo dei due settori in relazione alle fonti di energia rinnovabile ed alle politiche per l'innovazione e l'efficienza energetica. In particolare, verrà definito il ruolo delle energie rinnovabili per il riscaldamento e la refrigerazione. *(Pagina 7 della Newsletter AREA)*

Consumo energie rinnovabili – Nel 2011 il consumo di energie rinnovabili è stato pari al 13% del consumo complessivo di energia nell'Unione Europea. Nel 2010 tale quota è stata del 12,1%. L'obiettivo è quello di giungere ad una quota del 20% entro il 2020. *(Pagina 8 della Newsletter AREA)*

Alternative naturali e sintetiche a basso GWP – Quale scelta?

Articolo tratto dal
15° Convegno Europeo

PEGA HRNJAK

Co-Director ACRC, Res. Professor, University of Illinois, Urbana-Champaign, USA
President, CTS, Creative Thermal Solutions

Questo articolo propone il confronto tra le principali alternative di refrigeranti disponibili ponendo in risalto i rispettivi vantaggi e svantaggi. In particolare l'attenzione non viene concentrata solo sulle proprietà termodinamiche ma anche su quelle termofisiche e sulle caratteristiche specifiche degli impianti (scambiatori, compressore, ecc.).

SITUAZIONE ATTUALE

La risoluzione del problema del buco dell'ozono ha imposto l'eliminazione dei vecchi, ma ottimi, refrigeranti (R12, R22, R502). La problematica del riscaldamento globale porterà, alla resa dei conti, all'eliminazione anche dei refrigeranti sostitutivi (R134a, R410A,…). Allo stato attuale delle cose sembra che i refrigeranti candidati all'uso in futuro saranno gli HFO, talvolta miscelati con altri fluidi che possono presentare anche un GWP maggiore (R32, R134a,…), e i fluidi naturali che da sempre sono presenti sul mercato e vengono utilizzati perchè garantiscono un basso GWP ed una buona efficienza.
La tossicità non è mai stata realmente accettata ma sembra che il problema di una lieve infiammabilità possa invece diventare accettabile..
Semplificando un po' il discorso e con una certa dose di humor possiamo notare che le soluzioni alle problematiche poste dall'uso dei refrigeranti si possono raggruppare in due filoni: quello dei chimici e quello dei meccanici.
Esperti ingegneri chimici provano a sintetizzare o molecole (refrigeranti monocomponenti) o, se non ci riescono, producono miscele che dovrebbero rappresentare delle soluzioni drop-in degli attuali refrigeranti. Tale approccio ha come elemento ispiratore la necessità di comportare minimi cambiamenti agli impianti esistenti, ai componenti, ai controlli, ai sistemi produttivi, ecc....
Ovviamente questa risulta essere la soluzione a minor costo dal punto di vista dei manager che devono trovare soluzioni al problema.
Certo, i refrigeranti devono soddisfare requisiti più importanti: tossicità, infiammabilità, compatibilità con i materiali, efficienza...
L'approccio degli ingegneri meccanici dovrebbero essere quello di costruire il circuito frigorifero attorno al refrigerante, possibilmente naturale. Progettare un circuito (ma anche apportargli delle modifiche) richiede un impegno significativo, che comporta scelte non ottimali all'inizio, modifiche ai componenti, ai controlli, ecc. poichè i fluidi che di solito vengono presi in considerazione possiedono proprietà termodinamiche e termofisiche diverse di quelle dei refrigeranti utilizzati attualmente. In altre parole le loro soluzioni sono maggiormente costose.
Così, le risultanze più comuni sono che le proposte degli "ingegneri chimici" sono le meno costose nel breve periodo ma non hanno un futuro certo, mentre le proposte degli "ingegneri meccanici" sono più promettenti in tempi lunghi mentre nell'immediato risultano essere più complesse e costose per il fatto che richiedono un numero maggiore di modifiche al circuito frigorifero. Normalmente l'introduzione di un nuovo refrigerante richiede un'approfondita comprensione degli aspetti termodinamici quando si deve riprogettare il circuito ed i suoi componenti.

MAGGIORE DIFFICOLTÀ A TROVARE NUOVE MOLECOLE

Dopo un periodo in cui si sono messi al bando vari tipi di refrigerenti è difficile trovare buone molecole per ogni applicazione (basse e bassissime temperature di refrigerazione, condizionamento d'aria, pompe di calore, pompe di calore ad alta temperatura, piccoli e grandi sistemi, ...).
I refrigeranti di nuova generazione appena introdotti sul mercato (gli HFO) hanno un basso potenziale di riscaldamento globale (GWP), ma offrono poche possibilità di essere utilzzati a livelli di infiammabilità e tossicità accettabili.
Anche le miscele azeotropiche (che solitamente rappresentano delle soluzioni semplici per i progettisti di scambiatori di calore e permettono un contenimento della carica) offrono una scelta limitata. Riuscire ad individuare una buona miscela ha l'obiettivo di raggiungere una soluzione che un singolo componente non può fare da solo. Attualmente si sceglie di misce-

lare i refrigeranti HFO, che hanno pressioni caratteristiche basse e presentano un basso GWP, con refrigeranti ad alta pressione per creare fluidi sostitutivi idonei per una particolare applicazione. Fluidi di pressione più elevate sono in genere candidati interessanti perché offrono migliori possibilità di avere impianti compatti: tubazioni più piccole (a causa della minore sensibilità alle perdite di carico), scambiatori più piccoli, ecc.

Figura 1.
Confronto tra le efficienze (COP) di impianti di condizionamento per autoveicoli a R134a e R744 funzionanti alle medesime condizioni e dotati dei medesimi scambiatori di calore e portate d'aria.

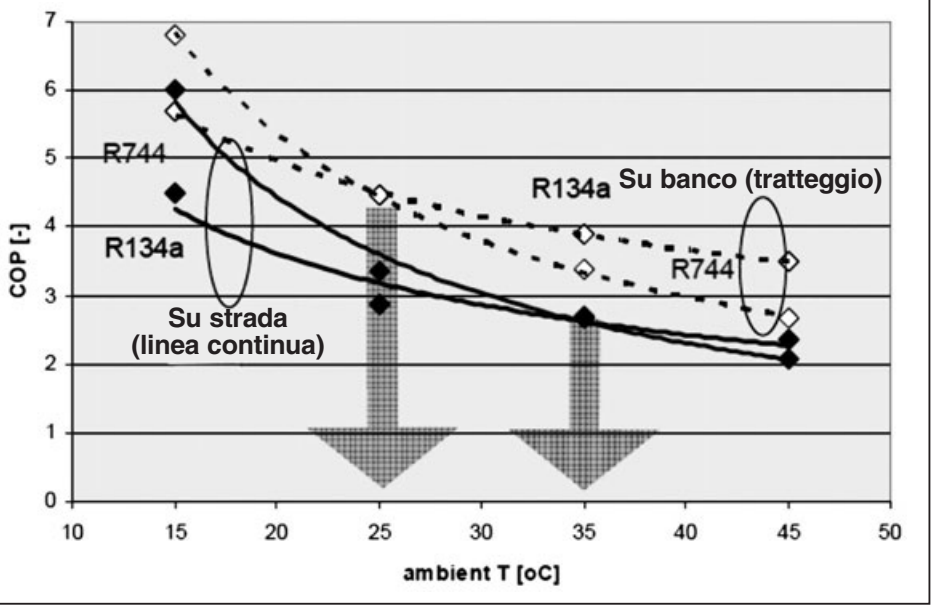
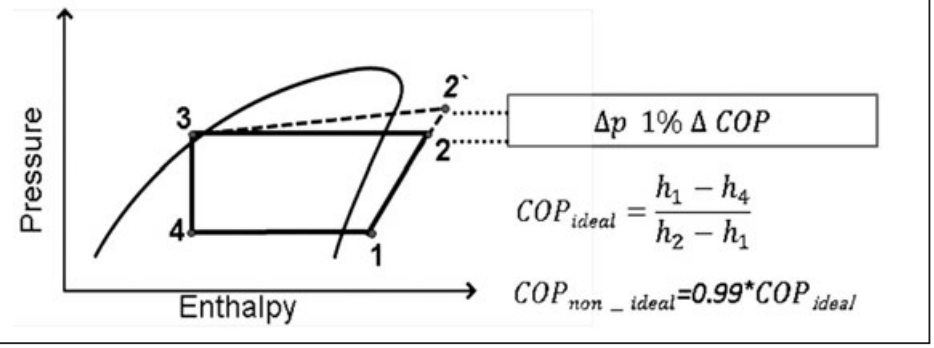


Figura 2.
Caduta di pressione che provoca la variazione dell'1% del COP.



REFRIGERANTI NATURALI ALTERNATIVI

Nei sistemi a **compressione di vapore** queste opzioni sono rappresentate da:
– Ammoniaca (R717);
– Idrocarburi (R600a, R290), e altre soluzioni per basse temperature, come propano, propilene, etano,...;
– Anidride carbonica (R744);
– Aria (R729) per gli impianti a bassa temperatura degli aerei;
– Acqua (R718) - basse pressioni e grandi impianti in termini di capacità;
– Elio negli impianti con ciclo Stirling per applicazioni di nicchia.

Nei **sistemi ad assorbimento**: (in genere applicazioni di nicchia in cui il calore risulta essere disponibile in abbondante quantità e a costi ridotti):
– Ammoniaca/acqua, ecc.

Negli **impianti a turbina**:
- Vapore (quando il vapore è disponibile quasi gratis).

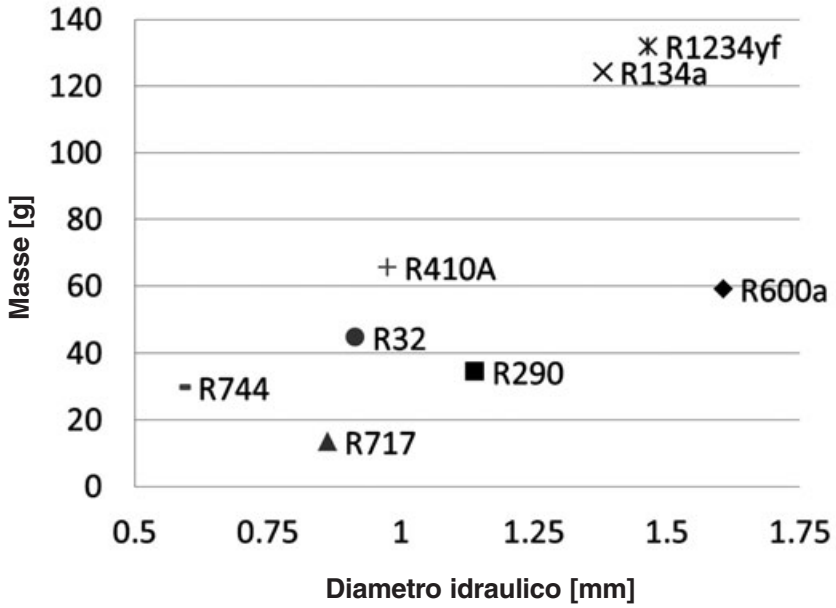
Altre **applicazioni di nicchia di refrigerazione**:
– Magnetica, acustica, elettrochimica,...

Sembra che fra tutti questi tre-quattro fluidi hanno la possibilità di diventare refrigeranti di utilizzo molto diffuso: l'ammoniaca (è sempre stata una opzione importante per la refrigerazione industriale, ma potrebbe essere utilizzata per alcuni impianti a fluido secondario), l'isobutano (in piccoli frigoriferi domestici), il propano (in impianti di piccola taglia) e l'anidride carbonica in pompe di calore ad acqua calda, refrigeratori di bottiglie, refrigerazione commerciale. L'anidride carbonica rappresenta una valida soluzione alternativa per le applicazioni automobilistiche, ma sembra che l'industria abbia scelto l'R1234yf come opzione sostitutiva più facile ed apparentemente a più basso costo.

Problemi tipici degli impianti con refrigeranti naturali sono la compatibilità dei materiali e la riduzione di carica per l'ammoniaca (a causa della sua

media tossicità e infiammabilità) e per gli idrocarburi, a causa della loro infiammabilità. Nel caso del'anidride carbonica l'attenzione è focalizzata sulla sua efficienza a causa delle sue diverse proprietà termodinamiche e termofisiche rispetto a molti altri refrigeranti che possono farla sembrare un'opzione a bassa efficienza.
La figura 1 presenta i risultati di sintesi di un'eccellente studio di valutazione comparativa compiuto all'interno del progetto di ricerca cooperativa promosso da SAE.
Questi risultati indicano chiaramente che è possibile avere impianti a CO_2 competitivi dal punto di vista dell'efficienza, se lo si desidera. Gli impianti a R744 risultano essere più efficienti a basse temperature ambientali e nel caso in cui l'impianto risulta essere vincolato dalle dimensioni dello scambiatore di calore. Certo, ci sono potenzialmente altri costi connessi con il contenimento del refrigerante all'interno del circuito frigorifero in seguito alle pressioni più elevate e all'interazione con gli elastomeri d'uso comune che l'impiego della CO_2 comporta. La ragione di questi risultati inattesi ha come origine l'adozione di soluzioni progettuali basate sulle specifiche proprietà del fluido.
Grazie alla buona combinazione delle loro proprietà termofisiche e termodinamiche l'ammoniaca e l'anidride carbonica offrono la possibilità di potenziali riduzione della carica, così come presentato dall'autore alla conferenza ASHRAE/NIST sui refrigeranti svoltasi nel novembre 2012. A tale conclusione si è giunti focalizzando l'attenzione sulla riduzione della carica negli scambiatori di calore a microcanali (ma non solamento su questo) e adottando la stessa penalizzazione dell'1% dell'efficienza a causa di una caduta di pressione (nei condensatori) per ciascun refrigerante (vedi figura 2). La figura 2 confronta il ciclo di base "ideale", in linea continua, con il ciclo "reale", ove sono presenti perdite di carico, indicato con la linea tratteggiata. La caduta di pressione nel condensatore "reale" è stata impostata per causare una riduzione dell'1% del COP del ciclo "reale" rispetto al ciclo "ideale".
Si è dimostrato che l'ammoniaca richiede la carica più bassa, ma non permette di avere le dimensioni del tubo più piccole. L'isobutano ha bisogno di un tubo di diametro molto più grande mentre l'R744 permette di dimensionare il tubo più piccolo.
L'R717 e l'R744 sembrano avere le migliori caratteristiche per gli impianti a bassa carica, anche se per motivi diversi. L'R717 ha una caduta di pressione molto alta per una data portata massica a causa della densità di vapore molto bassa che provoca maggiore velocità, per una data portata di massa, in confronto ad altri fluidi. Tuttavia, a causa del suo elevato calore latente, la portata massica necessaria per ottenere una data capacità è significativamente inferiore per l'R717 rispetto a qualsiasi altro fluido. Le cadute di pressione che si verificano utilizzando ammoniaca non risultano essere né particolarmente basse né alte in confronto agli altri fluidi. L'anidride carbonica (R744) presenta una bassa tendenza alle cadute di pressione, il che significa che la caduta di pressione non comporta un elevato calo della temperatura di saturazione.

Figura 3.
Carica di refrigerante e diametro idraulico di una serpentina di un condensatore a microcanali appartenente ad un impianto di refrigerazione da 1 kW. Il condensatore provoca una differenza dell'1% rispetto al COP ideale in seguito alle perdite di pressione che si verificano al suo interno ($T_{evaporazione}$ = 0 °C, $T_{aria\ ingresso}$ = 20 °C, surriscaldamento 5 K).



SACIRT SRL
*Distributore **SUNISO***
leader mondiale lubrificanti minerali
e sintetici (P.O.E.) per compressori frigoriferi

00157 ROMA - Via Melissa, 8
Tel. (+39) 06 41793441-5232
Fax (+39) 06 41793078
www.sacirt.it sacirt@sacirt.it

L'impatto della revisione Regolamentazione F-gas in Italia

Intervista a MARCO BUONI

Vice-Presidente Air Conditioning and Refrigeration European Association - AREA
Segretario Generale Associazione dei Tecnici italiani del Freddo - ATF

Tratto da ExpoClima

Ing. Buoni, il Convegno di quest'anno è particolarmente importante visto che si tiene in un periodo di profondi cambiamenti per la regolamentazione dei gas fluorurati: in qualità di rappresentante del settore, sia a livello nazionale che europeo, come giudica questo processo?

Quello in atto è un processo determinante per il futuro dell'ambiente e del pianeta.
L'obiettivo della revisione della regolamentazione europea è infatti quello di combattere il cambiamento climatico e ridurre i gas HFC utilizzati nella refrigerazione e condizionamento, in quanto la riduzione della produzione e del consumo dei gas refrigeranti HFC porterà ad una consistente diminuzione di anidride carbonica in atmosfera, pari alla emissione di gas serra di tutto il pianeta attualmente emessa in 2 anni.
Se non si fermano i gas serra la temperatura del pianeta, dicono gli scienziati, aumenterà di 2 gradi. **La riduzione degli HFC porterà ad un abbassamento di questo aumento pari a 0.5 °C**. All'interno dello schema già collaudato del Protocollo di Montreal, tale riduzione è la più semplice e veloce per ridurre drasticamente (anche se non sufficientemente) il problema dei cambiamenti climatici.
L'Europa vuole continuare nella politica di regolamentazione delle sostanze dannose per l'ambiente, segnatamente di quelle responsabili del buco dell'ozono (ormai problema quasi risolto), e del riscaldamento globale, pertanto chiede sempre maggiori innovazioni. Attualmente i gas refrigeranti maggiormente utilizzati sono ancora i potenti gas ad effetto serra HFC ma, **dalle conclusioni del XV Convegno Europeo, si evince che, grazie ad una loro graduale riduzione, entreranno in uso refrigeranti meno dannosi, naturalmente presenti nell'ambiente, e ad impatto nullo**, quali l'ammoniaca NH_3, gli idrocarburi HC e l'anidride carbonica CO_2, oppure i nuovissimi refrigeranti chimici sintetici HFO già testati da molte industrie del settore anche italiane.

