



per il tecnico della refrigerazione e climatizzazione

IL PATENTINO FRIGORISTI È USCITO

I tecnici per acquistare il refrigerante dovranno essere certificati !

Dopo 10 anni di lavori e centinaia di Patentini Europei per frigoristi svolti dal Centro Studi Galileo nell'ultimo anno, finalmente in Italia diventa obbligatorio: persino dalla Cina in questi giorni sono venuti per condividerlo



(Foto a sinistra)

Il Centro Studi Galileo per primo in Italia ha qualificato i tecnici del freddo con il Patentino Europeo rilasciato da ente certificatore inglese.

Gli esami proseguiranno per chi vuole certificarsi per primo (a sinistra l'ispettore UK Kelvin Kelly e a destra il docente CSG Gianfranco Cattabriga).



(Foto a destra)

Il Patentino frigoristi da decreto è obbligatorio per l'acquisto del refrigerante e ciascun tecnico e azienda dovrà iscriversi nell'elenco dei tecnici abilitati a maneggiare i gas refrigeranti HFC (a destra un momento dell'esame PEF scritto).



(Foto a sinistra)

Anche Cina e India vogliono maggiore qualificazione; il Patentino Europeo può essere esportato nel resto del mondo. Tavola rotonda dei funzionari del Ministero dell'Ambiente di Pechino presso la sede principale del Centro Studi Galileo.

(Foto a destra)

La delegazione cinese accolta dal sindaco nel palazzo del comune di Casale Monferrato, famoso per il Distretto del Freddo. Il Patentino Europeo realizzato dal Centro Studi Galileo è all'avanguardia nel mondo. I funzionari cinesi del Ministero dell'Ambiente di Pechino, i professori delle maggiori Università cinesi e rappresentanti dell'Associazione cinese della refrigerazione reputano la qualificazione svolta presso il Centro Studi Galileo molto importante e da condividere a livello europeo e mondiale.





Cornelia, controllo qualità e sci alpino.
Le sue due grandi passioni.

Persone con la passione per il proprio lavoro,
fanno di Castel un'azienda leader in 75 paesi nel mondo.



Benvenuti in Castel

Castel è un'azienda di proprietà interamente italiana, che si è consolidata negli anni ed è cresciuta ad un ritmo costante, grazie alla continuità della gestione familiare e alla spiccata vocazione per l'innovazione e l'internazionalizzazione. Una solida e collaudata organizzazione produttiva e un ambiente di lavoro stimolante e aperto a nuove idee sono il fertile terreno dove l'esperienza incontra la creatività, per dare vita a nuovi progetti e fare spazio al futuro.

Castel è presente in modo globale nel settore della refrigerazione e del condizionamento in oltre 75 paesi del mondo.

www.castel.it

 **Castel**
Italian technology



OPTYMA PLUS™ con compressori Scroll

Listen to the sound of efficiency

Danfoss introduce sul mercato la nuova gamma di unità condensatrici **OPTYMA PLUS™** con **compressori Scroll** per applicazioni di refrigerazione. La nuova gamma va a completare l'attuale con compressori ermetici alternativi.

Grazie all'impiego della tecnologia scroll, Danfoss è stata in grado di ridurre ulteriormente il livello di rumorosità e incrementare l'efficienza.

L'isolamento acustico, lo speciale design interno e la riduzione di velocità del ventilatore durante i periodi di lavoro a basso carico garantiscono un livello sonoro estremamente basso.

Danfoss sempre la scelta giusta per la vostra applicazione.



OPTYMA PLUS™

DANFOSS CONDENSING UNIT

EASYREC120R100

Unità di recupero e riciclo

FOX

Gruppo manometrico digitale a 4 vie

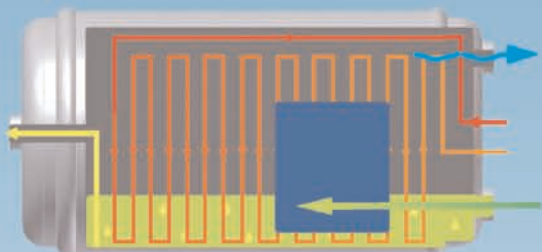
Conformi
ISO 11650
NF EN35421
CE N.1005/2009
in accordance
with



Recupera, ricicla e riutilizza con EASYREC120R100

Sistema di distillazione e controllo esclusivo

- Elevato scambio termico che permette di ottimizzare la procedura di distillazione
- Sistema automatico controllo flusso
- Controllo massimo riempimento
- Capacità del distillatore 2,5 l
- Sistema di distillazione che permette la separazione di olio/additivi fino a 900cc



Il tuo prossimo gruppo manometrico

Funzioni

- Pressione di esercizio 56 bar
- Classe di precisione migliore dell'1% FS
- Oltre 50 refrigeranti (inclusi gas sostitutivi R22)
- Possibilità di aggiornamento con nuovi gas
- Sonde di temperatura tipo K
- Gruppo manometrico a pistone a 4 vie
- Spia di passaggio
- Trasduttori di pressione ceramici di alta qualità range -0.99 +49.90 bar

NEW



Gruppo manometrico a 2 vie per R744 (CO₂)