Quali sono gli aspetti più importanti della nuova revisione europea? Quali ripercussioni potrà avere a livello lavorativo per i professionisti del freddo?

Visti i grandi cambiamenti che, nell'ultimo quinquennio, hanno investito il settore del freddo occorre plaudire allo sforzo delle aziende e degli scienziati che nell'ambito delle innovazioni richieste dalla CE hanno ottenuto brillanti risultati in primis la definizione della professione del frigorista (certificazioni) e di conseguenza una maggiore consapevolezza ambientale.
La revisione della regolamentazione europea, se approvata così come è stata formulata dalla Commissione Europea lo scorso novembre, dovrebbe presentare importanti novità per i nostri Tecnici del Freddo, progettisti, produttori, installatori e/o manutentori degli impianti di refrigerazione e condizionamento.
Ricordiamo infatti che ora la proposta è al vaglio delle commissioni del Parlamento Europeo dei trasporti e dell'ambiente. Quest'ultima voterà gli emendamenti il prossimo 19 giugno. Inoltre lo stesso Consiglio dell'Unione Europea porterà anch'esso i suoi commenti ed emendamenti. Se in prima lettura la proposta comprensiva di tutti gli emendamenti dovesse essere votata, dovrebbe entrare in vigore per l'inizio del prossimo anno.
Solo per elencare alcuni dei cambiamenti che dovrebbero stravolgere maggiormente il nostro lavoro:

- Divieto di utilizzo in assistenza e manutenzione di refrigeranti con GWP superiore ad un certo valore.
- Eliminazione di alcuni refrigeranti con alto GWP come l'R404a e l'R507 e la graduale riduzione nell'utilizzo degli altri gas refrigeranti fluorurati, per arrivare nel 2030 al 21% di quanto viene ora utilizzato (media 2008-2011).
- Certificazione e Formazione obbligatoria anche per i refrigeranti alternativi a gas refrigeranti fluorurati, cioè anche per Ammoniaca, Anidride Carbonica, Idrocarburi, e HFO, per il problema non più ambientale ma di sicurezza del tecnico e del suo cliente, per via della tossicità, delle alte pressioni di esercizio e dell'infiammabilità.
- Inclusione nella regolamentazione dei camion refrigerati, lasciati fuori dalla regolamentazione 842/06.
- Divieto di precarica per gli impianti non sigillati ermeticamente.

I produttori di pompe di calore in Italia chiedono la modifica dell'art. 12 del regolamento revisionato sui gas fluorurati 842/2006, che impone la carica di refrigerante in loco e non in fabbrica. La vostra posizione però, come AREA e ATF, è favorevole, ci può spiegare perché su questo punto le posizioni si sono contrapposte in modo così netto?

L'Italia è l'esempio più lampante del motivo per cui gli impianti di condizionamento non sigillati ermeticamente debbano essere venduti senza carica al loro interno (così come già avviene comunque per la maggior parte degli impianti di refrigerazione commerciale per supermercati e refrigerazione industriale).
Infatti oltre ad evitare emissioni in atmosfera dovute al trasporto, questa strada sarebbe l'unica percorribile per evitare che personale non competente, come avviene oggi, installi il milione di splittini (fonte ANIMA del 2010) che ogni anno vengono venduti in Italia ed installati da elettricisti, idraulici o probabilmente anche dal singolo privato che si improvvisano installatori con enormi emissioni e perdite di refrigerante in atmosfera sia all'avviamento sia ancor più durante la vita dell'impianto. Senza contare la mancata efficienza del sistema stesso che porta ad un consumo energetico e quindi ad una emissione indiretta dovuta alla produzione di maggiore anidride carbonica dalle nostre centrali termoelettriche.
Facendo arrivare la macchina al luogo di installazione scarica di refrigerante, si garantisce (unico modo possibile) che solo un tecnico competente, in possesso delle autorizzazioni per acquistare il refrigerante, possa caricare l'impianto con la giusta quantità di HFC, verificando anche la giusta lunghezza delle tubazioni che uniscono la parte evaporante con la condensante, che costituisce fra l'altro una variabile per una giusta quantità di carica di refrigerante, che solo il tecnico sul luogo può conoscere.

L'obiezione principale mossa dai produttori è che in questo modo il collaudo degli apparecchi risulterà più dispendioso, in quanto sarà necessario riempire le macchine con il gas, fare il collaudo, poi svuotarle e riempirle nuovamente in cantiere. Come pensate potrebbe essere superato questo problema?

Quanto affermato dai produttori di impianti split è vero solo in parte. Infatti non c'è dubbio che tale costo viene ad aggiungersi per le sole macchine che vengono sottoposte a test di funzionamento. Tale operazione di svuotamento richiede un lasso di tempo di pochi minuti per una quantità di carica così limitata; inoltre c'è da considerare anche il fatto che la parte evaporante dell'impianto veniva già precedentemente caricata in azoto.
Però **il problema viene velocemente risolto in quanto il refrigerante recuperato si potrebbe riutilizzare nella macchina successiva di test e questo velocizzerebbe le operazioni invece di rallentarle**.
Infatti per aziende importanti come queste un recuperatore che rigenera il refrigerante con separazione dell'olio non comporterebbe sicuramente un grosso impegno finanziario, considerando pure il risparmio del costo del refrigerante non immesso. Risparmio in refrigerante non caricato che verrà ovviamente trasferito in un minor costo della macchina.

Siamo ormai prossimi alla scadenza della proroga per l'iscrizione al Registro Telematico Nazionale, può fare un bilancio dei professionisti certificati con il Centro Studi Galileo e ATF? Quanti hanno scelto di conseguire il Patentino Europeo del Frigorista?

La scadenza è stata in questi giorni, l'11 giugno. Ad oggi hanno conseguito il patentino italiano frigoristi circa 3.000 tecnici con il solo Centro Studi Galileo che dovrebbe aver certificato circa il 50% di tutti i tecnici finora certificati. Le certificazioni erano già partite da ottobre 2012, quando abbiamo cominciato ad erogare le sessioni di esame in tutte le 12 sedi che abbiamo in Italia. Coloro che hanno conseguito invece il patentino europeo frigoristi (cosiddetto PEF) sono 600. Come risaputo, sia il patentino conseguito con ente certificatore italiano, sia il patentino svolto con ente certificatore inglese (sessioni che ora eseguiamo solo più per tecnici stranieri che preferiscono svolgerlo in lingua inglese) sono validi in Italia e in tutta Europa per il mutuo riconoscimento tra stati europei e la libera circolazione dei lavoratori.

Una recente ricerca americana ha individuato nei refrigeranti naturali il futuro della refrigerazione, in sostituzione degli HFC; inoltre è stato calcolato che Cina e India entro il 2018 varranno più della metà del mercato mondiale, l'industria europea come si sta preparando per questi cambiamenti?

L'Europa è pioniera ed in prima fila da decenni nella questione ambientale. Basti pensare agli impegni dalla stessa assunta per il 2020:
- consumi di fonti primarie ridotti del 20% rispetto alle previsioni tendenziali, mediante aumento dell'efficienza secondo le indicazioni di una futura direttiva;
- emissioni di gas climalteranti (gas a effetto serra), ridotte del 20%, secondo impegni già presi in precedenza, protocollo di Kyoto, ETS (Emissione Trading Scheme);
- aumento al 20% della quota di fonti rinnovabili nella copertura dei consumi finali (usi elettrici, termici e per il trasporto).

Con tale politica l'Europa è prima nel mondo a proporre il rilancio economico per mezzo del controllo ambientale energetico.
Vi sono tecnologie alternative già presenti sul mercato del freddo e del condizionamento dell'aria, che sono promettenti per il futuro. Inoltre, è proprio sul tema delle ultime e più avanzate tecnologie che i maggiori enti mondiali si sono incontrati al XV Convegno Europeo. L'obiettivo è anche quello di dare una risposta globale alla possibile ripresa con concrete soluzioni sulle problematiche energetiche ed ambientali.
E' anche per via della povertà di materie prime dell'Europa, che questa dovrà indirizzare il proprio sviluppo sullo studio di tecnologie a basso con-

sumo energetico e alle energie rinnovabili; la formazione offerta dal Centro Studi Galileo è centrale in un programma di innovazione così complesso.
L'ATF, tramite l'associazione Europea AREA (che racchiude i 125.000 frigoristi europei iscritti), ha avuto un ruolo di primo piano nell'introdurre anche in Italia una qualificazione per i Tecnici del Freddo, che preparati e certificati posseggono ora gli strumenti per battere la concorrenza dei paesi emergenti che vedono un bassissimo costo della manodopera e normative legate al rispetto ambientale quasi nulle.
Le opportunità offerte dalle innovazioni richieste dalla CE sono uno stimolo per tutti e, in caso di completa attuazione, una garanzia di un futuro migliore per le generazioni a venire.

ULTIME NOTIZIE

NUOVO VIDEO E LOGO DI CASALE CAPITALE DEL FREDDO

CASALE MONFERRATO
CAPITALE DEL FREDDO

video - intervista su "Casale Monferrato Capitale del Freddo" introdotto dall'On. Oreste Rossi del Comitato Ambiente del Parlamento Europeo allo scorso XV Convegno Europeo presso il Politecnico di Milano (cliccare sul link sotto durata 10 minuti).
http://bit.ly/casalecapitale
Il Convegno Europeo, promosso da trent'anni dal Centro Studi Galileo e dalle Nazioni Unite in collaborazione con l'Istituto Internazionale del Freddo è considerato uno dei momenti di confronto riguardanti il settore più prestigiosi a livello internazionale.

SPAGNA MINACCIA TASSE SUI REFRIGERANTI

In Spagna, le associazioni di categoria hanno svolto riunioni di emergenza la scorsa settimana a proposito della nuova tassa che potrebbe applicare un innalzamento del prezzo pari a Euro 76 / kg. L'imposta speciale sui gas fluorurati ad effetto serra potrebbe entrare in vigore nel 2014. http://bit.ly/spagnahfc

HFO CON GWP MENO DI 1
Uno studio indipendente ha riveduto il Global Warming Potential degli HFO (inizialmente indicato in 4 per l'HFO1234yf e 6 per l'HFO1234ze), ora il GWP è stato individuato in meno di 1.
http://bit.ly/hfogwp1

NOTIZIE DALL'EUROPA

Da Refripro.eu

POLITICA & AMBIENTE

Il Comitato per l'Ambiente del Parlamento Europeo vota sulla revisione del regolamento sui Gas Fluorurati.
Il 19 giugno il Comitato per l'Ambiente del Parlamento Europeo ha votato e dato il consenso al divieto degli HFC nei sistemi di refrigerazione fissa e di condizionamento dell'aria. Questo voto è un piccolo passo nel complesso processo legislativo dell'UE e il Comitato per l'Ambiente rappresenta appena 90 membri circa del Parlamento Europeo su 700. Tuttavia il risultato va preso seriamente in considerazione.

Stati Uniti e Cina d'accordo sulla collaborazione per ridurre gradualmente gli HFC
Il Presidente Obama e il Presidente Xi concordano nel compiere un nuovo importante passo per affrontare i cambiamenti climatici globali. Per la prima volta, Stati Uniti e Cina collaboreranno tra di loro e con altri paesi per usare competenza e istituzioni del Protocollo di Montreal al fine di ridurre gradualmente il consumo e la produzione di idrofluorocarburi (HFC).

INDUSTRIA & TECNOLOGIA

Daikin annuncia la prima unità a R32 per l'Europa.
Daikin ha annunciato che ad inizio autunno arriverà per la prima volta in Europa una pompa di calore per il condizionamento dell'aria che impiega il refrigerante "leggermente infiammabile" R32. Luvata investe 5 milioni di euro per rafforzare la sua posizione nel panorama delle soluzioni per il trasferimento di calore in Europa.
Luvata, leader mondiale nella produzione di soluzioni in metallo, tecnologia per il trasferimento di calore, servizi di engineering e progettazione, annuncia due piani d'investimento per la sua divisione europea che si occupa di trasferimento di calore: un impianto greenfield in Serbia dove produrre i suoi scambiatori di calore di dimensioni più ridotte e volume maggiore e la prima impresa europea ElectroFin, la sua famosa attività di rivestimenti per serpentine.

ECONOMIA & GENERALITÀ

Quattro politiche energetiche possono tenere in vita l'obiettivo climatico dei 2° C.
L'Agenzia internazionale dell'energia (IEA) avverte che, se il mondo non cambia strada, non riuscirà a limitare l'aumento globale della temperatura a 2° C. L'Agenzia ha pertanto sollecitato i governi a promulgare rapidamente quattro politiche energetiche finalizzate al mantenimento degli obiettivi climatici, senza compromettere la crescita economica.

La prossima Presidenza lituana del Consiglio Europeo semplificherà le discussioni sui passi concreti da compiere.
Il Rappresentante permanente aggiunto della Lituania all'UE, l'ambasciatore Arûnas Vinèiûnas, in occasione di un importante discorso rivolto ai partecipanti alla High Level Conference della European Partnership for Energy and the Environment (EPEE), tenutasi il 19 giugno a Bruxelles, ha espresso le proprie opinioni sulle politiche climatiche ed energetiche dell'UE.

Alcuni aspetti (non marginali) per una più efficace implementazione delle normative sugli F-gas

Articolo tratto dal 15° Convegno Europeo

PIERFRANCESCO FANTONI

Associazione dei Tecnici italiani del Freddo - ATF

INTRODUZIONE

Oramai anche in Italia le disposizioni dei vari Regolamenti europei in materia di F-gas sono state pienamente recepite, sia per quanto riguarda la possibilità di conseguire la certificazione da parte dei tecnici e delle aziende, sia per quanto riguarda le sanzioni per chi non ottempera alle disposizioni, sia per quanto riguarda la dichiarazione, da parte degli operatori, delle emissioni di gas serra causate dal funzionamento dei propri impianti.
Per giungere ad una più efficace implementazione delle norme si può, probabilmente, fare ancora qualcosa.

OPERATORI, TECNICI, REGISTRO E DICHIARAZIONI

Il Regolamento Europeo 842/2006 individua due figure ben distinte che si interfacciano con il circuito frigorifero: l'operatore ed il tecnico certificato.
Attorno alla figura del tecnico certificato oramai non rimane alcun dubbio: come fa a certificarsi e come certificare l'azienda, quali operazioni può eseguire sul circuito, quali sono i suoi obblighi. Tutto ciò grazie alla vasta e capillare opera di informazione svolta soprattutto dagli enti di formazione e di valutazione, dalle associazioni di categoria e dalle camere di commercio.
Riguardo alla figura dell'operatore, forse, aleggiano ancora delle ombre. Non a tutti è chiaro chi è l'operatore, anche se nella maggior parte dei casi esso si identifica con il proprietario dell'impianto. Ma soprattutto rimangono ancora sconosciuti ai diretti interessati quali sono gli obblighi dell'operatore. Obblighi sia in termini di interazione con il tecnico certificato sia in termini di verifica, controllo e gestione del proprio impianto frigorifero.
Talvolta si trovano proprietari di impianti che non conoscono affatto le nuove disposizioni normative, che non sanno della necessità di doversi avvalere di personale certificato per il controllo, l'assemblaggio e la manutenzione dei propri impianti, che ancora non conoscono l'obbligo di dotare di libretto di impianto le proprie installazioni.
L'articolata organizzazione prevista dalle normative per regolamentare la gestione dei gas serra trova, forse, oggigiorno, un punto debole proprio nella figura dell'operatore che non ha recepito pienamente (o, in taluni casi, non ha proprio recepito del tutto) l'importanza (e l'obbligatorietà) di quanto previsto dalla normativa europea e dai decreti di attuazione del legislatore italiano.
Avviata a pieno regime la macchina organizzativa che permette ai tecnici di conseguire la certificazione attraverso corsi di formazione e sessioni d'esame, adesso è il tempo di rivolgersi con capillarità anche agli operatori degli impianti, per informarli ed istruirli su quali sono i loro obblighi.
Uno dei più importanti è senza dubbio quello di doversi avvalere esclusivamente di personale certificato per la gestione dei propri impianti frigoriferi: l'inosservanza di tale disposizione può rappresentare l'anello debole della catena che mira a giungere, come elemento finale, ad una adeguata e responsabile gestione dei refrigeranti ad effetto serra.
La spinta a certificarsi il tecnico la riceve non solo dalle disposizioni normative ma anche e soprattutto dal cliente che gli chiede di esibire il possesso del patentino prima di affidargli l'installazione o la manutenzione del proprio circuito frigorifero.
Questo a patto che l'operatore sappia che non è più il tempo che il proprio impianto possa essere dato nelle mani di personale non meglio professionalmente inquadrato: pensiamo a quanto succedeva (e succede a tutt'oggi ancora in certi casi) nell'installazione della macchine da condizionamento residenziali di piccola taglia, campo di conquista, in alcuni casi, di installatori arrembanti.
La seconda questione che coinvolge appieno gli operatori è l'obbligo di dichiarare entro il 31 maggio di ogni anno le quantità di gas serra emesse in atmosfera a causa del funzionamento del proprio impianto.
Attualmente, in Italia, tale disposizione risulta essere nota ad una parte di tecnici frigoristi e ad una parte (presumibilmente minore) di operatori. La disposizione che ha origine dal DPR 43 del gennaio 2012, invero, ha trovato attuazione solo a partire dal maggio 2013, data in cui è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il formato di tale dichiarazione.
Per l'anno in corso l'obbligo di dichiarazione riguarda solamente i dati identificativi dell'operatore (o della persona di riferimento per la comunicazione se diversa dall'operatore), i dati relativi

all'impianto e la tipologia delle apparecchiature contenenti 3 kg o più di gas fluorurati ad effetto serra. La sezione riguardante le informazioni sui gas serra impiegati (tipo di gas, carica dell'impianto, quantità aggiunta nel corso dell'anno, quantità recuperata, motivi della movimentazione del refrigerante) per quest'anno è ancora facoltativa.
Al di là della tempistica ristretta per adempiere a tale disposizione rimane, comunque, incertezza sulla reale conoscenza da parte dei proprietari di impianti di tale obbligo a cui, talvolta, giunge notizia dai tecnici frigoristi che curano la manutenzione dell'impianto (e che offrono, quando ne sono loro stessi informati, un lodevole servizio al cliente).
Non è raro il caso, però, che qualche operatore recepisca con diffidenza tale informazione che interpreta come ulteriore aggravio burocratico collegato alla gestione del proprio impianto frigorifero o, nel peggiore dei casi, come un tentativo del tecnico frigorista di vendergli un ulteriore servizio obbligandolo ad un maggior esborso economico per la disponibilità a compilargli tale dichiarazione.
Quindi, ora, serve informazione e formazione rivolta anche agli operatori (nel senso più vasto del termine) che devono essere pienamente coinvolti nell'implementazione legislativa. I proprietari di impianti – singoli privati, addetti al commercio, grandi gruppi della distribuzione e, non da ultimi, enti pubblici in cui ancora oggi si fatica ad individuare un responsabile fisico dell'impianto – vanno adeguatamente informati e resi consapevoli non solo degli obblighi che sono chiamati ad assolvere ma anche della situazione complessiva in cui si inquadrano tali provvedimenti, delle problematiche ambientali e dello sforzo condiviso che tutti i Paesi dell'Unione Europea stanno compiendo per giungere ad un risultato significativo, in modo tale che essi stessi possano diventare elemento determinante per l'implementazione delle disposizioni legislative.