Pressione massima di esercizio 200bar
2 trasduttori di pressione 0-160bar

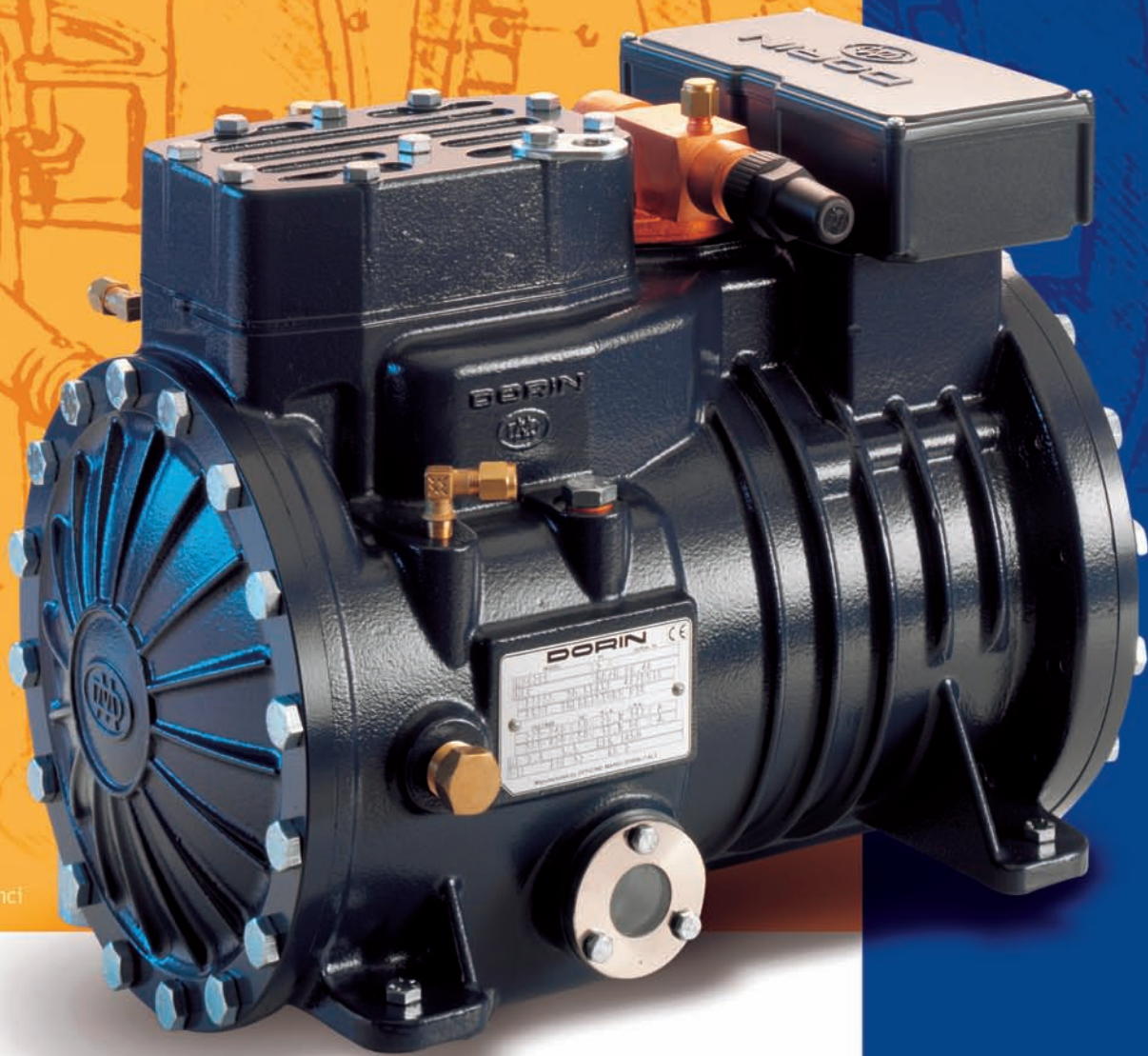
 **WIGAM**
www.wigam.com



DORIN®

i n n o v a t i o n

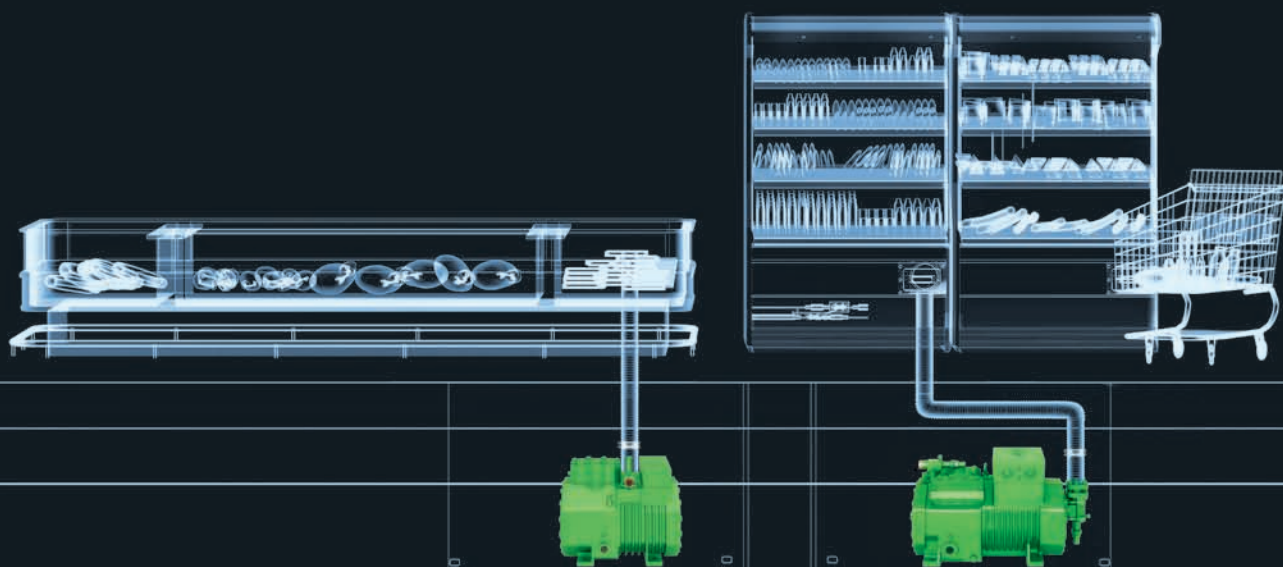
Italian Style. High Technology.



La meccanica
di Leonardo da Vinci

OFFICINE MARIO DORIN SPA - FIRENZE- ITALY
www.dorin.com dorin@dorin.com

www.dorin.com
MECHANICAL EVOLUTION



VOI OFFRITE AI VOSTRI CLIENTI PRODOTTI
FRESCHI E SAPORITI. **NOI VI OFFRIAMO EFFICIENZA
ED ECOCOMPATIBILITÀ.**

Costi energetici ridotti del 18 %. Eccellenti prestazioni che faranno la gioia di tutti i direttori di supermercati, nonché la freschezza e l'eccellente qualità attesa dai vostri clienti. Ecco quello che vi offrono i compressori ottimizzati per R134a BITZER ECOLINE per una soluzione sostenibile. Aggiungete un compressore a pistoni per CO₂ per le applicazioni a bassa temperatura e disporrete del sistema più efficiente ed ecocompatibile del settore. BITZER soddisfa tutte le vostre esigenze di refrigerazione oggi e in futuro! Per ulteriori informazioni visitate il nostro sito www.bitzer.it



THE HEART OF FRESHNESS



Miscele da retrofit DuPont® Isceon.™ Le originali

Dal 1° Gennaio 2010 è vietato utilizzare i gas refrigeranti HCFC vergini (ad esempio l'R-22) per la manutenzione degli impianti di refrigerazione e condizionamento.

Le soluzioni messe in campo da Rivoira sono facili da attuare ed economiche.

Includono le miscele DuPont™ Isceon® originali, che consentono di effettuare il retrofit dei vecchi impianti senza la sostituzione del fluido lubrificante.

Affidati a Rivoira! Ti accompagnerà passo passo per affrontare al meglio anche questo cambiamento.



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

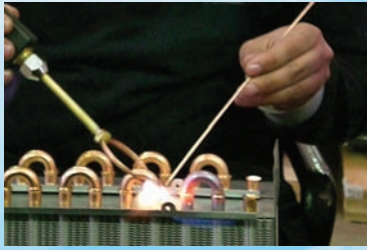
* il costo della chiamata è determinato dall'operatore utilizzato.

www.rivoiragas.it

RIVOIRA
Making our planet more productive™



GENERATORI DI GAS OSSIDRICI



**per brasare
Rame, Ottone, Alluminio, Acciaio**



ECOLOGICI

Non inquinano, perchè il prodotto della combustione è vapore acqueo.



SICURI

Eliminati i rischi legati all'utilizzo di bombole contenenti gas ad alta pressione.



ECONOMICI

Il costo di utilizzo è ridotto al solo consumo di energia elettrica e acqua distillata.

**Contattaci per una dimostrazione
www.oweld.com - info@oweld.com**

Oxyweld snc via Mezzomonte 20, 33077 Sacile (PN) Italy
☎ +39 0434 737001, fax +39 0434 737002

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

embraco POWER IN.
CHANGE ON.



EMT COMPRESSOR

Enhanced power in mini sizes

- Ideal for light commercial refrigeration
- High capacity and efficiency in reduced size
- Available in R-124a, R-404A and propane refrigerants
- Low sound levels

www.embraco.com



Una lezione del corso di impianti solari termici presso il Centro dell'Energie Rinnovabili (CER) del Centro Studi Galileo di Milano: corso che si inserisce nel ciclo dei corsi EMTEU per ricevere l'Attestato di Energy Management Technician in EU (vedi www.associazioneATF.org)



**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

new cold s/system

COMPONENTISTICA PER REFRIGERAZIONE E CONDIZIONAMENTO

DISTRIBUTORE ESCLUSIVO PER L'ITALIA

E' lieta di presentarVi il motocompressore più piccolo e più leggero al mondo realizzato dalla Aspen Compressor LLC (USA) per sistemi della refrigerazione e condizionamento



new cold s/system

STEMA CR

Via Zanardi, 106/10 A

40131 Bologna

Tel. 051 6347360

Fax 051 6347362

E-mail: info@coldsystem.it

FRIGORGAS TECNICA

Siamo in una zona industriale di Bresso, alla prima periferia di Milano. In un'area coperta di oltre 1.500 mq, abbiamo differenziato i nostri spazi in relazione alle specifiche lavorazioni; con personale specializzato e con moderne attrezzature tecnologiche, affrontiamo e risolviamo qualsiasi problema inerente il nostro lavoro.

Ripariamo i compressori per la refrigerazione industriale e li riconsegnamo garantiti.



ISO 9001:2000
CERT. N. 9190 FRGA
SINCE 1997

Riparazione compressori per refrigerazione industriale compressori



Disponiamo di un vasto parco-macchine di COMPRESSORI da noi RICONZIONATI. Sono disponibili i modelli di tutte le maggiori marche in commercio, compresi i modelli a vite, con potenza da 1 a 200 cavalli. Siamo in grado di effettuare un SERVIZIO SOSTITUZIONE, con ritiro dell'usato.

RIPARIAMO compressori

- Semiermetici commerciali
- Semiermetici industriali
- Ermetici
- A vite



Produciamo RICAMBI ed abbiamo a magazzino

- bielle • pistoni • cilindri • kit di guarnizioni



Il nostro Servizio alla Clientela fornisce consulenze gratuite anche sugli OLII.

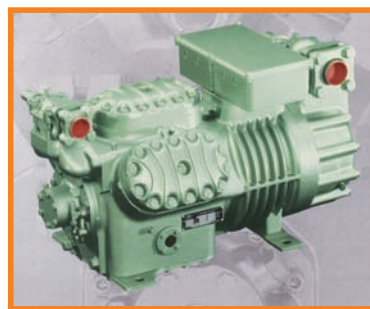


eugrafic@tin.it

FRIGORGAS

Per ulteriori informazioni contattare il nostro
Ufficio Tecnico o visitate il nostro sito
Tel. +39 02 61.000.48 Fax +39 02 61.081.09

info@frigorgas.com
www.frigorgas.com



RCP
COMPRESSOR PARTS
REFRIGERATION COMPRESSOR PARTS

DISTRIBUTORE UFFICIALE



Revisione compressori

Ermetici - Semiermetici - A vite



Distribuzione parti di ricambio per compressori:

Bitzer - Frascold - Carrier - Copeland - DWM Copeland
Trane - Bock - Bristol - Refcomp - Dorin - Mitsubishi
Hitachi - Grasso - Marelli - Maneurop - Mc Quay - York e molti altri

RCP distribuisce una linea completa di parti di ricambio e compressori revisionati delle principali marche. E' a disposizione del cliente un consistente stock di materiale, pronto nel nostro magazzino di Cecchina, che ci permette una rapida spedizione in "giornata". Vi mettiamo a disposizione il nostro sito www.rcpsrl.com come mezzo ausiliare supplementare al fine di facilitare la scelta dei nostri prodotti.

La scelta della qualità

RCP - Via Italia, 6 - 00040 Cecchina di Albano (Roma) - Tel.069341097 - Fax 069341124
Sito internet: www.rcpsrl.com - e-mai: info@rcpsrl.com

High
Efficiency
Solutions.

CAREL



ir33+ wide



ir33+

[Nuova gamma di controlli per catering, gelaterie, pasticcerie, bar e ristoranti]

La nuova serie di controlli ir33+, ir33+ wide e easy wide è la soluzione ideale per banchi, vetrine, armadi refrigerati per il mercato del food e in particolare per catering, gelaterie, pasticcerie, bar e ristoranti.

L'estetica è estremamente semplice, intuitiva, di grande appeal, sviluppata su una superficie completamente piana che permette un elevato grado di pulizia e igiene.

Flat



Intuitive



Touch



per maggiori
informazioni visita
il nostro sito.



CAREL INDUSTRIES S.r.l.

via dell'industria 11 - 35020 Brugine (PD) Italia

Tel. (+39) 049.9716611 - Fax (+39) 049.9716600 - e-mail: carel@carel.com

carel.com

I tecnici di 3 generazioni in più di 36 anni di corsi con una media di oltre 3000 all'anno si sono specializzati ai corsi CSG



Corso in preparazione al Patentino nella sede corsi CSG di Bologna. Nella foto il docente Gianfranco Cattabriga.

Tecnici specializzati negli ultimi corsi del Centro Studi Galileo

GLI ATTESTATI DEI CORSI, I PIÙ RICHIESTI DALLE AZIENDE, SONO PURE 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")

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

Videosempi e foto dei corsi su www.centrogalileo.it

TECNICI CHE HANNO OTTENUTO IL PATENTINO EUROPEO FRIGORISTI A CASALE MONF.TO

Abbonizio Giuseppe
Castel Frentano

Aiezza Giuseppe
Vitulazio

Carenzi Matteo
AIR BONAITA srl
Vanzaghello

Fiori Mario
AIR BONAITA srl
Vanzaghello

Bonomelli Aligi Giovanbattista
Busto Arsizio

Del Bono Massimiliano
Carbonia

Lovison Claudio
EVERYTHING srl
Thiene

Olita Gerardo
FERFRIGOR PORTO srl
Genova

Grilli Claudio
FIR DI GRILLI CLAUDIO
Felizzano

Turati Pierangelo
FRIGOFLUID IMPIANTI srl
Calcinat Fr. Ponte San Marco

Rosin Stefano
FRIULAIR srl
Cervignano D.F.

Bolsieri Enzo
IMA LIFE ITALIA srl
Trezzano S/N

Tenconi Paolo
IMA LIFE ITALIA srl
Trezzano S/N

Kamenschek Othmar
KAMENSCHKEK HOTEL
SERVICE snc
Villabassa

Marotta Guido
Gallicchio

Brambilla Luca
MIOS srl
Piofello

Leonardi Giacomo
MIOS srl
Piofello

Ninni Carlo
MIOS srl
Piofello

Muhandiramalage Nisantha Padma Kumara
Cura Carpignano

Ridolfo Nicolò
ORLANDINA BEVANDE srl
Capo Orlando

Castignoli Paolo
PIACENZA IMPIANTI srl
Piacenza

Pighi Giorgio
PIACENZA IMPIANTI srl
Piacenza

Casassa Carlet Danilo
REFTEK
DI CASASSA CARLET DANILO
Pessinetto

Frappa Simone
RHOSS spa
Arquà Polesine

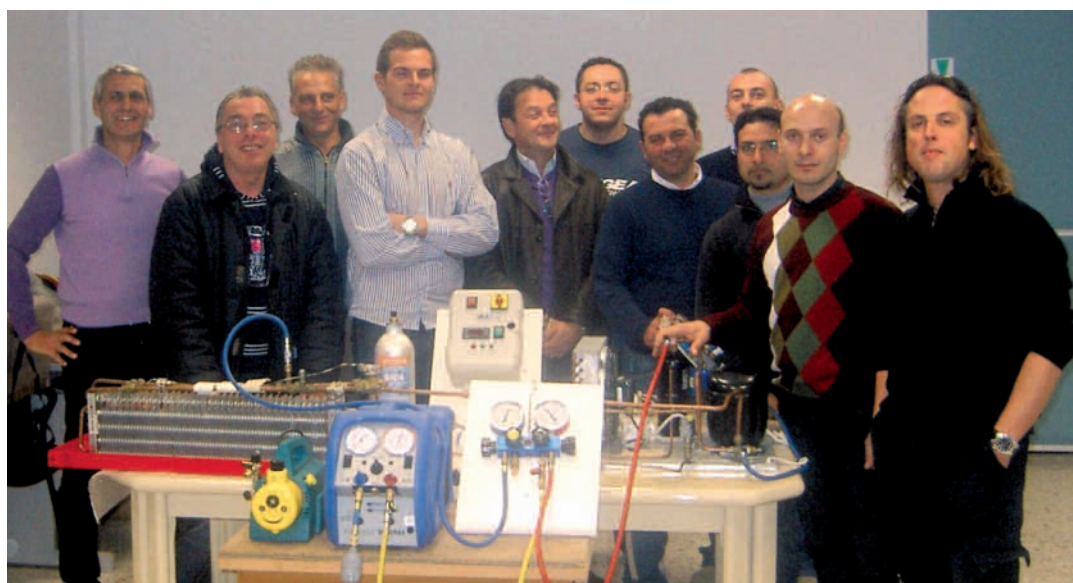
Piccolotto Marco
RHOSS spa
Arquà Polesine

Pagura Denis
RHOSS spa
Arquà Polesine

Riviello Michele
Gravina in Puglia

Rossi Pietro Roberto
Capolago Svizzera

Ferrari Marco
SAF srl
Carugate



Ultimo corso nella sede di Bari con il docente CSG Donato Caricasole: con l'avvento del Patentino frigoristi obbligatorio anche in Italia verranno svolte sessioni di esame in tutte le 12 sedi dei corsi CSG.



Dopo oltre 200 Patentini Europei già svolti durante il 2011, abbiamo maturato l'esperienza per svolgere sia la parte pratica sia la parte teorica al meglio, nell'interesse del candidato frigorista. La parte di carica-vuoto e recupero risulta particolarmente importante e viene realizzata con la strumentazione adeguata.

Passerini Marco
Percario Alessandro
Rocchi Francesco
Rossi Giancarlo
Sandullo Luciano
Silvestris Loris
Zanfrisco Umberto

CORSO AD HOC PRESSO EMERSON DI SAN GIULIANO M.SE

Cordone Marco
Franchin Stefano
Germano Salvatore
Laudiero Vincenzo
Leonetti Fabio
Lunardi Carlo
Mattietto Alessandro
Quaresima Marco
Radaelli Marco
Scarin Raffaele
Tocco Massimo
Versolatto Roberto

Ferrari Daniele
SAF srl
Carugate

Sandre Gabriele
Vittorio Veneto

Sauda Diego
Chiavari

Anselmo Antonino
STF srl
Palermo

Iacopelli Federico
STF srl
Palermo

Genasetti Luigi
TECHNICAL SERVICE srl
Biandrorno

Limonta Felice
TECNOJoule CLIMA sas
DI LIMONTA
Merone

SIRCEM IMPIANTI srl
De Cesare Antonio
Milano

SOLENERGIA DI DECÒ PAOLO
Decò Paolo
Vicobellignano di Casalmaggiore

TRALLI PATRIZIA
Ferrara

VIGAZZOLA BRUNO srl
Guadagno Alessandra
Asti

ZANELLA FEDERICO
Bosco Marengo

CORSO AD HOC PRESSO BOSCH DI MILANO

Cairone Claudio
Campori Massimiliano
Ciuffini Enrico
Colletta Bernardo
Converso Sandro
Dal Dosso Mattia
De Feo Fabio
Gatto Diego
Giberti Marco
Grasso Michele
Isimbaldi Massenzio
Labò Simone
Lauria Gianluca
Lino Paolo

CORSI A MILANO

3T DI TARTAGLIONE snc
Tartaglione Peppino
Basaluzzo

AGEC IMPIANTI srl
Pisani Franco
Venegono Inf.