CONTROLLI, SANZIONI E VERIFICHE

La legislazione italiana ha recepito in pieno le disposizioni del Regolamento Europeo 842 anche in termini di sanzioni per gli inadempienti.
L'articolo 13 del citato Regolamento chiede agli Stati membri di adottare sanzioni efficaci, proporzionate e dissuasive. In effetti quanto previsto dal Decreto Legislativo 26 del 5 marzo 2013 raccoglie in pieno tale disposizione, data l'entità degli importi delle sanzioni per chi non ottempera agli obblighi.
Rimane, forse, il problema delle verifiche sull'osservanza delle norme. Avere delle regole da rispettare è buona cosa, ma avere chi garantisce il loro rispetto è cosa migliore. Altrimenti il rischio che si corre è quello di banalizzare l'articolato e apprezzabile impianto organizzativo-legislativo che si è costruito, anche per regolamentare un settore professionale che, almeno in Italia, non trovava una collocazione ben precisa, dato che era terra di conquista da parte di molti.
Definita una strutturazione che permette di identificare da un punto di vista professionale chi è e cosa può fare il tecnico frigorista, chi è e come si deve comportare l'operatore di un impianto frigorifero, rimane da accertare se quanto è stato pensato trova corrispondenza in quanto avviene nella realtà: gli operatori provvedono a dotare i propri impianti di registro dell'apparecchiatura? Si avvalgono di tecnici certificati? Fanno controllare periodicamente i propri impianti?. I tecnici effettivamente recuperano i gas ad effetto serra quando devono intervenire sul circuito frigorifero? Operano in possesso della certificazione?
A tali domande si può rispondere solo attraverso un'opera di controllo sul campo del rispetto delle disposizioni legislative. In caso di inadempienze non solo vanno applicate le relative sanzioni ma, si propone, ne deve essere dato ampio risalto per disincentivare chi è ancora restio a cogliere l'importanza del loro significato.
Senza divulgare dati sensibili, si potrebbe istituire una sezione del Registro telematico sugli F-gas in cui vengono riportati i risultati dei controlli effettuati, la natura dell'inadempienza e le eventuali sanzioni comminate. In questo modo si può svolgere opera informativa fra gli interessati ed aiutarli a non commettere gli stessi errori. Una sorta di database che può risultare altrettanto efficace di quelle che normalmente chiamiamo FAQ.
Inoltre si può così costruire la consapevolezza in ognuno (ma diffusa tra la collettività) che ad una infrazione commessa corrisponde la reale erogazione di una sanzione: questo è un aspetto formativo che aiuta nella costruzione di una coscienza professionale comune e di una sensibilità condivisa.

●

NCR Biochemical

L'evoluzione delle tecnologie chimiche per il trattamento acque dei circuiti di raffreddamento con torri evaporative o condensatori evaporativi

- Antincrostanti - anticorrosivi - biocidi - antialghe.
- Sistemi automatici di dosaggio, controllo, gestione spurghi, ecc.
- Prodotti per lavaggi acidi con inibitori di corrosione per una protezione ottimale anche delle superfici zincate.
- Prodotti per lavaggi neutro-alcalini con impianto in esercizio.
- Gratis: analisi chimiche e consulenza per la definizione del trattamento ottimale e della migliore gestione del bilancio d'acqua.

N.C.R. Biochemical S.p.A. - Via dei Carpentieri, 8 - Zona Industriale "Il Prato" - 40050 Castello d'Argile (Bologna) - Italia
Tel. (+39) 051 6869611 - Fax (+39) 051 6869617 - www.ncr-biochemical.it - E-mail: info@ncr-biochemical.it

Ultime informazioni su www.associazioneATF.org

Continua a seguire Centro Studi Galileo su:

Speciale corso di climatizzazione per i soci ATF

Principi di base del condizionamento dell'aria

145ª lezione

Posa degli scambiatori di calore nelle pompe di calore geotermiche

PIERFRANCESCO FANTONI

CENTOQUARANTACINQUESIMA LEZIONE DI BASE SUL CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA

Continuiamo con questo numero il ciclo di lezioni di base semplificate per gli associati sul condizionamento dell'aria, così come da 15 anni sulla nostra stessa rivista il prof. Ing. Pierfrancesco Fantoni tiene le lezioni di base sulle tecniche frigorifere. Vedi www.centrogalileo.it. Il prof. Ing. Fantoni è inoltre coordinatore didattico e docente del Centro Studi Galileo presso le sedi dei corsi CSG in cui periodicamente vengono svolte decine di incontri su condizionamento, refrigerazione e energie alternative.
In particolare sia nelle lezioni in aula sia nelle lezioni sulla rivista vengono spiegati in modo semplice e completo gli aspetti teorico-pratici degli impianti e dei loro componenti.

È DISPONIBILE
LA RACCOLTA COMPLETA
DEGLI ARTICOLI
DEL PROF. FANTONI
Per informazioni 0142.452403
corsi@centrogalileo.it

È vietata la riproduzione dei disegni su qualsiasi tipo di supporto.

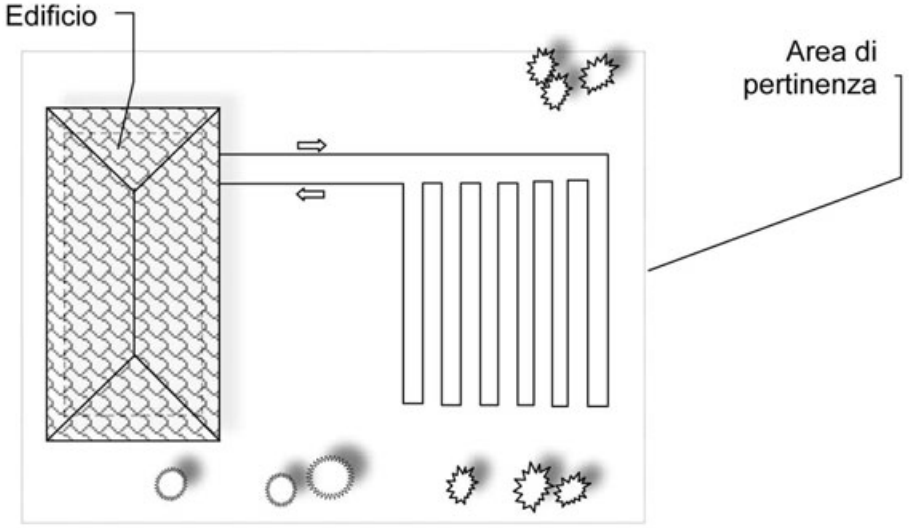
INTRODUZIONE

Per il buon funzionamento di una pompa di calore geotermica non va conosciuta solo la tecnologia di funzionamento dell'impianto ma vanno anche fatte alcune considerazioni di ordine pratico senza le quali si rischia di vanificare i vantaggi che tale tipo di apparecchiature offrono. Tali considerazioni vanno compiute non solo durante la fase di installazione ma anche durante la fase di manutenzione e di controllo periodico dell'impianto, specialmente per quanto riguarda i circuiti di captazione del calore a posa orizzontale. Sulla base di quanto osservato è possibile scegliere diverse conformazioni del circuito in modo tale che l'efficienza degli scambi termici risulti essere la massima possibile ottenibile per un dato tipo di terreno e per la potenza termica assegnata.

UNA TECNOLOGIA ANCORA POCO SPERIMENTATA?

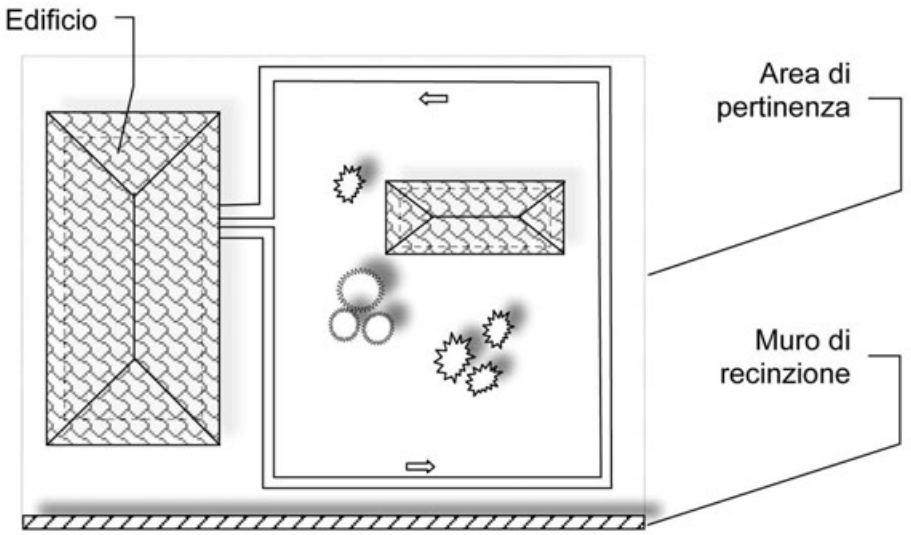
Nella pratica realizzativa la posa delle tubazioni di captazione del calore delle pompe di calore geotermiche può essere eseguita con diverse varianti rispetto alle due modalità principali di cui si è già parlato: quella orizzontale e quella verticale. Questo avviene soprattutto per i circuiti a svi-

Figura 1.
Classica disposizione a serpentina del circuito di captazione. L'area terreno libera da ombre riportate è quella centrale



luppo orizzontale che sono quelli che risentono maggiormente della presenza lungo la superficie dell'area di posa di fattori perturbanti che possono modificare le condizioni di scambio termico. Capita, talvolta, che durante la vita lavorativa dell'impianto la pompa di calore perda all'improvviso parte della sua potenza termica ed il tecnico, chiamato dal proprietario proprio in relazione al fatto che le capacità di riscaldamento dell'impianto risultano diminuite, non sa capacitarsi di quanto avvenuto. Iniziano, allora, una serie di ricerche ed analisi di funzionamento che richiedono l'impegno di una notevole quantità di tempo anche per il fatto che non portano ad individuare nessuna causa di malfunzionamento in quanto, di per sè, tale causa non è imputabile a fattori intrinseci all'impianto, bensì a fattori esterni, come di seguito vedremo.

Figura 2.
Disposizione ad anello del circuito di captazione.
L'area di terreno libera da ombre riportate è quella perimetrale.



Stà di fatto che nonostante il tecnico esegua con perizia molti controlli, non giunge a determinare la reale causa dell'inconveniente per cui, quale ultima spiaggia (ma un po' anche per fornire una giustificazione al cliente che si preoccupa sempre più nel vedere una perdita di resa del proprio sistema di riscaldamento senza apparente causa) si attribuisce all'ancora scarso sviluppo della tecnologia e delle conoscenze delle pompe di calore geotermiche la ragione di tale problematica in considerazione anche del fatto che con il tempo l'impianto tende inevitabilmente a perdere di efficienza. Il che chiude definitivamente la questione con il cliente specifico (che si rassegna all'idea dato che, sulla base di quanto riferito dal tecnico, l'inconveniente di funzionamento diventa una problematica ineluttabile) ma sicuramente non depone a favore dello sviluppo e della diffusione di questa tecnologia che invece, se correttamente applicata, può competere sicuramente con altre modalità di riscaldamento con costi ammortizzabili nel tempo e soprattutto in maniera sostenibile dal punto di vista ambientale.

SONDE ORIZZONTALI E SONDE VERTICALI

Tra le due diverse modalità di posa, quella orizzontale è quella che sicuramente risente maggiormente delle condizioni di esercizio della zona superficiale dell'area in cui sono interrate le tubazioni di captazione del calore.

Nelle pompe di calore geotermiche con scambiatori orizzontali sia l'irraggiamento solare sia le piogge meteoriche hanno grande influenza sulla potenza termica che si riesce a scambiare. Infatti, soprattutto se la profondità di posa non è elevata, le temperature del terreno risultano essere influenzate dalle condizioni superficiali, quali la radiazione solare diretta e la presenza di acqua piovana. Nelle sonde a posa verticale, che raggiungono profondità elevate, tali fattori hanno meno rilevanza.

Nelle sonde orizzontali, invece, vanno attentamente considerate tutti i fattori che possono provocare nel corso della giornata zone d'ombra come, ad esempio, piante, arbusti, costruzioni limitrofe, eccetera. In alcuni casi, anche il semplice spostamento di alcune piante da un punto ad un altro di un'area al di sotto della quale sono posizionati degli scambiatori può causare sensibili variazioni negli scambi di calore sotterranei, con conseguente diminuzione della potenza termica erogata dalla pompa di calore.

Anche la semplice costruzione di una piccola strada o di un passaggio pedonale (asfaltato o cementificato) può portare ad una diversa regimentazione dello smaltimento delle acque pluviali con conseguenti variazioni delle

infiltrazioni d'acqua nel terreno e inevitabili modifiche della potenza termica dell'impianto. Quando ci si trova di fronte a improvvisi cali di resa della pompa di calore, quindi, non giustificati da apparenti rotture o altre cause plausibili, per prima cosa, nella fase di indagine finalizzata a determinare il motivo di tale malfunzionamento, vanno condotte ricerche su eventuali modifiche/sistemazioni apportate sull'area superficiale del terreno che ospita gli scambiatori di calori interrati.

DIVERSE MODALITÀ DI POSA DEGLI SCAMBIATORI ORIZZONTALI

In fase di realizzazione di un impianto a pompa di calore per ovviare alle problematiche sopra esposte (irraggiamento solare, infiltrazioni acqua piovana, ecc.) si può decidere di posizionare le sonde in maniera particolare e secondo particolari geometrie.
Nella figura 1 l'edificio è circondato da un'area di pertinenza che presenta una zona centrale libera da vegetazione e da ombre riportate. In questa situazione la geometria del circuito di captazione può essere quella classica a serpentina.
Talvolta, ed in maniera del tutto analoga, può essere utilizzata la conformazione a chiocciola.
Nella figura 2 viene mostrata la geometria ad anello, che risulta essere particolarmente conveniente quando la parte centrale dell'area di pertinenza è destinata a giardino, con presenza di piante, arbusti o altri edifici. In questo caso il circuito viene posato nelle adiacenze del perimetro dell'area, con l'accortezza di verificare che non vi sia la possibilità della presenza di ombre riportate derivanti dalle aree circostanti.
Questo è uno dei casi più delicati da trattare, date che la verifica che viene fatta in fase di installazione della pompa di calore va poi eseguita anche periodicamente durante tutto l'arco della vita lavorativa dell'impianto, dato che eventuali modifiche eseguite nelle aree vicinali possono sfuggire al proprietario dell'impianto o comunque non sono soggette alla sua decisione/approvazione.

●

indumenti originali
RefrigiWear®

Dovunque si possa rendere più efficiente e funzionale il lavoro al freddo,
IL FREDDO.
Refrigital è presente con i suoi capi esclusivi.
Per il lavoro nell'industria del freddo (alimentare, farmaceutica, chimica ed altre), per il lavoro al freddo (cantieri edili, autostradali, navali ed altri), e, perché no, per lo sport e il tempo libero, **Refrigital** è una realtà che riscalda.

INDUMENTI E ACCESSORI
PER L'INDUSTRIA
DEL FREDDO

REFRIGITAL

corso v. veneto, 248/r - tel. 019/802426
17100 SAVONA

La Certificazione dell'Azienda secondo la Regolamentazione sui gas fluorurati in Italia

Articolo tratto dal
15° Convegno Europeo

CRISTINA NORCIA

Bureau Veritas Italia

Con l'istituzione del Registro Telematico Nazionale delle Persone e delle Aziende operanti nel settore del Reg. CE 303/2008, il DPR 43 del 2012 giunge interamente a compimento.
Si chiude quindi l'ultimo tassello che rende pienamente operativo il sistema messo in atto dall'Italia per ottemperare agli obblighi previsti dal Regolamento Europeo 842/2006 e dai Regg. CE successivi: 303/2008, 304/2008, 305/2008, 306/2008, 307/2008.
In forte ritardo rispetto a quasi tutti i paesi dell'Unione Europea, l'Italia si allinea al resto d'Europa circa gli obblighi di qualifica del personale e delle aziende operanti in taluni settori che prevedono l'uso di refrigeranti fluorurati ad alto effetto serra.
In paesi europei come la Francia e la Germania già dal 2008 i lavoratori e le aziende del settore della refrigerazione e del condizionamento hanno dovuto dimostrare di possedere le competenze necessarie all'espletamento delle loro attività, seguendo le regole del proprio paese di appartenenza.
Ogni stato membro ha infatti interpretato il Reg. (CE) 842/2006 e definito regole particolari al sistema di certificazione e qualifica dei soggetti interessati.
In Italia è stato introdotto il Registro Telematico, che costituisce un elemento di novità rispetto agli altri paesi europei. Esso ha come primo scopo quello di censire tutti i soggetti ricadenti nell'ambito dei nuovi obblighi di certificazione.
Secondo quanto stabilito dalla legge italiana, le aziende operanti nel settore della refrigerazione, condizionamento e pompe di calore, così come le persone che operano sulle medesime apparecchiature, hanno l'obbligo di iscriversi al Registro entro il giorno 11 giugno 2013.
L'iscrizione al Registro è una condizione necessaria affinché l'azienda sia riconosciuta dalle autorità competenti e dal mercato come una realtà operante ufficialmente nel settore.
Infatti, ogni cliente può liberamente cercare l'azienda di cui utilizza i servizi di manutenzione ed installazione nel Registro Nazionale e verificare che questa abbia effettivamente assolto agli obblighi di legge e che possegga tutte le qualifiche necessarie ad effettuare il proprio lavoro con competenza e professionalità.