ALG CONSULTING srl
Moretti Ermanno
Ceccatelli Luca
Milano

AM IMPIANTI DI MANGOSIO
Mangosio Andrea
Vigliano Biellese

CORSI A CASALE MONFERRATO

ECO LINEA DI CASALI
Casali Rino Lucidio
Trecate

MALATESTA ELENA
Montegalda

PASSERÒ DANIEL
Novi Ligure

PROIETTI PANZINI MARIO
Borgo Sabotino

RESCH NICOLÒ
Mira



Le operazioni di brasatura sono importanti nel settore della refrigerazione e condizionamento in quanto le giunzioni sono la causa più probabile di perdite di refrigerante. Nella foto il corso svolto a Roma.

AMAROTTO MARCO
Casale M.to

ASTRIM spa
Bimbatti Ruggero
Rosa Matteo
Cinisello B.mo

ATLAS COPCO ITALIA spa
Scaccabarozzi Luca
Verna Aldo
Bardi Alberto
Cinisello B.mo

BURRASCHI GIAMPIERO
Carugo

**CA ARREDI TESSILI E
PAVIMENTAZIONE srl**
Chiesa Andrea
Almenno San Bartolomeo

CURZI TECNICA & SERVIZI srl
Michelini Luca
Ferraris Fabio
S. Olcese

DA SILVA ALMEIDA ABEL
Monteprandone

EGM DI GIANI MARIO
Giani Mario
Cornate Adda

**ELETTROCLIMA
DELL'ING. GATTA**
Biasoni Remo
Pordenone

ERDE srl
Gastaldo Matteo
Ramorino Francesca
Acqui Terme

**FRIGOCLIMA
DI SALVINI & C. snc**
Salvini Stefano Giovanni
Soresina



Ultimo corso svolto a Palermo con il docente ing. Giuseppe Bisagno al centro.
Anche questa sede ospita i corsi di preparazione al Patentino Frigoristi.

GASTALDON FABIO
Paderno di Ponzano Veneto

GE srl
Cerutti Fabio
Casale M.to

GET PROJECT srl
Coppa Daniele
Varese

GN IMPIANTI snc
Razetti Enrico
Neyrone Matteo
Pecetto T.se

GRAFICAL SERVICE snc
Framarin Roberto
Torino

ICS STUDIO TECNICO ASS.
Fusari Fabrizio
Cella Antonio
Pontevico

ITER srl
Busto Paolo Claudio
Zelada Costantino
Rozzi Vittorio
Milano

IVS ITALIA spa
Marchesi Stefano
Seriate

LA TICINESE SERVICE srl
Caicedo Peralta Efrain Leonardo
Lambertini Massimo
Magenta

**LG FRIGOIMPIANTI
DI GUERRESCHI**
Guerreschi Lorenzo
Flero

LONDRA PAOLO COSTANTINO
Villaguardia

MAIO LUCA
Como

**MANUTENFRIGO
DI MENDITTO**
Menditto Alessio
Modena

MB IMPIANTI DI BROCCATO
Broccato Manuel
Campolongo Maggiore



Sede dei corsi di Padova: ultimo corso di preparazione teorica all'esame PEF scritto. Dall'esperienza di 1 anno di Patentini Europei Frigoristi i Tecnici risultano maggiormente in difficoltà nella parte di esaminazione teorica in quanto da molti questa non è mai stata presa in considerazione. Il CSG propone corsi in tutte le sue 12 sedi in tutta Italia e un ciclo in DVD in preparazione al PEF.

MEGI IMMOBILIARE srl
Meschini Giorgio
Milano

MENEHINI MARCO RICCARDO
Canino

MG IMPIANTI - VIOLA srl
Viola Michele
Finale Ligure

**MIGLIOLI GROUP
CORPORATION srl**
Doi Luca
Vittorioso Serena
Busto Garolfo

**NADALIN
DI ZANDONÀ NICOLA**
Zandonà Nicola
Montecchia di Crosara

ORMA DI CARROSSA FLAVIO
Carrossa Cristian
Muggiò

PEA DI PEDERNESCHI sas
Di Girolamo Gabriele
Milano

PECORA ANTONINO
Cervo

PETANAJ RIGERT
Torremaggiore

PINO ANTONIO
Cigliano

RIGHI DANIELE
Misinto

ROSSI STEFANO
Pavia

SERIM srl
Schena Diego
Carugate



Su apposito impianto didattico, necessario per svolgere correttamente l'esaminazione, vengono svolti i controlli di perfetto funzionamento del sistema frigorifero con verifica dei parametri di surriscaldamento, sottoraffreddamento, controllo perdite, pressioni, temperature, corrente assorbita.

SOGECOM srl
Corbo Giuseppe
Grumo Antonio
Torino

SOLARCAD srl
Bardo Sandro
Orbassano

TAURISANO ALDO
Milano

TEANI GRAZIANO
Massa

**TECNOARIA
DI SEMENZATO snc**
Fumagalli Graziano
Guanzate

TECNOIMI spa
Guarino Antonio
Bartolomeo Gianpietro
Colognola ai Colli

**TECNOSERVICE
DI BURRONI LEONARDO**
Burroni Leonardo
Scandicci

TRENTINA ENGINEERING srl
Sogne Carlo Maria
Fornace

VISCONTI CLAUDIO
Ovada

CORSO AD HOC PRESSO LF DI CESENA

CAGI UMBRA snc
Rossini Manlio
Ellera

CASALBONI IMPIANTI srl
Fragelli Martino
Cesena

FRIGO SERVICE RPF srl
Solmi Elia
Russo Gianpaolo
Spilamberto



Conclusione del corso di tecniche frigorifere base e specializzazione, 5 giorni di corso per la preparazione rispettivamente teorica e pratica in preparazione al patentino. Solamente i tecnici con il patentino potranno acquistare refrigerante e dovranno iscriversi presso la Camera di Commercio nel registro dei tecnici abilitati a effettuare le operazioni di installazione, manutenzione e riparazione degli impianti frigoriferi.



Conclusione del corso di specializzazione di preparazione all'esame pratico del Patentino Europeo Frigoristi nel nuovo laboratorio del Centro Studi Galileo attrezzato con impianti didattici, recuperatori, sistemi di carica e vuoto e strumentazione necessaria.

GLOBALFRIGO DI TERRI
Cencioni Francesco
Tobia

GUIDOMEI sas
Argilli Luca
Rimini

JOBEGA srl
Scipione Jonata
Di Mattia Berardo
Castelnuovo Vomano

MGI DI DEMARIA
Demaria Marco
Pozzulo

NOVALEAS srl
Rocco Orlando
Alezio

PIANTONI GIOVANNI
Piantoni Stefano
Darfo Boario Terme

PUCI
Puci Giuseppe
Seligenstadt - Germania

TECNIM srl
Corbella Iacopo
Erba

ZAMAGNI PIERA
Mantellini Enrico
Cesena

ZUCCARINI ALFREDO
Cesena

**CORSO AD HOC
PRESSO COCA COLA
DI CAMPOGALLIANO**

Bevini Andrea
Bocchetti Luciano
Casini Norman
Garofalo Carmine
Marra Raimondo
Martella Marco
Maschio Gaetano
Negri Silvano
Patacca Luigi
Zanardi Fabio

**CORSO AD HOC
PRESSO SWISSLOG
DI MARANELLO**

Alberico Paolo
Beltrami Claudio
Bettelli Carlo
Calvello Vincenzo
Casoni Roberto
Gagliardelli Gino
Masiello Michele
Muzzarelli Cristian
Obici Christian
Righi Riccardo
Spagna Lorenzo
Vecchi Roberto

**CORSO AD HOC
PRESSO ACTIF
DI FORMIA**

**ADM TERMOTECNICA
DI DI NUCCI**
Di Nucci Antonio
Formia

ALTAMURA ALESSANDRO
Formia

BRONGO COSMO
Gaeta

CAREDDU TERMOIDRAULICA
Careddu Pasquale
Scauri

DI CROCCO PASQUALE
Itri

DI MASCOLO IDROTERMICA
De Simone Reonardo
Di Mascolo Alessandro
Gaeta

ECOCLIMA SERVICE
Masiello Antonio
Itri

FIGLIOZZI SALVATORE
Formia

GF SERVICE DI PICANO
Picano Luigi
Formia



Momento dell'ultimo esame teorico per l'ottenimento del Patentino Europeo Frigoristi PEF con ente certificatore inglese (sulla destra Kelvin Kelly, l'ispettore UK). Durata 1 ora e 30 min con 45 domande, a tutte bisogna rispondere correttamente in 2 tentativi. Invece la parte pratica dura al massimo 3 ore e viene svolta nella terza giornata.

GS IMPIANTI DI SPIGNESE

Spignese Gilberto
Gaeta

IMET DI PERNA

Vanni Giuseppe
Fusco Alberto
Gaeta

IMICO DI DI NITTO

Di Nitto Massimo
Formia

MALLOZZI ANTONIO

Spigno Saturnia

MDR DI DI RUSSO MARIO

Di Russo Mario
Formia

NORCLIMA DI FORCINA

Matteis Luca
Nasti Flavio
Minturno

PEZZUCO TERMOIDRAULICA

Pezzuco Loris
Itri

SCIPIONE TERMOIDRAULICA

Scipione Erasmo
Formia

UC**DI UTTARO COSMO DAMIANO**

Uttaro Cosmo Damiano
Gaeta

CORSI A ROMA**ADVANCED MICRO SYSTEM**

ITALIA srl
Spinosa Fabio
Spinosa Gaetano
Pomezia

ARIA CONDIZIONATA

ROMA srl
Tosti Claudio
Roma

ATLAS COPCO ITALIA spa

Verna Aldo
Bardi Alberto
Cinisello B.mo

BATTAGLIA FRATELLI snc

Serra Alberto
Angeli Marco
Roma

BRATI ENVER

Anagni

CANTAGALLO

PIERFRANCESCO
Ferentino

CAPUOZZO ADRIANO

Locate Triulzi

CATALANI CRISTIANO

Roma

COFELY ITALIA spa

Lo Schiavo Claudio
Tal Pavel
Roma

DI BARTOLOMEO CRISTIAN

Civitavecchia

DI FABIO FABRIZIO

L'Aquila

EDILCLIMA MANUTENZIONE

IMPIANTI srl
Tommasi Manuel
Lucarini Luca
Verre Massimiliano
Rocca Priora

EFFEMME CLIMA srl

Properzi Emil
Vagolino Gianluca
Piombino

ELEKTRASISTEM

DI DI LORENZO
Di Lorenzo Gianni
Lariano

ELETTRA srl

Mastrantone Antonio
Morcone

ELETTRO SERVICE DI CASO

Caso Duilio Cesare
Civitavecchia

ENERGECO

DI DI NICOLA GIULIO
Krzysztof Kopacz
Pescara

EURONOVA IMPIANTI srl

Guranda Vladimir
Roma

FUMO srl

Fumo Mario
Colliano

GALEANO FRANCESCO

BASILIO
Pizzo

GIRONE MICHELE JUNIOR

S. Demetrio Ne' Vestini

LEPORE MARCO

Chieti Scalo

MADDALENA MAURO

Ferentino

MARCO POLO spa

Peppoli Fabio
Manciocchi Angelo
Roma

MCS IMPIANTI

Milianta Carlo
Ventimiglia di Sicilia

MONACO PASQUALE

San Prisco

MONTIERI NUNZIO

Altavilla Silentina

MORABITO GIUSEPPE

Messina

MULA GIAMPIETRO

Orune

NUOVA DIMENSIONE

LAVORO
Foresi Giancarlo
Roma

OLICAR spa

El Sayed Taric
Scorza Alessandro
Bra

ORLANDO GIORGIO

Roma

PASSARELLI srl

Mancinelli Stefano
Roma

PDP snc

DI PASQUA & DE PAULIS
Pasqua Dario
Paganica

PONTORIERO AGOSTINO

Ricadi

QUALITY SERVICE srl

Turazza Stefano
Ricci Alex
Sambuceto

RANATI DANILO

Roma

RONZINI IMPIANTI

DI RONZINI GIUSEPPE
Ronzini Rocco
Cavallino

ROYAL IMPIANTI sas

Sardellini Alessio
Roma

SANTANGELO FABIO

Cave

SATIGAS sas

Genovese Luigi
Avellino

STEFANONI DANIELE

Viterbo

TECHNO SKY srl

Braggion Mauro
Caria Giorgio
Gaudenzi Federico
Pol Jonathan
Puchetti Massimo
Raineri Luca
Spiga Matteo
Zanutta Flavio
Roma

TECNO IMPIANTI 86

Melis Daniele
Chiusa S. Michele

TERMOCLIMA PULCINI srl

Pulcini Marco
Roma

TIGIT srl

Sette Tommaso
Roma

TINARELLI PATRIZIO

Roma

**CORSO AD HOC PRESSO
MICRON TECHNOLOGY
ITALIA DI AVEZZANO**

Andreozzi Leo
Brunelli Andrea
Caretta Domenico
Caroselli Vittorio
Colasanti Massimo
D'Alò Alessandro
Di Pizio Maurizio
Filippi Giampaolo
Fracassi Fabio
Francesco Romano
Gentile Marco
Manzo Raffaele
Mastrodicasa Lucio
Notarantonio Pasquale
Pasqualone Berardino
Rocchi Walter
Romano Francesco

CORSI A BARI**DEROSA GIULIA**

Valenzano

GALLO DONATO

Cerignola

LAGRAVINESE CLAUDIO

Cassano delle Murge

LEOGRANDE ROBERTO

Mottola

MALVASO COSIMO

Serra San Bruno

NARDELLI ANGELA

Locorotondo

NIGRO GIUSEPPE

Grumo Appula

PICCOLI MARISTELLA

Grottaglie

RUSSO ROBERTO PIO

Cerignola

SEVACOM srl

Triunfo Stefano
Corato

TICA IMPIANTI

DI DONGIOVANNI
Dongiovanni Gianfranco
Dongiovanni Gregorio
Noci

ZAFFINO BRUNO

Serra San Bruno

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. 354 - 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 14

Editoriale

Finalmente obbligatorio il Patentino Frigoristi anche in Italia 21
Approvato il decreto che individua le modalità di attuazione del Regolamento Europeo 842/2006

Estratto degli argomenti di rilievo del decreto concernente le modalità di attuazione del Regolamento (CE) N. 842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra

M. Buoni - Vice Presidente Air Conditioning and Refrigeration European Association - AREA e Segretario Associazione dei Tecnici Italiani del Freddo - ATF

Risultati della visita della delegazione del Ministero dell'Ambiente 23
Cinese e dell'Associazione delle Industrie Frigorifere Cinesi
E. Buoni - Direttore Centro Studi Galileo

Il valore aggiunto dei tecnici del condizionamento 25
e della refrigerazione

G. Fox - Presidente AREA - Air Conditioning and Refrigeration European Association

Considerazioni sui refrigeranti con basso GWP 29
nelle diverse applicazioni

B. Bella, N. Kaemmer - Emerson Climate Technologies GmbH - Germania
Introduzione - Parametri chiave del riscaldamento globale - Nuovi candidati nel settore dei refrigeranti - Scelta dei parametri di impatto dei refrigeranti - Approcci per la riduzione del surriscaldamento globale - Conclusione.

Principi di base del condizionamento dell'aria 35

Le favorevoli condizioni di lavoro delle pompe di calore geotermiche

P.F. Fantoni - 129ª lezione

Introduzione - Costi di investimento iniziali e costi di gestione - Vantaggi del posizionamento a grandi profondità - Proprietà del terreno - Calore specifico.

Sistema di distribuzione dei liquidi consente di risparmiare energia 38

S. Pietrek - Danfoss A/S

Introduzione - Nuovi dispositivi all'avanguardia per l'iniezione dei refrigeranti negli evaporatori - Spiegazione del sistema EcoFlow™ con una distribuzione adattativa del refrigerante - opzioni di risparmio energetico aggiuntive offerte dalla distribuzione adattativa del refrigerante - La sfida posta da questo approccio di settore all'avanguardia e dalla standardizzazione per la diffusione dell'innovazione sul mercato - Riassunto e invito al cambiamento.