Come ci si iscrive al Registro Telematico Nazionale?

Per iscriversi al Registro Nazionale le persone e le aziende devono essere in possesso di una firma elettronica. Qualora non si disponga di firma elettronica, è possibile delegare un altro soggetto dotato di firma. Grazie all'uso della smartcard è possibile entrare nel sito www.fgas.it con le credenziali della firma elettronica e portare a compimento la pratica di iscrizione.
La persona e l'azienda devono inserire i propri dati anagrafici, la scansione di un documento di riconoscimento della persona o del legale rappresentante aziendale e selezionare il tipo di attività in cui opera per cui vige l'obbligo di registrazione e certificazione.
In ultimo devono provvedere al pagamento dei diritti di segreteria ed imposta di bollo, quindi inviare la pratica.
La pratica viene automaticamente inoltrata alla Camera di Commercio competente, che è la camera della regione di residenza della persona, o quella della regione ove l'azienda ha la propria sede legale.
Nel momento in cui la Camera di Commercio competente analizza la pratica e la approva, alla persona/azienda viene notificato l'accoglimento.
In quel momento, rientrando nel registro con la stessa smartcard utilizzata per inviare la pratica, sarà possibile scaricare l'Attestato di Iscrizione al registro ed anche, se richiesto all'atto della compilazione della pratica, il Certificato Provvisorio che permette alla persona/azienda di essere coperti da certificazione provvisoria per i 6 mesi successivi. Durante i 6 mesi di validità del certificato provvisorio, la persona e l'azienda devono conseguire le certificazioni definitive.
Inoltre alla persona ed all'azienda viene assegnato un codice univoco di identificazione.
Per la persona si tratta di un codice che inizia con la sigla "PR00….", mentre per l'azienda si tratta del codice "IR00…".
Questo codice è molto importante in quanto identifica la persona e l'azienda sul registro Nazionale.

A chi ci si può rivolgere per la certificazione definitiva?

Gli obblighi legali delle aziende non si esauriscono una volta che essa ha provveduto all'iscrizione.
Dal momento in cui questa si iscrive al Registro infatti, l'azienda ha 6 mesi di tempo per poter ottenere il Certificato

definitivo ai sensi del Regolamento CE 303/2008.
Questo Certificato ha una durata di 5 anni e per conseguirlo l'azienda deve rivolgersi ad un Ente di Certificazione. L'Ente di Certificazione deve essere accreditato da Accredia ed approvato da Ministero dell'Ambiente.
Per rendere le informazioni accessibili al pubblico e far si che non si generino equivoci presso il sito www.fgas.it chiunque può verificare se un ente ha tutte le carte in regola per poter erogare il servizio.
Sul sito è sufficiente accedere alla sezione "Consultazione" e poi scegliere "Ricerca per Sezione" selezionando la Sezione "A".
Qui è possibile inserire tra i campi di ricerca, alla voce profilo " Organismo di Certificazione di persone e Imprese" e verificare che l'ente sia autorizzato a rilasciare il Certificato secondo il Regolamento Europeo di riferimento.

Cosa deve dimostrare l'azienda per ottenere il certificato?

Per ottenere il Certificato l'azienda deve sottoporsi ad una verifica di certificazione. In quest'occasione un ispettore dell'Ente di Certificazione si deve recare presso la sede dell'azienda e verificare che tutti i requisiti siano conformi a quanto richiesto dalle leggi.
Il Regolamento Europeo, il DPR 43 del 2012 ed il Regolamento Tecnico di Accredia RT29 definiscono i requisiti che l'azienda deve soddisfare per poter superare positivamente l'audit di certificazione ed ottenere il certificato definitivo.
In ultimo, anche le procedure elaborate dall'Ente di Certificazione danno alcune indicazioni sui requisiti di audit.
Il prerequisito senza il quale l'azienda non può ottenere il certificato è che essa dimostri di essersi iscritta alla corretta sezione del registro e di essere dunque in possesso dell'**Attestato di Iscrizione** al registro.
Il primo vero requisito da soddisfare prevede che l'azienda utilizzi **personale certificato** per le attività ricadenti sotto obbligo di certificazione in numero sufficiente a coprire il volume delle attività.
Per valutare il numero minimo di persone che l'azienda deve certificare è stata elaborata una griglia di corrispondenza tra il fatturato derivante dalle attività specifiche ed i dipendenti aziendali, per cui se un'azienda rileva un dato fatturato medio per le attività dovrà prevedere un numero minimo di persone certificate in coerenza con il fatturato dichiarato.
E' importante che questo concetto sia interpretato correttamente, in quanto il Regolamento Europeo e le leggi italiane chiariscono che ogni persona che manipola gas fluorurati ad effetto serra deve essere certificata prima di poter proseguire le proprie attività lavorative, dato l'alto rischio ambientale che comporta la manipolazione di queste apparecchiature da parte di personale non qualificato o poco esperto.
Ciò significa che la griglia fornisce un dato minimo indicativo, ma qualora l'azienda usufruisca di un numero di persone più alto di quelle indicate nella griglia, devono in ogni caso essere certificate tutte, non solo il numero di persone che corrisponde alle indicazioni della griglia.
Il primo obietti dei Regolamenti Europei resta infatti quello di impedire che personale poco preparato manipoli le apparecchiature contenenti gas refrigeranti.
Un altro requisito prevede che l'azienda dimostri di possedere e di mettere a disposizione del personale **le procedure e le attrezzature necessarie** ad effettuare le proprie attività.
Le aziende che hanno già implementato un sistema di gestione o che sono già certificate ai sensi della ISO 9001 sono sicuramente già vicine a soddisfare questo requisito.
Infatti, l'azienda deve predisporre un sistema di gestione che permetta di lavorare "in ottica di qualità" così da poter eseguire le attività di installazione, manutenzione e riparazione con un buon grado di sicurezza.
Tra le procedure necessarie vi sono sicuramente procedure di tenuta sotto controllo e qualifica del personale, tenuta sotto controllo delle attrezzature, procedura di gestione dei reclami e delle non conformità.
Ovviamente, ogni azienda operante nel settore possiede anche tutte le attrezzature necessarie all'erogazione del proprio servizio. L'azienda deve dimostrare che tali attrezzature sono adeguate ed a disposizione del personale per i propri interventi.
Un ulteriore requisito necessario, come richiesto nel DPR num. 43 del 2012 è il **Piano della Qualità**.
Il Piano della Qualità è un documento che specifica le procedure applicabili all'erogazione del servizio e le risorse che devono essere utilizzate per realizzarlo, i compiti e le responsabilità, le registrazioni. E' quindi un documento che entra nel dettaglio descrivendo da chi e quando deve essere eseguita l'attività e come l'azienda tiene sotto controllo l'intero processo.
Può essere utile ed efficace utilizzare ed archiviare anche i cosiddetti "Rapporti di Intervento" che spesso le aziende del settore utilizzano per segnalare al tecnico che farà l'intervento i dati in loro possesso (dove si svolge l'intervento, se si tratta di una manutenzione ordinaria o se il cliente ha rilevato un malfunzionamento, e così via) e che il tecnico compila e restituisce in azienda in seguito all'intervento.
Una volta superato l'audit di certificazione, l'Ente di Certificazione rilascia il certificato quinquennale e provvede a segnalare all'interno del Registro che l'azienda ha ottenuto il certificato definitivo.

E dopo aver ottenuto il certificato?

Per mantenere attiva la certificazione, ogni 12 mesi l'azienda deve sottoporsi alle verifiche di mantenimento.
Si tratta quindi in totale di 4 verifiche di mantenimento.
Le verifiche sono perlopiù documentali, per poter andare incontro alle aziende sia in termini di impegno che in termini economici.
Il regolamento tecnico Accredia RT29 infatti dichiara che durante i 5 anni di durata della certificazione è necessario che l'Ente di Certificazione si rechi presso l'azienda soltanto una volta (oltre alla verifica di certificazione).
In occasione della verifica in campo l'Ente supervisiona un'attività in corso tra quelle di installazione, manutenzione e riparazione.
In occasione invece delle verifiche di mantenimento è richiesto all'azienda di inviare alcuni documenti all'Ente affinché questo possa procedere ad un controllo documentale, senza doversi recare in azienda, con grande risparmio di risorse per quest'ultima.
Durante le verifiche documentali potranno essere richiesti documenti volti a verificare il mantenimento della

conformità legislativa, un aggiornamento delle apparecchiature, un aggiornamento alla lista del personale certificato, l'autodichiarazione dell'azienda sull'assenza di reclami ricevuti o eventuali informazioni sulla natura dei reclami ricevuti.
In seguito ad ogni verifica di mantenimento, l'Ente di Certificazione deve confermare nel Registro che l'azienda ha eseguito la verifica di mantenimento e che il suo certificato è ancora attivo.

Cosa accade all'azienda che decide di non certificarsi?

Il Regolamento Europeo num. 842 del 2006 all'Articolo 13 stabilisce che ogni stato membro dell'Unione Europea deve definire delle sanzioni "efficaci, proporzionate e dissuasive" per i soggetti inadempienti.
Per tale ragione, l'Italia ha emanato il Decreto legislativo 26 del 2013.
All'articolo 5 di questo testo vi sono le sanzioni cui le aziende incorrono in caso di utilizzo di personale non in possesso di certificato per l'espletamento delle attività per cui vige l'obbligo di certificazione (da 10.000 a 100.000 euro) , in caso di svolgimento delle attività senza essere in possesso del pertinente certificato (da 10.000 a 100.000 euro).
Inoltre, all'articolo 10 vi sono le sanzioni per i soggetti che non si iscrivono al Registro Nazionale.
L'azienda che non si iscrive al registro incorre in sanzioni dai 1.000 ai 10.000 euro. In buona sostanza, tutto il sistema implementato dall'Italia ha portato molte novità nel settore della refrigerazione e condizionamento. Le figure interessate dai nuovi obblighi avranno circa 6 mesi per adeguarsi alle nuove leggi.
Ciò può essere visto comprensibilmente come uno sforzo molto grande in un momento economico particolarmente critico come quello che il nostro paese sta affrontando in questi anni, che colpisce in primo piano le piccole e medie imprese.
Tuttavia, queste novità possono essere anche un beneficio per chi opera seriamente in un settore che finora è stato sempre privo di un riconoscimento ufficiale di professionalità, e che adesso può invece contare su una qualifica riconosciuta non solo nel nostro paese, ma in tutti i paesi dell'Unione Europea.

CALENDARIO PROSSIMI CORSI

ed esami certificazione frigoristi Centro Studi Galileo

Per programmi, informazioni e dettagli: Tel. 0142 452403 - Fax 0142 909841

www.centrogalileo.it (alla voce "corsi")

CASALE MONFERRATO	Corso abilitante condizionamento auto	6 settembre 2013
	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	23 - 24 settembre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**25 settembre 2013**
	Propedeutico di brasatura	11 - 12 ottobre 2013
	Tecniche frigorifere base e specializzazione	14 - 23 ottobre 2013
	Corso su impianti con idrocarburi come gas refrigerante	28 ottobre 2013
	Installazione, manutenzione impianti split, multisplit, inverter	14 - 15 novembre 2013
	Frigoriferi industriali - Chiller e centrali frigorifere - Ammoniaca	25 - 29 novembre 2013
BARI	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	23 - 24 settembre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**25 settembre 2013**
	Tecniche frigorifere base e specializzazione	11 - 15 novembre 2013
BOLOGNA	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	16 - 17 settembre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**18 settembre 2013**
	Tecniche frigorifere base e specializzazione	14 - 18 ottobre 2013
	Installazione, manutenzione impianti split, multisplit, inverter	14 - 15 novembre 2013
CAGLIARI	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	9 - 10 settembre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**11 settembre 2013**
	Tecniche frigorifere base e specializzazione	25 - 29 novembre 2013
CESENA	Tecniche frigorifere base e specializzazione	25 - 29 novembre 2013
CHATILLON - AOSTA	Corso abilitante condizionamento auto	7 settembre 2013
	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	9 - 10 settembre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**11 settembre 2013**
MILANO	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	16 - 17 settembre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**18 settembre 2013**
	Corso certificazione aziende secondo DPR 43/2013	4 ottobre 2013
	Propedeutico di brasatura	11 - 12 ottobre 2013
	Serale: tecniche frigorifere e condizionamento - base e specializzazione	Dal 15 ottobre 2013
	Installazione, manutenzione impianti split, multisplit, inverter	14 - 15 novembre 2013
NAPOLI	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	9 - 10 settembre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**11 settembre 2013**
	Tecniche frigorifere base e specializzazione	4 - 8 novembre 2013
PADOVA - CNR	Installazione, manutenzione impianti split, multisplit, inverter	14 - 15 novembre 2013
	Tecniche frigorifere base e specializzazione	25 - 29 novembre 2013
PADOVA - UNIVERSITA'	Impianti a CO_2	22 novembre 2013
PALERMO - UNIVERSITA'	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	9 - 10 settembre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**11 settembre 2013**
	Tecniche frigorifere base e specializzazione	18 - 22 novembre 2013
PORDENONE	Tecniche frigorifere base	20 - 21 - 22 novembre 2013
	Tecniche frigorifere specializzazione	28 - 29 novembre 2013
ROMA	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	2 - 3 settembre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**4 settembre 2013**
	Propedeutico di brasatura	11 - 12 ottobre 2013
	Tecniche frigorifere base e specializzazione	14 - 18 ottobre 2013
	Serale: tecniche frigorifere e condizionamento - base e specializzazione	Dal 15 ottobre 2013
	Patentino caldaie	Dal 21 ottobre 2013
	Split, multisplit, inverter e VRV/VRF	21 - 22 novembre 2013
TAURIANOVA - CALABRIA	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	30 settembre - 1 ottobre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**2 ottobre 2013**
	Base condizionamento e corso su obblighi CE 842 - Patentino frigoristi	7 - 8 novembre 2013
TORINO - IST. AVOGADRO	**Serale:** tecniche frigorifere e condizionamento - base e specializzazione	Dal 15 ottobre 2013
TAURIANOVA - CALABRIA	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	30 settembre - 1 ottobre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**2 ottobre 2013**
	Base condizionamento e corso su obblighi CE 842 - Patentino frigoristi	7 - 8 novembre 2013
TREVISO	Ripasso per esame certificazione frigoristi per tecnici già esperti	16 - 17 settembre 2013
	Esame Certificazione Frigoristi PIF	**18 settembre 2013**

Supermercati ad alta efficienza

Articolo tratto dal
15° Convegno Europeo

TOMMASO FERRARESE
HVAC/R Laboratory
Carel Industries

GIACOMO BAGARELLA
PhD Energetic Engineering
University of Padua

INTRODUZIONE

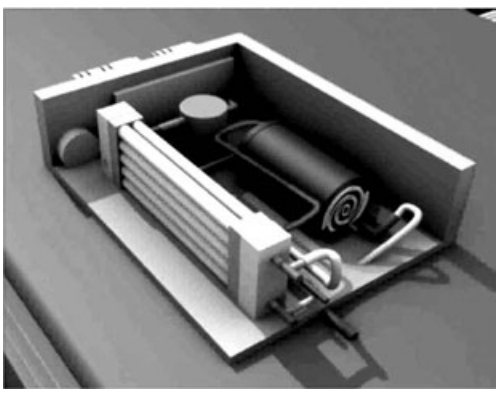
I dati statistici relativi alle perdite di refrigerante in un impianto tradizionale a espansione diretta variano tra il 10% e il 15%. Considerato l'elevato valore di GWP dell'R404A e la quantità di refrigerante normalmente presente in un supermercato, il contributo diretto all'effetto serra risulta molto rilevante.
Nella gestione di un supermercato l'impianto di refrigerazione è responsabile mediamente di poco più di metà del consumo elettrico totale. Di questa quota parte si può attribuire circa il 65% al consumo di compressori e ventilatori. Aumentare l'efficienza dell'impianto di refrigerazione può quindi portare a sensibili risparmi.
La soluzione waterloop presa in considerazione in questo lavoro consiste in un impianto commerciale in cui si sono utilizzate utenze frigorifere dotate di compressore BLDC ad inverter a bordo. È stato inoltre installato un anello ad acqua equipaggiato con unità per il recupero o lo smaltimento del calore generato dai banchi e dalle celle frigoriferi. L'eliminazione delle lunghe tubazioni che connettono le centrali frigorifere alle utenze e della relativa necessità di operare numerose saldature sul posto consente di ridurre sensibilmente sia la carica di refrigerante, sia le perdite annuali, con un importante beneficio relativo alla drastica riduzione del contributo diretto all'effetto serra.
L'utilizzo di compressori a bordo di ciascuna utenza e la possibilità di modularne la velocità permette di mantenere la temperatura dell'aria e quella di evaporazione al loro valore ottimale, evitando le inefficienze legate ai cicli di on-off. Le perdite di carico sono notevolmente inferiori se paragonate con quelle di un impianto multiplex tradizionale. Ne risultano una maggior efficienza energetica, una riduzione del contributo indiretto all'effetto serra e dei costi di gestione.
L'analisi dei consumi energetici è stata condotta sulla base dei primi mesi di acquisizione dati ed è stata utilizzata per generare un modello matematico successivamente confrontato con quelli relativi a impianti tradizionali.