Riduzione della carica di refrigerante (Idrocarburi) 41

D. Colbourne - GIZ Proklima "Guideline for the safe use hydrocarbon refrigerants"
Fonti e cause di incendio e metodi per evitarle.

Ricerca delle perdite in un impianto frigorifero: 45
scegliere il tipo di cercafughe più adatto

P.F. Fantoni - 149ª lezione

Introduzione - Tipologie di cercafughe - Cercafughe elettronici - Sensori - Dispositivi fissi o portatili.

Good practices nella refrigerazione 47

(parte undicesima)

Rolf Huehren - GIZ Proklima "Good Practices in Refrigeration"
Retrofit - Temi pratici.

Glossario dei termini della refrigerazione e del condizionamento 50

(Parte centotredicesima) - A cura di P. Fantoni



Aggiungi su Facebook
centrogalileo



Aggiungi su Twitter
centrogalileo



Aggiungi su YouTube
marcobuoni



Finalmente obbligatorio il Patentino Frigoristi anche in Italia

Approvato il decreto che individua le modalità di attuazione del Regolamento Europeo 842/2006

MARCO BUONI

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

E' stato finalmente approvato il decreto che dà compimento anche in Italia al Regolamento Europeo 842 del 2006 sui gas fluorurati a effetto serra, il tanto atteso Patentino Frigoristi. Il decreto individua le modalità di attuazione del regolamento europeo, in materia di riduzione dell'utilizzo di tali gas diffusissimi in tutti gli impianti del nostro settore.

D'ora in poi per poter lavorare su condizionatori, sistemi di refrigerazione, pompe di calore, occorrerà il Patentino Frigoristi che in Italia aspettavamo da anni.

Il regolamento europeo stabilisce che ogni Stato membro istituisca un sistema nazionale di certificazione del personale e delle imprese che svolgono attività di controllo delle perdite, recupero dei gas fluorurati a effetto serra, oltre che le normali operazioni di installazione, manutenzione e riparazione degli impianti contenenti tali refrigeranti HFC (R134a, R404, R407c, R507, R410a etc..) come frigoriferi, condizionatori, pompe di calore. Il decreto prevede l'istituzione presso il Ministero dell'Ambiente di un Registro telematico, la cui gestione verrà affidata alle Camere di Commercio ed al quale si dovranno iscrivere, entro 60 giorni dalla sua costituzione, i tecnici che svolgono attività di controllo perdite, recupero di gas, installazione, manutenzione o riparazione su apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore.

La notizia dell'istituzione del Registro sarà riportata sul sito web del

Ministero dell'Ambiente, l'iscrizione verrà effettuata per via telematica.

Le Camere di Commercio rilasceranno per via telematica a persone e imprese gli attestati di iscrizione al Registro e le informazioni.

Sarà possibile presentare alla Camera di Commercio una domanda per avvalersi di un certificato provvisorio, il cui requisito è che il richiedente deve possedere un'esperienza professionale di almeno due anni.

Questo durerà solamente 6 mesi dopo i quali si dovrà ottenere il certificato definitivo previo superamento di un esame sia teorico sia pratico come da competenze minime richieste della regolamentazione 303/08 consultabile su www.associazioneATF.org. Il Patentino italiano avrà una durata di dieci anni, dopo di che andrà rinnovato.

Prossimamente verrà definito un protocollo d'intesa tra il Ministero dell'Ambiente e l'organismo di accreditamento Accredia, a cui arriveranno le richieste da parte degli enti certificatori italiani in collaborazione con i quali il Centro Studi Galileo proporrà le sessioni di esame per l'ottenimento del Patentino Frigoristi.

Già da un anno il Centro Studi Galileo propone sessioni di esami per l'ottenimento del Patentino Europeo Frigoristi, in collaborazione con il più importante ente certificatore inglese, Business Edge - Construction Skills.

Tale certificato inglese dura 5 anni, un periodo di tempo ragionevole perché il tecnico possa poi beneficiare di un aggiornamento sia normativo sia tecnico visti i forti cambiamenti che toc-

cano il nostro settore.

L'esperienza inglese, data dall'ispettore che svolge il PEF, dimostra infatti che quasi tutti i tecnici preferiscono essere certificati per questo intervallo di tempo. Infatti tale patentino risulta essere di maggior valore professionale. Per il principio del mutuo riconoscimento, il Patentino conseguito in qualunque paese europeo è valido in tutti gli altri, dunque il Patentino Europeo Frigoristi - PEF è valevole in tutta Europa e in Italia.

Coloro che vorranno certificarsi per primi, avvalendosi così dei vantaggi che ne derivano, potranno conseguire il PEF, che proponiamo presso la nostra sede di Casale Monferrato fin da ora. Nell'ultimo anno si sono già certificati oltre 200 tecnici, che ora, che è uscito il decreto in Italia, hanno già ottemperato all'obbligo di legge.

I tecnici che vorranno in futuro comprare e entrare in possesso di gas refrigerante fluorurato dovranno essere in possesso della certificazione.

Tali persone e imprese certificate saranno le sole abilitate a compilare il registro di impianto dovendo inserire i dati e il numero di certificazione.

Tale registro verrà definito nel formato e nelle modalità di distribuzione dal Ministero dell'Ambiente sul suo sito web.

Per maggiori informazioni sempre aggiornate www.centrogalileo.it o aggiungeteci su Facebook.

facebook

**ESTRATTO DEGLI ARGOMENTI
DI RILIEVO DEL DECRETO
CONCERNENTE LE MODALITÀ
DI ATTUAZIONE DEL
REGOLAMENTO (CE) N. 842/2006
SU TALUNI GAS FLUORURATI
AD EFFETTO SERRA**

Decreto completo su
www.associazioneATF.org
o su www.centrogalileo.it

ART. 2
(Definizioni)

2. Con riferimento alla definizione di operatore di cui all'articolo 2, comma 6, del regolamento (CE) n.842/2006, il proprietario dell'apparecchiatura o dell'impianto è considerato operatore qualora non abbia delegato ad una terza persona l'effettivo controllo sul funzionamento tecnico degli stessi.

ART. 8
(Obbligo di iscrizione al Registro)

1. Le seguenti persone devono iscriversi al Registro entro 60 giorni dalla sua istituzione:

a) persone che svolgono una o più delle seguenti attività su apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore che contengono gas fluorurati ad effetto serra:

1) controllo delle perdite dalle applicazioni contenenti almeno 3 kg di gas fluorurati ad effetto serra e dalle applicazioni contenenti almeno 6 kg di gas fluorurati ad effetto serra dotate di sistemi ermeticamente sigillati, etichettati come tali;

2) recupero di gas fluorurati ad effetto serra;

3) installazione;

4) manutenzione o riparazione;

(omissis)

2. Le imprese che svolgono le seguenti attività devono iscriversi al Registro entro 60 giorni dalla sua istituzione:

a) installazione, manutenzione o riparazione di apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore contenenti gas fluorurati ad effetto serra

3. Le iscrizioni di cui ai commi 1 e 2 vengono effettuate presso la Camera di Commercio competente esclusivamente per via telematica *(omissis)*

ART. 9
(Obbligo di certificazione e attestazione)

1. Le persone che svolgono le attività di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), *(omissis)* devono essere in possesso del pertinente certificato rilasciato da un organismo di certificazione *(omissis)* a seguito del superamento di un esame teorico e pratico basato sui requisiti minimi relativi alle competenze e alle conoscenze previste negli allegati rispettivamente dei regolamenti (CE) numeri 303/2008

(omissis)

2. Le persone che svolgono le attività di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a) in possesso di un certificato provvisorio di cui all'articolo 10, comma 1, devono conseguire, entro sei mesi dal rilascio del predetto certificato provvisorio, il certificato di cui al comma 1.

(omissis)

4. Il certificato di cui al comma 1 ha una durata di dieci anni. Trascorso tale periodo, l'organismo di certificazione che ha rilasciato il certificato rinnova quest'ultimo su domanda dell'interessato.

5. Le imprese possono svolgere le attività di cui all'articolo 8, comma 2, lettere a) e prendere in consegna gas fluorurati ad effetto serra solo se in possesso del pertinente certificato rilasciato da un organismo di certificazione *(omissis)*. Tale certificato viene rilasciato all'impresa nel caso in cui quest'ultima soddisfi i requisiti di cui all'Allegato B.2.1 *(omissis)*. Le imprese devono conseguire il certificato entro sei mesi dal rilascio del certificato provvisorio *(omissis)*.

ART. 10
(Certificati provvisori)

(omissis)

3. Le persone che intendono avvalersi del certificato provvisorio *(omissis)*, presentano una domanda alla Camera di Commercio competente *(omissis)*. Tale domanda è presentata unitamente alla domanda di iscrizione al Registro ed è corredata da una dichiarazione sostitutiva, *(omissis)* attestante che il richiedente possiede un'esperienza professionale di almeno 2 anni nelle attività *(omissis)*, acquisita prima della data di entrata in vigore del presente decreto *(omissis)*

ART. 15
(Registro dell'impianto)

1. Gli operatori delle applicazioni fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore, contenenti 3 kg o più di gas fluorurati ad effetto serra tengono il 'Registro dell'Apparecchiatura' di cui all'articolo 2 del regolamento (CE) n.1516/2007.

3. Nei registri di cui ai commi 1, gli operatori riportano le informazioni previste dall'articolo 3, comma 6, del regolamento (CE) n. 842/2006. Il formato del registro e le modalità della loro messa a disposizione *(omissis)*, vengono pubblicati sul sito web del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, previo avviso nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Allegato B.2.1

Gli organismi accreditati *(omissis)* devono definire uno schema per la certificazione delle imprese che preveda la predisposizione da parte dell'impresa di un Piano della Qualità atto a dimostrare il rispetto dei seguenti requisiti specificatamente previsti dai pertinenti regolamenti di esecuzione della Commissione europea:

a) l'impresa impiega personale certificato *(omissis)* per le attività che richiedono una certificazione, in numero sufficiente da coprire il volume di attività previsto;

b) l'impresa è in grado di dimostrare che il personale impiegato nelle attività per cui è richiesta la certificazione ha a disposizione gli strumenti e le procedure necessari per svolgerle.



Fin da ora è possibile ottenere il Patentino Europeo Frigoristi a Casale Monferrato rilasciato da ente certificatore UK



Risultati della visita della delegazione del Ministero dell'Ambiente Cinese e dell'Associazione delle Industrie Frigorifere Cinesi

In coincidenza con il Patentino Frigoristi Europeo ed Italiano a Casale Monferrato

ENRICO BUONI

Direttore Centro Studi Galileo

Una delegazione cinese composta da membri del Ministero dell'Ambiente, del mondo dell'università e dell'Associazione delle Industrie Frigorifere (China Household Electrical Appliances Association-CHEAA) ha preso parte lo scorso 12 dicembre a Casale Monferrato ad un meeting svolto con gli esperti del settore del freddo del Centro Studi Galileo, dell'Associazione dei Tecnici italiani del Freddo ATF e la VicePresidenza dell'Associazione Europea del Freddo AREA. La collaborazione in questo campo tra Italia e Cina va incrementata creando una sinergia più ampia, e i delegati cinesi hanno affermato che poter aprire un tavolo di confronto con l'Europa è una grande opportunità.

Al meeting ha partecipato anche Rajendra Shende della Sezione Ambientale delle Nazioni Unite-UNEP, che si è occupato per oltre 20 anni dei problemi ambientali derivanti dai refrigeranti dannosi per lo strato di ozono. La delegazione è stata anche accolta in Comune dall'amministrazione e dal Sindaco.

Casale Monferrato ha messo in campo tutta l'esperienza e qualità produttiva, ha mostrato gli investimenti nella formazione del personale e l'alta tecnologia delle macchine prodotte. La Cina deve fare ancora passi avanti sul rispetto dell'ambiente e sul controllo energetico e l'Europa ha i prodotti da esportare in Cina per rispettare i vari protocolli ambientali.

La delegazione cinese è particolarmente interessata all'eliminazione dei gas refrigeranti HCFC nelle apparec-

chiature, sostanze vietate da diversi anni nei paesi industrializzati perché dannosi per lo strato di ozono.

Per la refrigerazione, la Cina segue una tabella di marcia anche detta roadmap che sottolinea l'utilizzo di soluzioni a risparmio energetico, con miglioramento della struttura del prodotto, e lo sviluppo di tecnologie intelligenti con particolare attenzione all'adozione di nuovi refrigeranti a basso impatto ambientale.

La tabella di marcia (roadmap) mira

quindi ad aumentare l'efficienza energetica del 20% entro il 2015 e di un ulteriore 15% entro il 2020; inoltre la scelta del refrigerante verde sugli idrocarburi per le apparecchiature di refrigerazione domestica, e altri refrigeranti naturali in altre applicazioni. Per esempio una soluzione realizzata da una azienda in Cina con anidride carbonica nel raffreddamento delle bevande e nel congelamento degli alimenti a anidride carbonica riduce i consumi del 30% all'anno e riduce il



Anche Cina e India (a riguardo Centro Studi Galileo ha organizzato corsi e convegni con l'associazione indiana Terre in una delle più importanti città indiane) vogliono maggiore qualificazione. Il Patentino Europeo può essere esportato nel resto del mondo: tavola rotonda dei funzionari del Ministero dell'Ambiente di Pechino presso la sede principale del Centro Studi Galileo.

peso complessivo dell'apparecchio del 8% (fonte China Household Electrical Appliances Association - CHEAA).

L'AREA ha presentato dunque l'esperienza europea sull'eliminazione di tali gas e lo sviluppo dei refrigeranti alternativi e naturali, i risultati ottenuti dal punto di vista del risparmio energetico, oltre che l'importanza della qualificazione e certificazione dei tecnici.

In particolare nell'ambito di quest'ultimo punto tutti i partecipanti hanno convenuto che la certificazione dei gas fluorurati in Europa ha avuto molto successo e che i paesi che hanno implementato il patentino frigoriferi (compresa quindi l'Italia che ha legiferato da pochi giorni) hanno ricevuto un beneficio dal punto di vista delle competenze dei tecnici con la conseguente auspicata diminuzione del consumo energetico e emissione di gas serra in ambiente.

In relazione a questo la visita della delegazione cinese è stata motivata anche dalla certificazione dei tecnici che il Centro Studi Galileo effettua già da un anno con il Patentino Europeo Frigoristi-PEF con uno dei più importanti enti certificatori europei (inglese) e negli stessi giorni è anche stato emanato il decreto da parte del Governo Italiano che sancisce l'obbligatorietà del Patentino anche in Italia.

La delegazione cinese è d'accordo che l'impiego sempre crescente di gas a basso impatto ambientale sia indispensabile, anche in considerazione dei benefici sia energetici che ambientali che si hanno nelle applicazioni in cui vengono utilizzati. Inoltre con il crescente utilizzo di questi gas, anche in questo ambito dovrà esserci una armonizzazione non solo europea ma addirittura mondiale di qualificazione delle competenze, forse ancora maggiore di quella richiesta per i gas sintetici, in quanto trattasi di gas infiammabili (idrocarburi), tossici (ammoniacca) o con alte pressioni di lavoro (anidride carbonica).

Qui nuovamente il Centro Studi Galileo è visto come un partner di eccellenza in quanto già propone formazione e qualificazione per ognuna delle succitate soluzioni.

Casale Monferrato ha dimostrato anche le proprie competenze, ad



La delegazione cinese accolta dal sindaco nel palazzo del comune di Casale Monferrato. Il distretto è famoso per ospitare oltre 10 aziende del settore della refrigerazione commerciale e dei trasporti refrigerati. Il Patentino Europeo realizzato dal Centro Studi Galileo è all'avanguardia nel mondo. I funzionari Cinesi del Ministero dell'Ambiente, professori delle maggiori Università e dell'Associazione cinese del Freddo reputano la qualificazione svolta presso il Centro Studi Galileo molto importante e da condividere a livello europeo e mondiale.

esempio, nella produzione di frigoriferi cabinet e bottle cooler; la nostra città ha le tecnologie richieste dalla Coca Cola, tecnologie che sono richieste dai paesi emergenti come la Cina, usate alle olimpiadi di Pechino 2008 e nuovamente da Casale arriveranno le macchine distributrici di bevande per le Olimpiadi di Londra 2012. La nostra Italia ha quindi la possibilità di produrre i macchinari destinati poi all'esportazione in Cina.

Per dare un'idea del valore di questo potenziale basti pensare che la Cina accresce il consumo e utilizzo di impianti di refrigerazione e di condizionamento del 40% ogni anno.

Casale e la delegazione cinese si sono date appuntamento tra qualche mese per concretizzare, eventualmente, un accordo di collaborazione. Casale quasi certamente si proporrà per la formazione in Cina ma anche per produrre e poi vendere macchinari all'avanguardia a alto contenuto tecnologico.