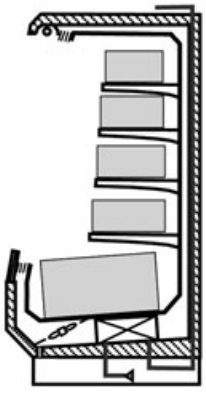
LA SOLUZIONE WATERLOOP

Unità frigorifere

Un banco frigo stand-alone è progettato per avere a bordo tutte le componenti del circuito frigo, compressore e condensatore compresi.
La soluzione realizzata prevede l'utilizzo di unità motocondensanti costituite da una scatola metallica contenente il compressore orizzontale, il condensatore – progettato ad hoc per l'applicazione – il ricevitore del liquido e le tubazioni necessarie. All'esterno della scatola trova posto l'inverter.
L'unità può essere posta al di sopra del banco frigo o della cella o può essere alloggiata nella parte bassa.
Il banco viene assemblato in fabbrica, garantendo una qualità di esecuzione delle saldature che riduce al minimo le probabilità di perdite di refrigerante in campo.
È possibile utilizzare anche configurazioni fino a tre evaporatori serviti dal medesimo compressore: il sofisticato sistema di regolazione controlla la

Figura 1.
Schema dell'unità motocondensante e suo posizionamento su diversi tipi di banco frigorifero.





velocità del compressore e l'apertura delle valvole di espansione per distribuire il refrigerante al meglio in funzione della dimensione degli scambiatori e del carico richiesto, mantenendo comunque il compressore all'interno dei limiti di funzionamento (inviluppo). Questa possibilità consente di utilizzare il sistema efficacemente anche in presenza di scambiatori di piccola taglia e fortemente sbilanciati tra loro garantendo la massima efficienza e ottenendo la capacità frigorifera più vicina alla richiesta, istante per istante. La scelta di compressori di tipo scroll orizzontali è legata a motivi di peso, rumorosità e ingombro, mentre la condensazione ad acqua è resa necessaria dalla quantità di calore prodotta dalle unità refrigerate, dalla possibilità di recupero termico e dal basso livello di rumorosità.

Anello ad acqua (Waterloop)

Il sistema prevede un anello ad acqua primario e tre anelli secondari, per ciascun livello di evaporazione dei banchi. Sull'anello primario sono installati una pompa di calore polivalente aria/acqua/acqua e un dry cooler.
È inoltre presente una pompa di calore acqua/acqua che consente di mantenere la condensazione delle utenze di bassa temperatura a un livello inferiore aumentandone l'efficienza energetica.
Con l'utilizzo di valvole a tre vie e pompe di circolazione a velocità variabile è possibile mantenere costanti le temperature dell'acqua in mandata e la differenza di temperatura tra mandata e ritorno.
La funzione della pompa di calore del primario è quella di recuperare il calore prodotto dalle utenze frigo per riscaldare l'acqua di accumulo a temperature adatte al riscaldamento del punto vendita.
Fornisce inoltre energia termica per il pre-riscaldamento dell'acqua sanitaria ed altre utenze accessorie (serpentina sciogli-neve). Durante la stagione calda può invece rigettare all'esterno il carico termico, mantenendo alla temperatura voluta l'anello ad acqua.

Funzionamento stagionale

Nella stagione fredda la configurazione dell'impianto prevede il recupero totale del calore generato dai banchi frigoriferi e dalle celle per le esigenze di riscaldamento del punto vendita. Qualora l'edificio non necessiti di riscaldamento il calore può essere smaltito all'esterno per mezzo del dry cooler.
Nella stagione calda, quando la temperatura esterna non consente di smaltire il calore tramite il dry cooler, la pompa di calore può funzionare in modalità chiller, mantenendo l'anello alla temperatura che massimizza l'efficienza del sistema.
Nelle mezze stagioni, l'impianto funziona con il dry cooler fino a quando la temperatura esterna lo consente, la pompa di calore interviene quando ci sia richiesta di calore da parte dell'edificio oppure quando la temperatura esterna impedisca un uso efficiente del dry cooler.
L'utilizzo di compressori BLDC a inverter anche a bordo della pompa di calore consente in queste condizioni di mantenere parzialmente attiva la dissipazione di calore tramite

Figura 2.
Schema semplificato dell'impianto waterloop.

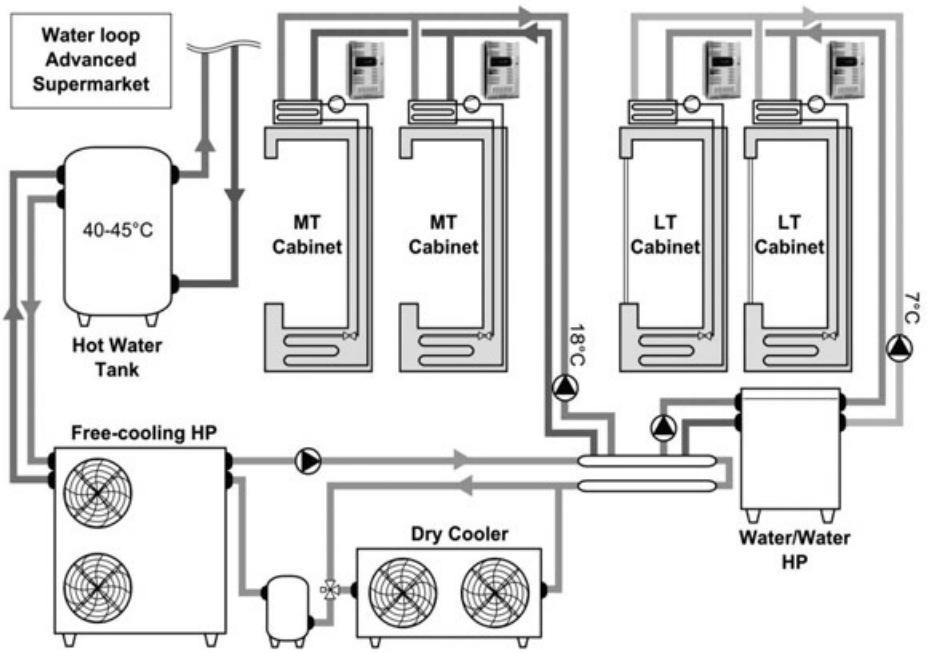


Figura 3.
Andamento giornaliero del carico frigorifero.

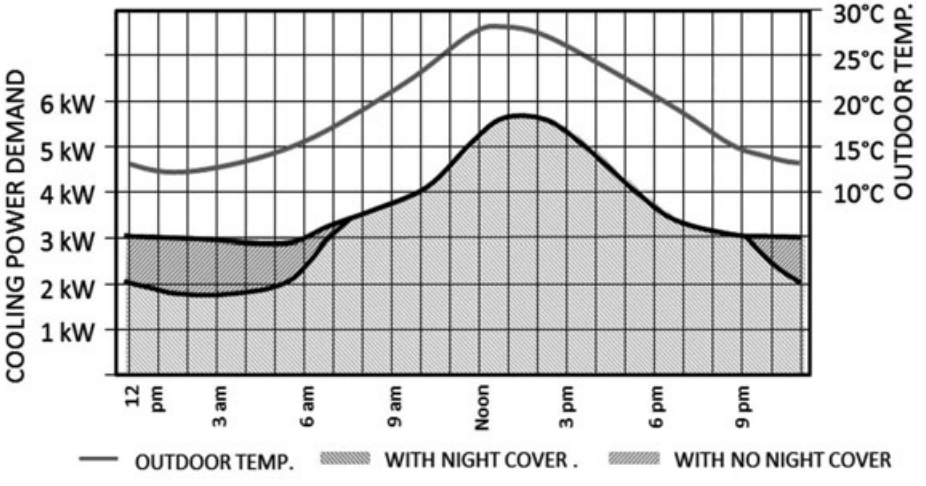
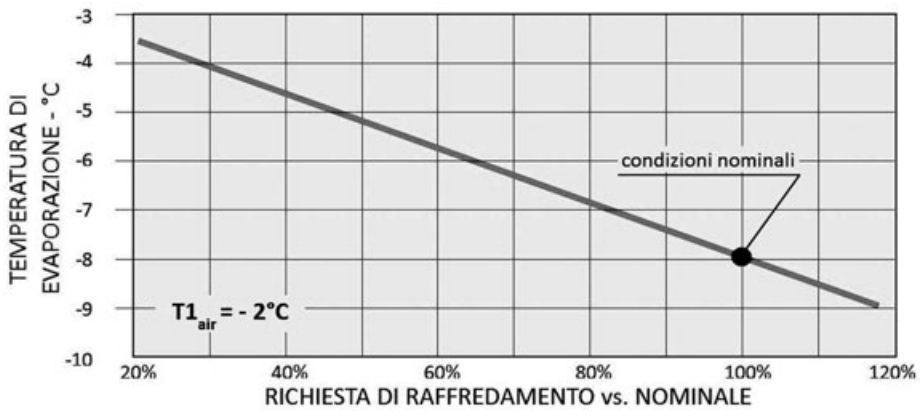


Figura 4.
Andamento teorico della temperatura di evaporazione massima utilizzabile in funzione del carico frigorifero parziale.



dry cooler, garantendo anche in questo caso un'efficienza ottimale.

RIDUZIONE DELLA CARICA DI REFRIGERANTE E DELLE PERDITE

In un supermercato tradizionale la carica di refrigerante risulta essere molto elevata, principalmente a causa delle lunghe tubazioni che connettono le centrali frigorifere alle utenze. È possibile stimare che in un supermercato tradizionale la carica di R404A per kW di capacità frigorifera installata sia nell'ordine di 3.5 ÷ 4 kg/kW[1]. Con l'utilizzo del compressore a bordo la carica di refrigerante specifica può essere ridotta a meno di 1 kg/kW, con una riduzione di oltre l'80%.
Il valore statistico delle perdite in un impianto tradizionale è compreso tra il 10% e il 15%[2], con la soluzione con compressore a bordo e banchi assemblati in fabbrica è possibile realisticamente parlare di perdite nell'ordine dell'1%. A questo si aggiunge che la quantità di refrigerante liberata in ambiente nel caso improbabile di una grossa perdita è limitato alla carica del singolo banco, contrariamente a quanto accade in un sistema centralizzato in cui rischia di fuoriuscire il contenuto dell'intera linea.

AUMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA

Osservando l'andamento giornaliero del carico termico che un'unità frigori-

1. IEA Annex 26: Advanced Supermarket Refrigeration/Heat Recovery Systems; State of California Resources division - Inventory of Direct and Indirect GHG Emissions from Stationary Air Conditioning and Refrigeration Sources, with Special Emphasis on Retail Food Refrigeration and Unitary Air Conditioning CARB Agreement No. 06-325.

2. MTPROG 2007, BNCR36: Direct Emission of Refrigerant Gases, Market Transformation Programme, DEFRA, UK; AIRAH guide – methods of calculating TEWI Draft 1.1 - 2011.

Figura 5.
Confronto tra il funzionamento con evaporazione fissa e con floating suction attiva. Si osserva come la pressione di evaporazione segua un andamento giornaliero, risultando superiore al setpoint fisso per la maggior parte del tempo.

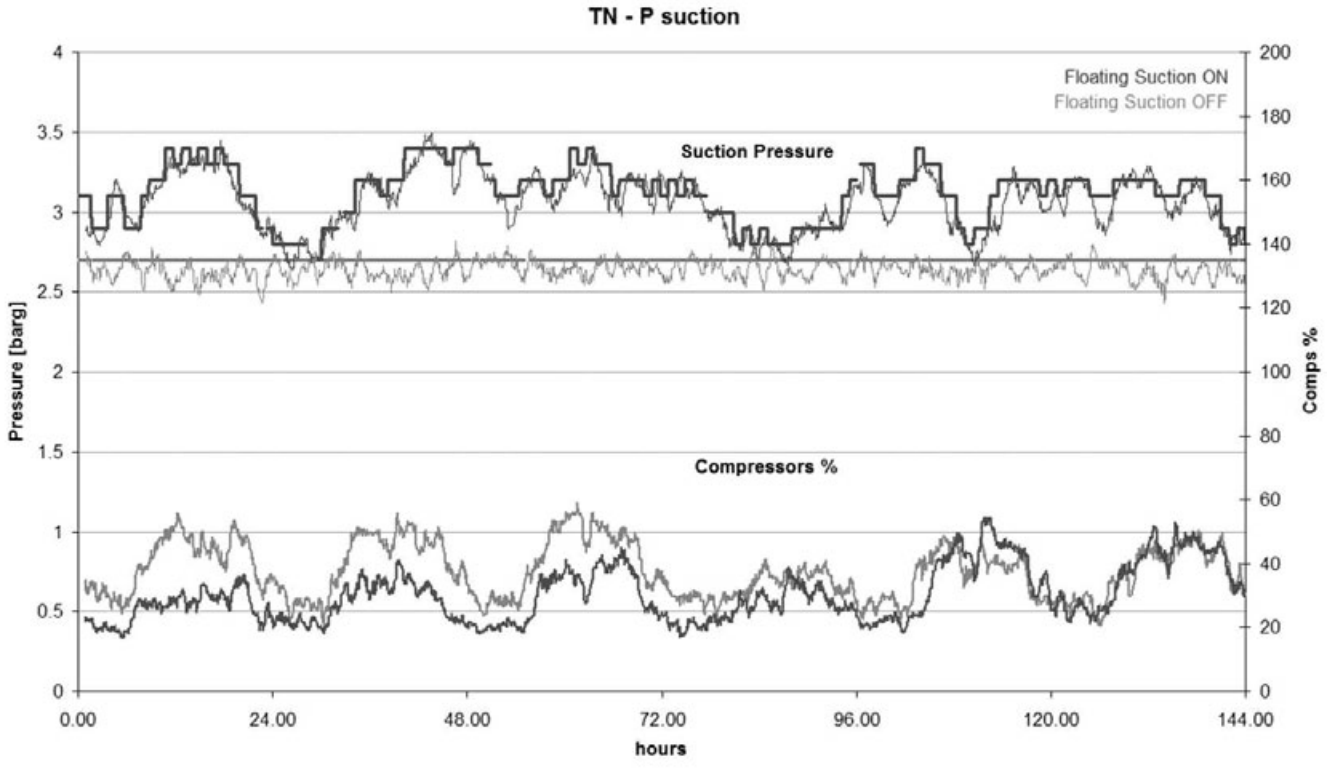


Tabella 1.

Temperature di lavoro per diverse tipologie di utenze frigorifere. Qualora esse siano equipaggiate con compressore a bordo, le temperature di evaporazione sarebbero più vicine alle temperature dell'aria, con un vantaggio energetico.

Applicazione		T_{co} Temp. Prodotto °C	$T1_{air}$ mandata °C	T_{ev} – Temperatura di evaporazione tipica - °C				
				Aperto multi piano	Aperto piano singolo	Vasca	Servito	Cella
MT	Latticini	+2 ÷ +4	-1 ÷ +1	-7 ÷ -5	-7 ÷ -5	-12 ÷ -10	-7 ÷ -5	-4
MT	Gastronomia	+2 ÷ +4	-1 ÷ +1	-7 ÷ -5	-7 ÷ -5	-7 ÷ -5	-7 ÷ -5	-3
MT	Carni	0 ÷ +1	-3 ÷ +2	-8 ÷ -7	-8 ÷ -7	-9 ÷ -8	-	-6
MT	Ortofrutta	+3 ÷ +5	-1 ÷ +1	-7 ÷ -5	-7 ÷ -5	-9 ÷ -7	-	-5
MT	Bevande	+3 ÷ +4	1	-5	-5	-	-3	-
LT	Surgelati	-18 ÷ -20	-22 ÷ -24	-30 ÷ 32	-30 ÷ 32	-28 ÷ 30	-27 ÷ 29	-28
LT	Gelati	-23 ÷ -25	-27 ÷ -29	-	-33 ÷ 35	-33 ÷ 35	-33 ÷ 35	-33
HT	Preparazione carni	-	10	-	-	-	-	-2
(*) nelle condizioni: 24 °C – 55% RH								

fera deve smaltire è evidente come essa lavori per la maggior parte del tempo a carico parziale. Questo è dovuto alle variazioni di affollamento del punto vendita, alle condizioni di temperatura interna, all'apertura delle porte in caso di banchi chiusi o celle, alle condizioni notturne con variazione del setpoint, lo spegnimento delle luci e l'abbassamento delle tende.

Dal momento che l'evaporatore è dimensionato per il carico nominale e che in prima approssimazione la capacità frigorifera si può far dipendere dalla differenza di temperatura tra temperatura dell'aria e temperatura di evaporazione, ogni volta che l'unità lavora con un carico ridotto, la temperatura di evaporazione necessaria a produrre la capacità frigo richiesta è più alta di quella nominale.

In un supermercato tradizionale, la centrale frigorifera lavora con un setpoint fisso tale da garantire sempre la pressione di aspirazione necessaria per soddisfare il carico nominale. Il risultato è che per la maggior parte del tempo i banchi frigo lavorano con una temperatura di evaporazione inferiore al necessario, modulando la potenza frigorifera in eccesso con fermate successive.

Una soluzione per eliminare questa inefficienza è l'utilizzo della temperatura di evaporazione flottante. Il sistema di supervisione dell'impianto è in grado di calcolare quale sia la massima pressione di evaporazione a cui può lavorare l'impianto a intervalli di tempo regolari.

Un sistema di supermercato tradizionale è composto solitamente di una linea di bassa temperatura e di una di media temperatura, ciascuna servita da una centrale frigorifera. Ogni linea è composta da numerose utenze, molte delle quali hanno setpoint di temperatura diversi e diversi andamenti del carico frigorifero richiesto. Con questa configurazione, anche utilizzando una temperatura di evaporazione flottante, sarà determinante il banco che nell'intervallo di tempo considerato necessita della temperatura di evaporazione inferiore. Tutte le altre utenze saranno comunque costrette a operare con una temperatura all'evaporatore inferiore a quanto sarebbe necessario.

Nella tabella seguente si osservano le tipiche temperature della merce, dell'aria e di evaporazione per le utenze frigo di un supermercato tradizionale.

La soluzione con compressore a bordo consente di rendere ogni utenza indipendente dalle altre dal punto di vista della temperatura di evaporazione, con il risultato di fornire a ciascun banco la capacità frigorifera necessaria.

Se si utilizzasse un compressore on-off, questo fornirebbe sempre la potenza nominale, mantenendo sempre costante il differenziale di temperatura tra aria e refrigerante e modulando la potenza con cicli di accensione/spegnimento.

L'utilizzo di compressori a velocità variabile elimina anche l'inefficienza legata ai carichi parziali a livello del singolo banco. Modulando in modo continuo la potenza frigorifera, si può puntare a mantenere la temperatura di evaporazione sempre al massimo valore consentito dalla richiesta di carico frigorifero, massimizzando l'efficienza energetica e ottenendo inoltre una temperatura dell'aria più stabile.

È da segnalare infine che una temperatura di evaporazione più vicina a quella ottimale consente anche di ottenere una minore formazione di ghiaccio sugli evaporatori, riducendo il numero di defrost.

CONSIDERAZIONI SUI COSTI

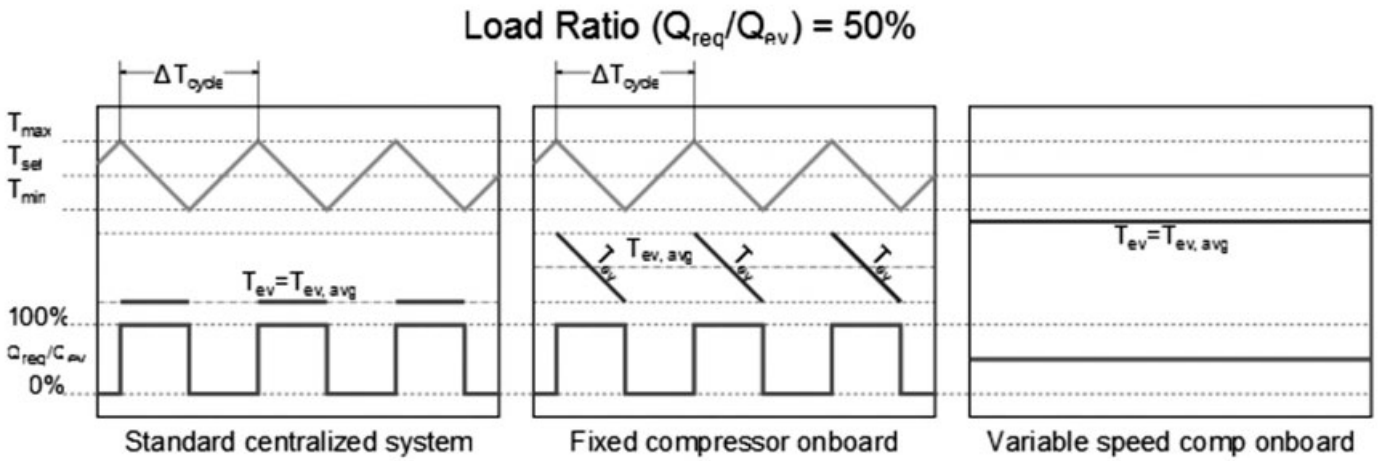
Uno degli aspetti più interessanti della soluzione con compressori a bordo è che i costi di investimento non sono superiori a quelli di un impianto tradizionale e che, a fronte di tali costi, si ottengono vantaggi in termini di affidabilità, flessibilità e manutenzione dell'impianto.

L'unico elemento che ha un costo superiore rispetto alla soluzione tradizionale risultano essere i banchi frigoriferi, dal momento che hanno a bordo il compressore e l'unità condensante.

Le apparecchiature che controllano la temperatura del waterloop e che di fatto sostituiscono le centrali frigo sono caratterizzate rispetto ad esse da una maggiore affidabilità, dovuta all'utilizzo di compressori scroll (in luogo dei più costosi semi-ermetici a pistoni) operanti in un regime di temperatura sempre favorevole (alte temperature di evaporazione). Tali unità inoltre sono progettate per essere

Figura 6.

Temperatura di evaporazione rispetto alla temperatura dell'aria in un sistema centralizzato, in uno con compressore a bordo con velocità fissa e in uno con compressore a bordo a velocità variabile, con un fattore di carico del 50%. Si osserva come nel primo caso il differenziale tra temperatura di evaporazione e dell'aria sia massimo, nel secondo esso sia ridotto, ma ci siano le inefficienze legate all'on-off, mentre nel sistema con compressore a giri variabili la temperatura di evaporazione è quella massima consentita dalle condizioni del sistema, con vantaggi dal punto di vista dell'efficienza energetica.



installate all'esterno eliminando l'eventuale necessità di locali macchine nel punto vendita.
Le tubazioni in rame necessarie per il refrigerante sono sostituite da tubazioni idrauliche, meno costose sia come materiali sia come costo di installazione. Il range di temperatura in cui operano permette di ridurre o evitare l'isolamento termico.
La riduzione di carica e delle perdite comporta, oltre alla diminuzione del contributo all'effetto serra, anche dei sensibili vantaggi di costo, specialmente in quei paesi dove i refrigeranti sono gravati da elevata tassazione.
La fase di commissioning dell'impianto risulta meno laboriosa poiché ogni unità è collaudata in fabbrica e non necessità di calibrazioni e di ottimizzazione della carica.
L'architettura di impianto consente facili spostamenti e sostituzioni delle unità, le uniche connessioni da modificare saranno quelle idrauliche. I chiller responsabili del raffreddamento dell'anello possono essere posti a qualsiasi distanza dalle utenze, senza problemi legati alle perdite di carico o all'aumento della quantità di refrigerante nell'impianto, come invece avviene con i sistemi centralizzati.
L'affidabilità è incrementata, rispetto alle soluzioni tradizionali, dal fatto che tutte le componenti dell'impianto sono assemblate e collaudate in fabbrica eliminando le problematiche di qualità legate all'assemblaggio sul campo. I compressori montati a bordo macchina, prodotti in grandi volumi da compagnie di alto livello tecnologico, sono anche avvantaggiati dal lavorare in condizioni di carica ottimale con ritorno dell'olio regolare.
I costi di gestione sono ridotti a causa della maggiore efficienza del sistema, dalla possibilità di recupero termico e di free cooling nelle stagioni in questo sia possibile, dalla riduzione delle perdite di refrigerante, che non possono in alcun modo andare oltre

Tabella 2.

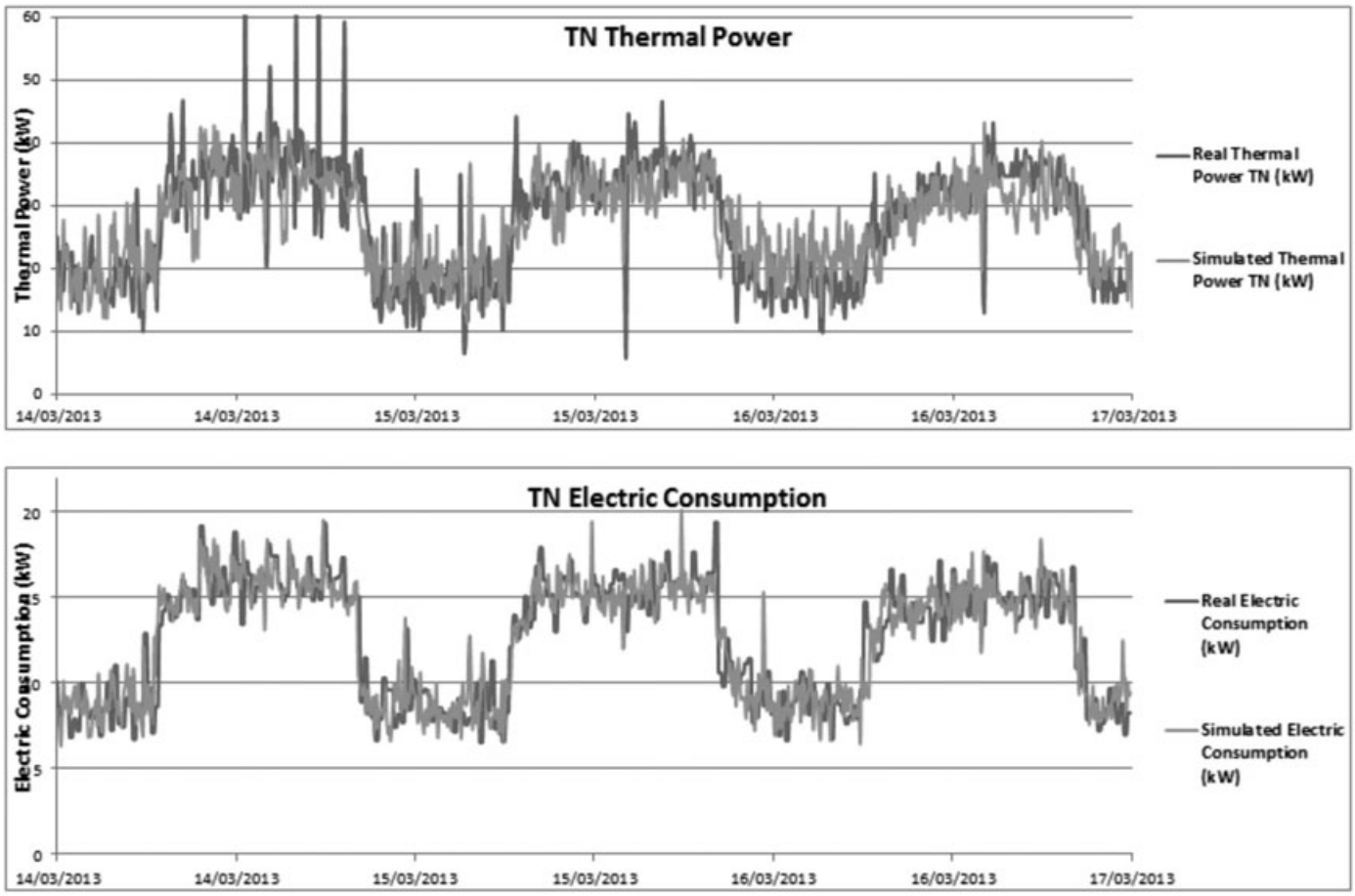
Le capacità frigorifere dei compressori sono relative alle condizioni T_{cond} 35 °C, SBC 5K, T_{suct} 18 °C.

MT	Banchi/Celle	Controlli	Comps	Capacità [kW]
Ortofrutta	2	2	2	3780
Latticini	6	6	6	20800
Carni	3	3	3	9700
Pesce	2	4	2	2780
Gastronomia	6	8	3	9080
Celle	7	7	4	13600
Totale	**26**	**30**	**20**	**59740**
BT	**Banchi/Celle**	**Controlli**	**Comps**	**Capacità [kW]**
Surgelati	6	6	6	9500
Celle	2	4	4	4200
Totale	**8**	**10**	**10**	**3700**

Comp. capacità frigorifera	T Evap: -35 °C	T Evap: -10 °C
Piccolo	800	220
Medio	1300	3600
Large	1700	4500

Figura 7.

Nel grafico la validazione del modello relativo ad alcuni giorni di Marzo.



alla carica del singolo banco, cosa che semplifica la ricerca delle fughe, la loro riparazione e il recupero e ripristino della carica.

DATI SUPERMERCATO REALE

Il punto vendita scelto per i test sulla soluzione Waterloop è sito in Italia centrale e ha una superficie di 900 m^2. Pur essendo una ristrutturazione di un supermercato esistente, esso è stato completamente rinnovato nella parte refrigerazione, riscaldamento e condizionamento, per cui può dal punto di vista impiantistico può essere considerato del tutto nuovo.
Sono presenti 19 banchi e 7 celle di media temperatura, 6 banchi e 2 celle di bassa temperatura, per un totale di 40 utenze e 30 compressori installati.
Il circuito ad acqua è equipaggiato con una pompa di calore multifunzione da 100 kW di potenza frigorifera, una pompa di calore acqua/acqua da 23 kW e un dry cooler.
La carica di refrigerante per questo impianto è di circa 120 kg di R404A, ma tale valore sconta la necessità di attrezzare i banchi frigo con ricevitori aggiuntivi per scopi sperimentali. A regime si è stimato che la carica necessaria possa scendere sotto i 70 kg di refrigerante.

Tabella 3.

Utenze ipotizzate per il supermercato di riferimento.

MT	**Banchi**	**Capacità [W]**
Ortofrutta	6	10000
Latticini	18	60000
Carni	8	26000
Pesce	6	8000
Gastronomia	18	26000
Celle	8	35000
Totale	**64**	**165000**
LT	**Cabinets**	**Capacità [W]**
Surgelati	24	35000
Celle	6	20000
Total	**30**	**55000**

Tabella 4.
Configurazione degli impianti presi in considerazione per il confronto.

	Comps MT/LT	Capacità MT/LT [kW]	Potenza el. MT/LT [kW]	T evap MT/LT [°C]	T cond [°C]
Soluzione Waterloop	72/30	170/60	79/34	Variabile/Variabile	20
Supermercato tradizionale	6/3	200/64	87/53	-10/-35	33
Supermercato avanzato	6/3	200/64	87/53	Variabile/Variabile	Variabile
Cascata R134a/CO_2	7/3	270/78	100/22	Variabile/Variabile	Variabile

SISTEMA DI ACQUISIZIONE E CONTROLLO

Ogni banco è dotato di un controllore elettronico che si occupa delle normali funzioni (controllo temperatura, defrost, valvola elettronica, allarmi ecc) con l'aggiunta del pilotaggio del compressore a velocità variabile, con relativa gestione dell'inviluppo.
Ogni utenza comunica al sistema di supervisione tutti i dati di funzionamento di ciascun banco, tra cui le temperature di aria in mandata e in ripresa, di defrost, di scarico, le pressioni di mandata e di aspirazione, la posizione della valvola elettronica, la velocità di rotazione del compressore, gli stati di regolazione, defrost.
Sono installati cinque misuratori di energia elettrica per poter attribuire alle diverse componenti dell'impianto la loro quota parte del consumo totale di energia. Inoltre quattro misuratori di energia termica permettono di conoscere l'andamento dei flussi di calore.
Il sistema di acquisizione raccoglie i dati delle diverse utenze frigorifere, delle pompe di calore, delle sonde installate sull'anello ad acqua, e dei misuratori di energia elettrica e termica, consentendo un'analisi dettagliata del funzionamento dell'impianto.

ANALISI

L'obiettivo dell'analisi è utilizzare i primi mesi di acquisizione dati nell'impianto sperimentale per generare un modello matematico che, una volta validato, possa essere confrontato con modelli relativi a diversi impianti tradizionali.

Tabella 5.
Carica di refrigerante e relative perdite per gli impianti messi a confronto.

	Refrigerante	Carica [kg]	Perdite [%]	Perdite [kg/anno]
Soluzione Waterloop	R404A	72/30	1%	1.9
Supermercato tradizionale	R404A	6/3	15%	120
Supermercato avanzato	R404A	6/3	15%	120
Cascata R134a/CO_2	R134a/CO_2	480 - 220	15%	72 - 33

Modello supermercato Waterloop

Si sono utilizzati i dati forniti dal costruttore dei compressori e i valori acquisiti sul campo nel trimestre febbraio-aprile per ricavare, per ogni utenza frigorifera, un modello della capacità frigorifera fornita e della potenza elettrica assorbita.
Si sono confrontati i dati calcolati con i consumi elettrici registrati dagli analizzatori di rete e con i dati dei misuratori di energia termica e si è validato il modello rendendo possibile estrapolare il comportamento di questo tipo di impianto nell'arco dell'intero anno e in climi differenti.
Si è ipotizzato, ai fini del modello, che sull'anello ad acqua sia installato un chiller e si è volutamente trascurato il recupero termico.

Confronto con le soluzioni tradizionali

Si sono scelti diversi tipi di supermercato tradizionale da confrontare con la soluzione waterloop:

- Espansione diretta R404A con condensazione ed evaporazione fisse (Standard)
- Espansione diretta R404A con condensazione ed evaporazione flottanti (Avanzato)
- Impianto in cascata R134a/CO_2
- Impianto waterloop con compressori a velocità fissa

Il confronto è stato condotto considerando punti vendita con una superficie di 3000 m^2, i dati del supermercato reale sono stati estrapolati di conseguenza. Il confronto avviene sulla base di un profilo termico annuale di una città europea, sulla base del quale si è calcolato un carico termico per le utenze[3].
Tali profili vengono applicati a tutti i modelli di supermercati presi in considerazione. I modelli degli impianti con compressori a bordo sono derivati dai dati del costruttore dei compressori e dall'acquisizione sul campo, gli altri sono generati utilizzando il software Pack Calculation II.
Il confronto con un supermercato ad anello ad acqua con compressori a bordo a velocità fissa è stato ottenuto applicando lo stesso profilo di temperature esterne e di carico termico e valutando i tempi di accensione e spegnimento dei compressori utenza per utenza, tenendo conto anche delle inefficienze del transitorio.
Ne risulta l'andamento di consumo elettrico relativo ai compressori e alla ventilazione di condensazione per ciascuno dei supermercati presi in considerazione.

Confronto degli effetti diretti sull'effetto serra

Sulla base di dati presenti in letteratura si sono calcolati dei dati sulla carica di refrigerante, sulle perdite e sullo smaltimento a fine vita dei diversi tipi di impianto simulati. Con queste premesse è stato stimato un valore di effetto diretto sul riscaldamento globale.

3. Walker and Baxter (2003)
$$LF = \left[1 - (1 - \varphi) \cdot \frac{(30 - T_{out})}{30 - 4}\right]$$
dove LF = % del carico frigorifero nominale, Tout = temperatura esterna, ϕ = 0.66 per MT, ϕ = 0.8 per LT.

Tabella 6.
Confronto efficienza relativa ai soli compressori e unità condensanti per gli impianti presi in considerazione.

	Energia assorbita [kWh/anno]	Energia risparmiata [kWh/anno]	Risparmio emergetico	Risparmio MIN [€/anno]	Risparmio MAX [€/anno]
Soluzione Waterloop BLDC	418500	-	-	-	-
Soluzione Waterloop comp ON-OFF	458200	39700	9%	5955	9925
Supermercato tradizionale	592400	173900	29%	26085	43475
Supermercato avanzato	457000	38500	8%	5775	9625
Cascata R134a/CO_2	466000	47500	10%	7125	11875

Tabella 7.
Calcolo del TEWI a dieci anni per gli impianti presi in considerazione.

	CO_2 indiretta [t CO_2/10 anni]		CO_2 diretta [t CO_2/10 anni]		CO_2 Fine vita [t CO_2]		TEWI [t CO_2/10 anni]	
Soluzione Waterloop	4425	-	72	-	36	-	4533	-
Supermercato tradizionale	5469	19%	4560	98%	152	76%	10181	55%
Supermercato avanzato	4656	5%	4560	98%	152	76%	9368	52%
Cascata R134a/CO_2	4711	6%	936	92%	31	-15%	3764	20%

RISULTATI

Sulla base dell'analisi descritta nel capitolo precedente si sono trovati i risultati riassunti in tabella per ciò che concerne il consumo elettrico.
I valori di risparmio energetico sono da intendersi come energia risparmiata dal sistema Waterloop con compressori BLDC rispetto a ciascuna delle altre soluzioni prese in considerazione.
I calcoli di risparmio economico tengono conto di un costo del kWh elettrico minimo di 0.15 €/kWh e massimo di 0.25 €/kWh.
Come descritto in precedenza la soluzione waterloop risulta più efficiente non solo rispetto al supermercato standard, in cui condensazione ed evaporazione sono fisse, ma anche rispetto alle soluzioni più avanzate.
La possibilità di un'evaporazione indipendente per ogni utenza spiega il vantaggio rispetto ai sistemi con pressione di aspirazione flottante in cui è comunque l'utenza più sfavorita che determina la pressione di lavoro dell'intera linea.
Il vantaggio della soluzione con compressori BLDC a velocità variabile a bordo rispetto a quella con compressori a velocità fissa è spiegabile se si tiene conto dell'ottimizzazione della differenza di temperatura tra evaporazione e aria in ciascun banco e delle inefficienze legate al transitorio nelle fasi di accensione e spegnimento.
Per quanto riguarda l'impatto delle diverse soluzioni sull'effetto serra, tenendo conto delle tabelle precedenti è stato possibile calcolare il TEWI a dieci anni di ciascun impianto simulato, secondo la formula:

$$TEWI = GWP \cdot M \cdot L_{yr} \cdot N + GWP \cdot M \cdot (1-\alpha) + E_{yr} \cdot \beta \cdot N$$

Con i seguenti significati e valori ipotizzati dei simboli.

- GWP = Global Warming Potential R404A, 3800 kgCO_2/kg
- M = carica di refrigerante, vedi Tabella 5
- L_{yr} = perdite annuali, vedi Tabella 5
- N = anni di vita dell'impianto, 10 anni
- E_{yr} = consumo annuale dell'impianto, vedi Tabella 6[4]
- β = emissioni di CO_2 per kWh, 0.6 kgCO_2/kWh
- α = percentuale di recupero refrigerante a fine vita, 95%

È interessante notare come la riduzione della carica (fino all'80%) e la limitazione delle perdite di refrigerante (dal 15% all'1%) resa possibile dalla soluzione waterloop abbatta drasticamente l'effetto serra diretto. Questo risultato, unito ai risparmi sul consumo elettrico visti sopra, contribuisce a ridurre sensibilmente il TEWI dell'impianto.
Va fatto notare che, data la riduzione del contributo diretto all'effetto serra, l'attenzione andrebbe spostata sull'efficienza energetica dell'impianto piuttosto che sull'utilizzo di refrigeranti a basso GWP.

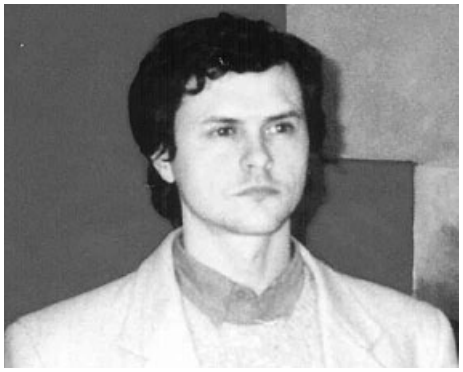
CONCLUSIONI

Si sono utilizzati i dati provenienti da un impianto reale per elaborare un modello da usare come base per un confronto con altre tipologie di supermercati.
Sulla base dei calcoli si è stimato un risparmio energetico rispetto al supermercato standard del 29%, mentre rispetto a soluzioni più avanzate il valore è compreso tra l'8% e il 10%.
Sulla base di dati di letteratura sulle perdite e sulla carica di refrigerante si è concluso che la soluzione presa in esame rende trascurabile l'effetto diretto, ponendo in primo piano l'efficienza energetica del sistema piuttosto che la ricerca di un refrigerante con GWP inferiore.
In conclusione, la soluzione ad anello ad acqua con compressori BLDC a velocità variabile a bordo di ciascuna utenza permette di ottenere sensibili vantaggi dal punto di vista dell'efficienza energetica sia da quello dell'impatto sull'effetto serra.

●

4. Nel calcolo del contributo indiretto, differentemente rispetto alla Tabella 6, si è tenuto conto anche del consumo della ventilazione e delle luci dei banchi e del consumo legato ai defrost.

Speciale corso di tecniche frigorifere per i soci ATF



Vuotatura del circuito frigorifero, tenuta delle giunzioni e l'aiuto della tecnologia digitale

165ª lezione di base

PIERFRANCESCO FANTONI

ARTICOLO DI PREPARAZIONE AL PATENTINO FRIGORISTI

CENTOSESSANTACINQUESIMA LEZIONE SUI CONCETTI DI BASE SULLE TECNICHE FRIGORIFERE

Continuiamo con questo numero il ciclo di lezioni semplificate per i soci ATF del corso teorico-pratico di tecniche frigorifere curato dal prof. ing. Pierfrancesco Fantoni. In particolare con questo ciclo di lezioni di base abbiamo voluto, in questi 15 anni, presentare la didattica del prof. ing. Fantoni, che ha tenuto, su questa stessa linea, lezioni sulle tecniche della refrigerazione ed in particolare di specializzazione sulla termodinamica del circuito frigorifero.
Visionare su www.centrogalileo.it ulteriori informazioni tecniche alle voci "articoli" e "organizzazione corsi":
1) calendario corsi 2013,
2) programmi,
3) elenco tecnici specializzati negli ultimi anni nei corsi del Centro Studi Galileo divisi per provincia,
4) esempi video-corsi,
5) foto attività didattica.

È DISPONIBILE LA RACCOLTA COMPLETA DEGLI ARTICOLI DEL PROF. FANTONI
Per informazioni: 0142.452403
corsi@centrogalileo.it

Introduzione

Oltre a quanto già detto in precedenza, per poter apprezzare la presenza di una fuga ci viene in soccorso la moderna tecnologia digitale, semplificandoci sensibilmente il lavoro.
In passato gli strumenti di misura utilizzati erano di tipo analogico. Se da una parte avevano il pregio di essere robusti, dall'altra bisogna riconoscere che ci permettevano di eseguire delle misurazioni poco sensibili. L'intero settore della refrigerazione e del condizionamento è stato investito dalle novità digitali, che hanno permesso di avere, tra le altre cose, strumenti di misura molto sensibili che permettono di semplificare il lavoro del tecnico frigorista soprattutto quando egli è chiamato a prendere delle decisioni sulla base dei dati rilevati.

Utilizzo del manometro

Sicuramente l'utilizzo del manometro di bassa pressione come strumento per misurare la tenuta del vuoto è una prassi non consigliabile. La figura 1 mostra come l'intervallo della scala graduata relativo alle pressioni negative sia estremamente piccolo: la sensibilità dello strumento risulta essere di 2 decimi di bar. Anche supponendo di riuscire a leggere sullo strumento il posizionamento dell'indice tra una graduazione e l'altra la miglior lettura che si può eseguire è di 1 decimo di bar, cioè 0,1 bar, corrispondente a 100 millibar, ossia circa 73800 micron. Ricordando che il valore di riferimento di un buon vuoto ottenuto in cantiere risulta essere attorno a 500 micron, si capisce chiaramente come il manometro di bassa pressione non sia assolutamente uno strumento idoneo per eseguire misurazioni durante il processo di vuotatura del circuito frigorifero e di verifica della sua tenuta.

Utilizzo del vacuometro

Strumento più adatto allo scopo risulta essere sicuramente il vacuometro, che permette delle letture più precise. Nella figura 2 possiamo vedere il quadrante di un vacuometro. La scala è suddivisa in 100 kPa e la sensibilità dello strumento risulta essere di 1 kPa. Diciamo che un occhio ben allenato può distingure anche 1/2 kPa: ciò significa che attraverso tale strumento possiamo apprezzare fino a 500 Pa, che corrispondono a 5 mbar. Passando sempre alla conversione in micron possiamo vedere che 5 mbar corrispondono a circa 3700 micron. Pur rappresentando, questa, senza dubbio, una misurazione migliore di quella ottenibile con un normale manometro, rimaniamo ancora di più di 7 volte al di sopra del valore del livello di vuoto che vogliamo apprezzare.
Da questi semplici considerazioni possiamo facilmente comprendere che utilizzando i tradizionali strumenti di tipo analogico risulta essere molto difficile, se non impossibile, riuscire ad apprezzare non solo il livello di vuoto raggiunto all'interno del circuito frigori-

Figura 1.
Gruppo manometrico: è evidenziato il tratto di quadrante utile per la lettura delle pressioni di vuoto.

Figura 2.
Vacuometro: gradazione in kPa = 10 mbar fondo-scala = 100 kPa

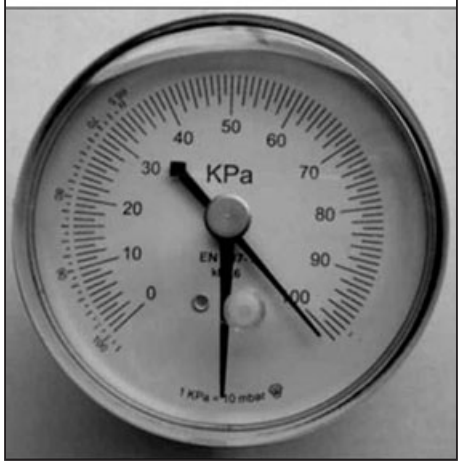


Figura 3.
Vacuometro digitale: sul display si possono apprezzare valori della pressione pari al micron.

fero, ma anche eventuali piccole risalite dell'indice dello strumento quando lo utilizziamo per verificare la tenuta del vuoto.

L'elettronica digitale

La tecnologia digitale ha portato molteplici innovazioni anche nel campo della refrigerazione e del condizionamento. Basti pensare alla componentistica: il vantaggio di poter disporre di termostati e controllori elettronici, ad esempio, ha consentito di migliorare notevolmente la regolazione del funzionamento dei circuiti frigoriferi, garantendo la possibilità di un loro funzionamento con valori dei parametri di lavoro oscillanti entro intervalli più limitati e permettendo quindi il raggiungimento di condizioni degli ambienti controllati meno fluttuanti e più favorevoli.
Nel campo della regolazione possiamo pensare alle moderne valvole di espansione elettroniche, che permettono un flusso di refrigerante finemente calibrato per l'alimentazione dell'evaporatore, con tempi di risposta rapidi rispetto alla variabilità dei carichi termici. Sempre con riguardo alla variabiltà dei carichi ed alla necessità di adattare il funzionamento dell'impianto al loro regime, non possiamo tralasciare la tecnologia ad inverter applicata sia al compressore sia ai motori degli elettroventilatori.
Per quanto riguarda l'assistenza, il controllo e la manutenzione degli impianti abbiamo avuto l'avvento della telesorveglianza e del telecontrollo che permettono di seguire con costanza il loro funzionamento e di procedere alla modifica delle regolazioni in tempo reale rispetto al verificarsi di qualche inconveniente di funzionamento.

Utilizzo dei vacuometri digitali

Il settore della strumentazione non è rimasto esente da tale ondata innovativa. Termometri, bilance, manometri, vacuometri, cercafughe sono solo alcune delle tipologie di strumenti che hanno subito il passaggio dalla tecnologia analogica a quella digitale.
Nella figura 3 si può osservare un vacuometro digitale. Il display permette di leggere con facilità il valore misurato fino ad apprezzare il micron, ossia ben al di sotto del valore di 500 che rappresenta il valore di riferimento che testimonia il raggiungimento di un buon vuoto.
La cosa più interessante dell'utilizzo di questi strumenti è che essi permettono di apprezzare materialmente quelle micro-risalite della pressione che si verificano una volta terminata la fase di vuotatura quando il circuito viene fatto "riposare" per riuscire ad individuare eventuali suoi difetti di tenuta. Chi ha avuto modo di usare questi strumenti ha potuto rendersi conto come, una volta spenta la pompa del vuoto, inevitabilmente lo strumento misuri una risalita della pressione, anche quando il circuito non presenta difetti di tenuta. Il display del vacuometro inizia ad indicare valori via-via crescenti con un ritmo di crescita che però si esaurisce dopo un certo tempo fino a diventare un'alternanza di valori in aumento ed in diminuzione dei micron misurati. Questo è il segnale del verificarsi di quelle micro-pulsazioni della pressione causate dai residui di gas rimasti intrappolati all'interno del circuito frigorifero nonostante l'operazione di vuotatura.
In caso di perdita il vacuometro digitale visualizza in maniera chiara, progressiva ed inarrestabile la risalita della pressione, pur espressa in micron, ossia in valori tali che un vacuometro analogico di tipo tradizionale non è in grado di far apprezzare se non dopo un certo intervallo di tempo. E che talvolta può mettere in crisi il tecnico frigorista che deve prendere una decisione riguardo la presenza di eventuali difetti di tenuta del circuito frigorifero.

●

È vietata la riproduzione dei disegni su qualsiasi tipo di supporto.

Pompa di calore per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria

ROBERTO CASTIGLIONI

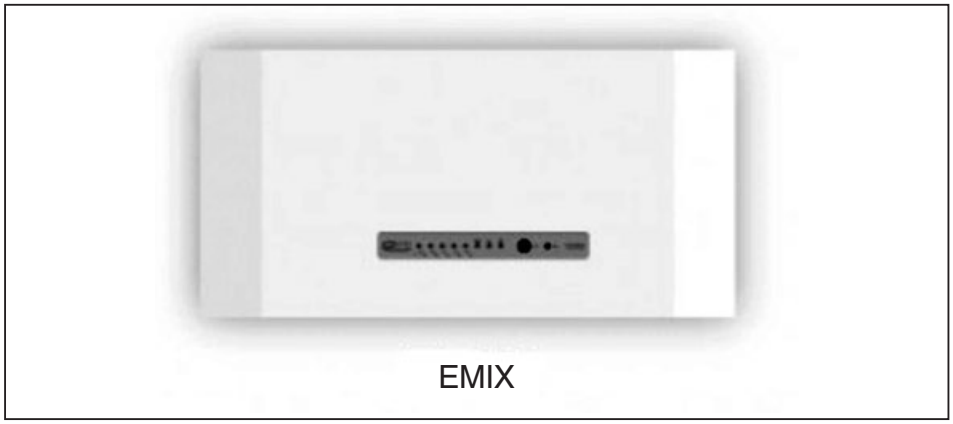
Argoclima

Il sistema per il raffrescamento e il riscaldamento oggi si apre anche alla produzione di acqua calda ad uso sanitario grazie all'introduzione di una nuova unità interna. Questa particolare unità è dedicata esclusivamente alla produzione in accumulo di acqua calda sanitaria con temperatura fino a 80° C senza l'utilizzo di resistenze elettriche e senza la necessità di cicli frigoriferi aggiuntivi in cascata con R134a. Il gas utilizzato (R410A) è lo stesso che circola nel circuito refrigerante che collega le unità interne ad espansione diretta tradizionali. L'unità interna sfrutta il calore di surriscaldamento del gas e permette all'acqua di raggiungere temperature così elevate.

Tutto ciò è possibile sia grazie ad una connessione frigorifera, presente sulle unità esterne, collegata direttamente alla mandata del compressore e dedicata esclusivamente al collegamento di questa particolare unità, sia ad un software evoluto di gestione del circuito frigorifero e degli organi coinvolti (compressore, ventilatori, valvole elettroniche, pompa di circolazione dell'acqua).

Uno dei vantaggi più significativi di questa soluzione tecnica è rappresentato dalla possibilità del sistema di produrre acqua calda sanitaria 365 giorni all'anno sia durante la modalità raffrescamento (estate) che durante la modalità riscaldamento (inverno).

Il servizio di produzione di ACS è garantito anche quando esso rappresenta l'unica richiesta per tutto il sistema (mezze stagioni in cui non vi è necessità di climatizzare gli ambienti). In particolare, durante la fase estiva il sistema è in grado di produrre acqua sanitaria in modo quasi gratuito sfruttando il calore che, altrimenti, andrebbe perso nell'ambiente esterno.



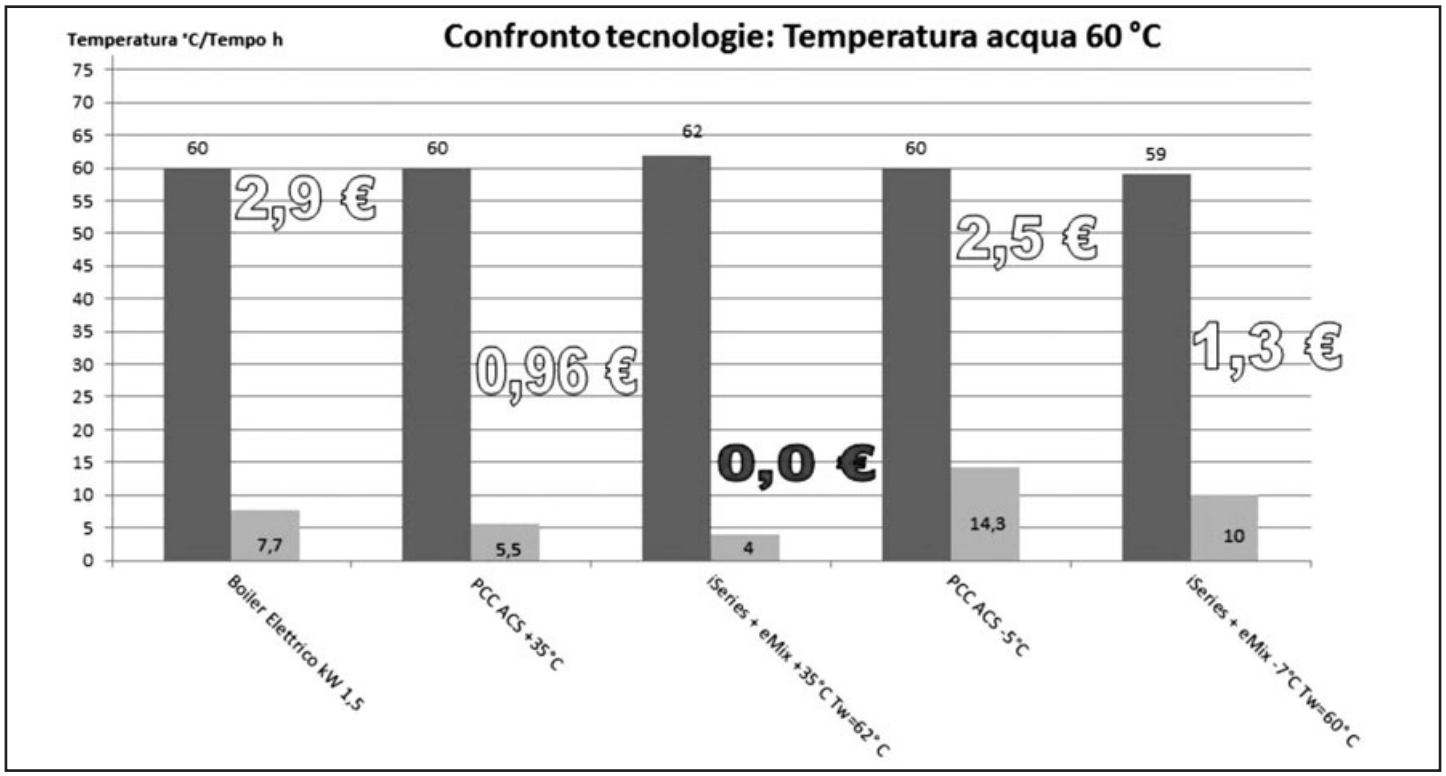
EMIX

L'unità è progettata per essere collegata a qualsiasi tipo di accumulo (dal tipico boiler elettrico da 80 litri fino al serbatoio ad intercapedine da 300 litri). La regolazione della temperatura impostata dell'acqua è eseguita dall'unità stessa senza la necessità di sonde aggiuntive. Tutto ciò rende l'installazione molto facile (l'unità viene installata in parallelo sul circuito sanitario esistente).

L'unità è disponibile anche in due versioni "chiavi in mano" (eMix Tank), cioè accoppiato a due bollitori in acciaio INOX AISI444 da 220 litri o 300 litri. In questo caso la procedura di installazione è ancora più semplice e consiste nel solo collegamento frigorifero con l'unità esterna e idraulico con il circuito sanitario. L'assenza di compressori secondari ne permette l'installazione in qualsiasi ambiente, anche dove è necessario mantenere un livello di silenziosità elevato (applicazioni domestiche).

Entrambi i modelli sono equipaggiati con scambiatore a piastre con doppia parete (double wall) il quale impedisce qualsiasi contatto tra il gas refrigerante R410A e l'acqua sanitaria anche in caso di foratura dello scambiatore (conformità normativa 98/83/EC), e con una pompa inverter di classe A (ERP Ready) per la circolazione dell'acqua.

L'Unità interna è in grado di gestire fonti energetiche di back-up quali: solare termico o resistenze elettriche. Nel caso di presenza di un impianto solare termico (a circolazione naturale o forzata) che opera nel medesimo accumulo, quest'ultimo produrrà acqua calda sanitaria ad integrazione dell'impianto solare per esempio durante i periodi di scarsa resa o di grande richiesta da parte delle utenze. Se, invece, sono presenti resistenze elettriche esse possono essere collegate direttamente all'unità che si occuperà di gestirle in base alle varie condizioni operative (es. in caso di temperature esterne molto rigide) in modo automatico o a richiesta da parte dell'utente.



Per garantire la massima sicurezza per gli utenti, è in grado di eseguire, in modo automatico tramite una particolare funzione del software, cicli anti Legionella che assicurano la totale eliminazione di eventuali batteri formatisi all'interno dell'accumulo di acqua.
Se confrontato con alcuni sistemi tradizionali, con pompa di calore per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria è possibile risparmiare energia e quindi ridurre il costo relativo ai consumi elettrici. Il seguente grafico riporta il confronto tra:

- Un boiler elettrico da 1,5 kW.
- Una pompa di calore cilindrica (temperatura esterna di esercizio: da -5 °C a +35 °C).
- Un sistema iSeries a pompa di calore con unità ad espansione diretta dedicate alla climatizzazione degli ambienti e una unità eMix per la produzione di ACS.

In tutti i test è stato collegato un accumulo di acqua sanitaria da 220 litri con temperatura di stoccaggio fissata a 60° C (Delta 45° C). E' stato considerato un costo del kW/h pari a 0,25 €.

Risultati:

- Il boiler elettrico non è influenzato dalle variazioni di temperatura esterna. E' necessario attendere circa 8 h spendendo 2,9 € per avere una ricarica completa del bollitore da 220 litri.
- La pompa di calore cilindrica impiega circa 6 h con una spesa di 0,96 € (temperatura esterna +35° C) e circa 14 h con una spesa di 2,5 € se la temperatura esterna è pari a -5° C per una ricarica completa del bollitore da 220 litri. Al di fuori del campo di lavoro indicato, la pompa di calore cilindrica si comporta come un tradizionale boiler elettrico con resistenza da 1,5 kW.
- Il sistema a pompa di calore produce 220 litri di acqua a 60° in 4 h (temperatura esterna +35° C) senza aumento del consumo di energia elettrica e quindi senza aggravio di spesa, rispetto a quello necessario per il raffrescamento tramite le unità ad espansione diretta (non viene considerato l'assorbimento della pompa di circolazione dell'acqua che risulta molto basso). Ciò come già detto, è possibile grazie alla tecnologia di eMix che sfrutta il calore di surriscaldamento. Quando la temperatura esterna scende fino a -7 °C il sistema starà fornendo calore agli ambienti tramite le unità interne. In queste condizioni è necessario attendere 10 h con una spesa di 1,3 € per portare l'accumulo a 60 °C. In questo caso la spesa indicata di corrente elettrica è relativa al solo riscaldamento dell'acqua sanitaria.

ISPEZIONI NEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO

Entra in vigore il Regolamento sulla manutenzione degli impianti termici negli edifici (http://bit.ly/ispezionicondizionatori).
Il nuovo Regolamento adegua alle norme europee la disciplina italiana sull'ispezione e manutenzione degli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici, e definisce i requisiti professionali e i criteri di accreditamento per gli esperti e gli organismi cui affidare i compiti di ispezione, nell'edilizia pubblica e privata.
Il provvedimento semplifica le procedure per gli impianti con una potenza minore di 100 Kw, che rappresentano il 90% del totale, prevedendo che i controlli su questi impianti non siano più annuali, ma biennali o quadriennali a seconda della potenza e del tipo di alimentazione.
L'allegato A scandisce la periodicità dei controlli e delle ispezioni: http://bit.ly/allegatoA

GLOSSARIO DEI TERMINI DELLA REFRIGERAZIONE E DEL CONDIZIONAMENTO

(Parte centoventinovesima)

A cura dell'ing.
PIERFRANCESCO FANTONI

Climatizzazione invernale: Fornitura di energia termica utile agli ambienti di un edificio per mantenere condizioni prefissate di temperatura ed eventualmente entro limiti prefissati di umidità relativa (Normativa relativa all'efficienza energetica degli edifici).

Equalizzazione esterna: Termine riferito alle valvole di espansione termostatiche indicante il fatto che la pressione agente al di sotto della membrana (pressione di chiusura dell'orifizio) coincide con la pressione che si ha al termine dell'evaporatore. Quest'ultima può risultare diversa da quella che si ha all'uscita della valvola a causa delle perdite di carico che si registrano negli evaporatori, soprattutto quelli di più grosse dimensioni. Anche nel caso di utilizzo di distributori di liquido per l'alimentazione dei diversi circuiti degli evaporatori si registrano rilevanti perdite di pressione, per cui è d'obbligo l'utilizzo di valvole termostatiche ad equalizzazione esterna. Tale tipo di equalizzazione si realizza mediante un tubicino che collega il corpo della valvola alla tubazione di uscita dall'evaporatore in modo da poter trasmettere la pressione che si ha in quel punto al di sotto della membrana della valvola stessa.

Filtro a 3 vie: Particolare tipo di filtro in rame che permette la possibilità di essere collegato a tre distinte tubazioni. Solitamente due vie vengono utilizzate per il collegamento della linea del liquido, mentre la terza viene adoperata per l'installazione di un tubicino di servizio che accoglie la valvola Schrader che consente il collegamento delle gomme flessibili del gruppo manometrico. Tale possibilità risulta di particolare utilità per eseguire il vuoto e la carica di refrigerante dell'impianto dal lato di alta pressione o più semplicemente per misurare la pressione sul tratto di tubazione a monte del dispositivo di espansione

HC: Sigla con la quale si designano i refrigeranti idrocarburi, sostanze composte da idrogeno e carbonio. Alcuni tipi di idrocarburi (butano, isobutano, propano) vengono impiegati, sia sottoforma di fluidi puri sia come componenti di miscele, come fluidi refrigeranti. Essi risultano avere un impatto nullo sull'impoverimento dell'ozono atmosferico (ODP=0) e non risultano contribuire direttamente all'aumento dell'effetto serra (GWP quasi nullo). Alcuni tipi di idrocarburi vengono utilizzati anche nella produzione di schiume destinate all'isolamento dei mobili frigoriferi. Il loro impiego su larga scala come refrigeranti avviene solo in determinate nazioni in quanto presentano il rischio dell'infiammabilità.

Igroscopicità: Particolare tendenza di una data sostanza ad assorbire acqua od umidità. L'igroscopicità è una caratteristica particolarmente negativa degli oli sintetici (polioliesteri, polialchilenglicoli, ecc.) che si è costretti ad utilizzare negli impianti di refrigerazione e condizionamento in seguito all'impiego dei refrigeranti HCFC e HFC. A contatto con l'aria atmosferica tali tipi di lubrificanti assorbono umidità che poi viene inavvertitamente introdotta all'interno dell'impianto frigorifero quando il compressore viene caricato d'olio. Risulta essere particolarmente igroscopico il gel di silice, sostanza che viene impiegata nei filtri disidratatori per la cattura delle tracce di umidità presenti all'interno del circuito frigorifero.

Liofilizzazione: Sistema di conservazione dei prodotti alimentari ottenuto mediante congelazione e disidratazione controllata. L'acqua ghiacciata presente nel prodotto può venire eliminata mediante sublimazione mentre quella che si trova sottoforma liquida viene eliminata mediante deassorbimento. Come gli altri sistemi di conservazione, la liofilizzazione garantisce lunghi tempi di conservazione del prodotto, il mantenimento delle sue caratteristiche organolettiche e la protezione contro la proliferazione dei microrganismi.

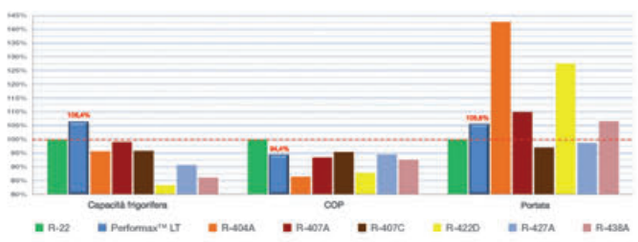
pH: Indice che quantifica il grado di acidità o di basicità di una sostanza. Si calcola come il logaritmo del reciproco della concentrazione degli ioni idrogeno. A temperatura ambiente, l'acqua risulta neutra se ha un pH pari a 7, acida se ha un pH compreso tra 0 e 7 e alcalina (o basica) se ha un valore del pH compreso tra 7 e 14. Utilizzando acqua di raffreddamento troppo acida si possono avere problemi di corrosione dei metalli che costituiscono alcuni componenti degli impianti frigoriferi.

Raffreddamento a bassa velocità: Tipologia di raffreddamento che si basa sull'impiego di sistemi evaporanti dotati di ventilatori elicoidali che producono un flusso dell'aria a bassa velocità (meno di 1 m/s). Generalmente tali sistemi vengono impiegati nelle celle di immagazzinamento e lavorazione delle carni o per la conservazione dei fiori. In tali casi, infatti, l'aria di raffreddamento non deve asportare eccessiva umidità dai prodotti conservati né esercitare alcuna azione meccanica che potrebbe danneggiare gli stessi. Per garantire un regolare flusso d'aria attraverso la batteria evaporante, anche quando quest'ultima risulta essere brinata, le alette di quest'ultima risultano essere piuttosto distanziate, in modo da evitare eccessive riduzioni del flusso d'aria proprio anche in ragione della sua bassa velocità di circolazione. ●

E' severamente vietato riprodurre anche parzialmente il presente glossario.

Comparazione con HCFC R-22 (preso come riferimento = 100%)
EN 12900 a MT

T. evap.ne = -10°C, T. cond.ne = 45°C (surriscaldamento 10°C, sottoraffreddamento 0°C)



Rivoira S.p.A. - Gruppo Praxair
Tel. 199.133.133* - Fax 800.849.428
CRM_rivoira@praxair.com

** il costo della chiamata è determinato dall'operatore utilizzato.*

Risparmiare sui costi di gestione degli impianti frigoriferi (con una riduzione dei costi energia elettrica fino al 15%) e ridurre le emissioni di CO_2, grazie al **Performax™ LT** ora è possibile!

Performax™ LT (R-407F) è un gas refrigerante utilizzabile negli impianti TN e BT, dalle prestazioni eccezionali e con GWP inferiore di oltre il 50% rispetto al R-404A e R-507.

Performax™ LT può essere utlizzato per:

- il retrofit degli impianti di refrigerazione, TN e BT, ad R-22;
- per nuovi impianti, in sostituzione di R-404A* o R-507*.

** Entrambi i gas, R-404A e R-507, avendo un GWP di circa 4.000 (il limite proposto dal Regolamento F-Gas è di 2.500), non saranno più utilizzabili a partire dal 2017 (impianti nuovi) o dal 2020 (manutenzione).*

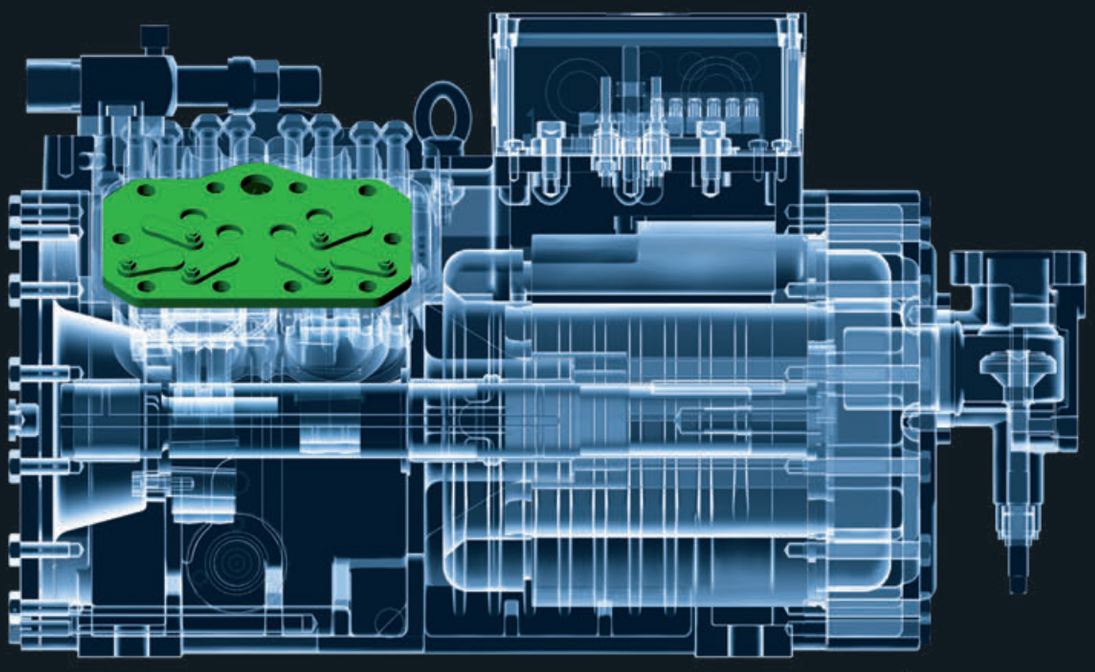
Per maggiori informazioni:
www.rivoiragas.com

www.rivoiragas.com

RIVOIRA
Making our planet more productive™

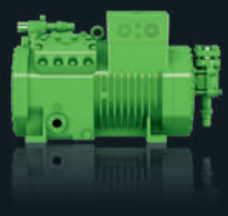
COP_06.indd 51 27/08/13 13:36

A.PS.1208_K-ECOLINE_IT // RTS-RIEGERTEAM.DE



NEW ECOLINE

EFFICIENZA ANCORA MIGLIORE. **IN UN MAGGIOR NUMERO DI APPLICAZIONI.**



Compressori alternativi per impiego flessibile: la nuova gamma NEW ECOLINE è stata ora ottimizzata per numerosi refrigeranti oltre al R134a. Questi compressori si distinguono per una maggiore resa frigorifera, COP incrementato e limiti applicativi più estesi. Questo significa maggiore efficienza in un più ampio insieme di applicazioni. Ulteriori informazioni sui nostri prodotti su www.bitzer.it

Bitzer

THE HEART OF FRESHNESS

COP_06.indd 52 27/08/13 13:37