La Cina è un paese con potenziale enorme, insieme all'India, ed il futuro, soprattutto economico, è lì.

facebook

Il Centro Studi Galileo è sul social network più diffuso: Facebook, per collegarvi: fare ricerca "Centro Studi Galileo"

You Tube

YouTube - CentroGalileo Channel

Video dei corsi del Centro Studi Galileo: manutenzione avanzata impianti refrigerazione e molti altri... Corso Centro Studi Galileo 2011 Carica, Vuoto, Recupero Refrigeranti...

www.youtube.com/user/marcobuoni



Da qualche mese è attivo un nuovo servizio per i soci ATF: il forum "Frigoristi". I soci potranno quindi scambiarsi informazioni, commenti sul mondo della refrigerazione su <http://groups.google.it/group/frigoristi>

Speciale nuovo Patentino finalmente in Italia per associati ATF



Il Consiglio direttivo AREA, Presidente (al centro), VicePresidente (secondo da sinistra) e Direttori.

Il valore aggiunto dei tecnici del condizionamento e della refrigerazione

Certificazione e Patentino in Italia e in Europa

GRAEME FOX

Presidente AREA - Air Conditioning and Refrigeration European Association



L'AREA è l'associazione degli installatori europei dell'aria condizionata e della refrigerazione. Essa opera dal 1988 ed a tutt'oggi conta 21 membri provenienti da 18 diversi Paesi europei. L'AREA è essenzialmente un'associazione di associazioni, il che significa che i nostri membri sono a loro volta associazioni di categoria. Il nostro obiettivo è rappresentare specificamente gli interessi dei singoli installatori nazionali in modo che essi possano essere veicolati a livello europeo a Bruxelles. I nostri membri rappresentano attualmente circa 9.000 aziende, una forza lavoro di circa 125.000 persone e un fatturato complessivo che si avvicina ai 20 miliardi di euro.

I nostri membri rappresentano essenzialmente le imprese responsabili della progettazione, installazione, manutenzione e riparazione di tutti i tipi di impianti di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di calore (RACHP). Sono comprese tutte le possibili tipologie di impianti e tutti i tipi di refrigeranti utilizzati (ammoniacca, CO₂, idrocarburi, HFC e anche i nuovi HFO a basso GWP che stanno arrivando oggi sul mercato).

Risulta importante ricordare che le pompe di calore, come tutti i sistemi di refrigerazione con ciclo di compressione, non sono una tecnologia particolarmente nuova. I membri AREA progettano e installano sistemi a pompa di calore da molti, molti anni. La mia azienda installa da quasi 20 anni in Scozia pompe di calore ad inversione di ciclo.

Con tali premesse, credo quindi che i membri dell'AREA si collochino in una posizione unica all'interno del mercato RACHP, ideale per formulare osservazioni in maniera pertinente e neutrale, senza timore di essere bollati a favore o contro di un particolare tipo di refrigerante. Ed è in tale contesto che l'AREA nel corso degli ultimi anni ha espresso in alcuni documenti posizioni forti su alcuni temi basilari e controversi per la nostra industria: la revisione del regolamento sugli F-Gas, i requisiti minimi di competenza per operare sulle pompe di calore; i refrigeranti a basso potenziale di riscaldamento globale, e l'efficienza energetica. Questi pareri sono disponibili sul nostro sito web (<http://www.area-eur.be/>), ma è sul tema dell'efficienza energetica che vorrei concentrare la mia attenzione per un attimo.

A livello politico la maggior parte dell'attenzione riguardo il tema dei refrigeranti sembra essere concentrata sul potenziale di riscaldamento globale (GWP) dei fluidi refrigeranti o sul confronto poco realistico "sintetici versus naturali". Per un ingegnere questo dovrebbe suonare come un'anatema. In primo luogo, al momento non v'è alcuna disponibilità di fluidi refrigeranti "naturali" per uso commerciale. Certo, l'aria e l'acqua possono essere impiegate in applicazioni teoriche e, in casi limitati, nei laboratori in particolari condizioni di prova. Ma per uso commerciale la realtà è che tutti i refrigeranti impiegati negli impianti RACHP vengono prodotti sinteticamente da aziende di grandi dimensioni con con-

seguito derivante impatto ambientale. Utilizzare la parola "naturali" per alcuni refrigeranti genera solo confusione sull'argomento penalizzando in molti casi, ingiustamente, gas più efficienti.

A causa della molteplicità di tipologie esistenti i sistemi e le applicazioni RACHP non possono essere raggruppati all'interno di un'unica famiglia dove un solo refrigerante risulta idoneo per tutti gli impianti. Esistono così tante e diverse applicazioni che sarebbe ingenuo credere il contrario.

A volte nel corso degli ultimi anni sono stato definito un apologeta degli HFC da alcune lobby che hanno fini secondari ma ribadisco ancora che l'AREA non predilige aprioristicamente una tipologia di gas refrigerante rispetto ad altre. Ciò che ci interessa è fare in modo che i nostri clienti possano godere di impianti i più efficienti possibili. Il che significa poter disporre di tutti i tipi di refrigerante esistenti.

La priorità numero uno quando si progetta un nuovo sistema dovrebbe essere sempre l'efficienza energetica. Il riscaldamento globale antropogenico è una scienza teorica, ma la carenza di energia è inevitabile, dato il tenore degli stili di vita moderni che il mondo occidentale desidera mantenere. Dobbiamo, quindi, massimizzare l'efficienza dei sistemi esistenti e di quelli in corso di progettazione per il prossimo futuro.

Tale risultato può essere raggiunto se questi sistemi vengono installati e mantenuti solo da artigiani professionalmente qualificati. Essi hanno biso-

gno di capire la metodologia per il calcolo del Total Equivalent Warming Impact (o TEWI) o il Life-Cycle Climate Performance (LCCP), benché quest'ultimo rischia di favorire alcuni refrigeranti tanto che non rappresenta la metodologia di calcolo da me preferita. Hanno bisogno di apprezzare l'effetto che i gas che usiamo può avere sull'ambiente. Hanno bisogno di capire quali sono gli specifici pericoli quando stanno maneggiando fluidi per il trasferimento di calore: infiammabilità, tossicità, alte pressioni, ecc. E hanno bisogno di capire l'importanza di svuotare e preparare correttamente i circuiti per garantire affidabilità a lungo termine agli impianti e garantirne la loro efficienza energetica durante l'intero ciclo di vita.

Questo, naturalmente, implica anche la necessità che il sistema sia oggetto di adeguata ed efficace manutenzione durante tutto il suo ciclo di vita: mantenere i filtri puliti; controllare periodicamente le perdite, eseguire i controlli operativi, ecc.

E, infine, hanno bisogno di capire l'importanza di un corretto, responsabile smantellamento alla fine del ciclo di vita. Quando arrivano alla fine della loro vita utile troppi impianti non vengono smantellati da personale qualificato conscio del proprio operato. Troppi impianti, di edifici commerciali, in particolare, vengono smembrati da lavoratori edili che si limitano a tagliare i tubi del liquido e di aspirazione dei sistemi split, disperdendo in tal modo l'intera carica di refrigerante - a volte alcuni chilogrammi di gas - in atmosfera. Anche quando il gas utilizzato è CO₂ ad alta pressione, o un gas tossico, come l'ammoniaca, o un idrocarburo infiammabile questa prassi non risulta accettabile - sia professionalmente sia dal punto di vista ambientale. E i membri dell'AREA sono in grado di consigliare le corrette procedure per evitare questi errori.

Inoltre, vi è stato un gran parlare nel corso degli ultimi due anni riguardo il fatto che dovremmo tutti abbandonare gli HFC privilegiando i "nuovi fluidi naturali", CO₂, ammoniaca e idrocarburi. Ma questi non sono nuovi refrigeranti. La generazione di mio padre lavorava con questi gas molti anni fa. Ironia della sorte l'industria si è prodigata per abbandonare il loro utilizzo in



Nella foto da sinistra il VicePresidente ATF prof. Masoero e il Presidente AREA Graeme Fox nell'ultimo meeting assemblea generale a Londra.

molte applicazioni a causa dei timori riguardo la loro sicurezza, che ora, a quanto pare, non vengono nemmeno considerati. Quando quasi ogni aspetto della nostra vita privata, domestica e commerciale sembra essere meticolosamente regolato dalla legislazione sulla salute e sulla sicurezza pare strano che il serio pericolo che l'uso di alcuni di questi refrigeranti alternativi comporta sia totalmente disatteso. Chiediamoci se ci vorrà un grave incidente prima di porre attenzione nei riguardi di tale aspetto.

Risulta ben documentata la casistica delle esplosioni di porte di frigoriferi domestici dove il gas di idrocarburi infiammabili, a causa di una fuga, ha riempito il vano refrigerato ed è stato innescato dalla chiusura dei contatti del termostato durante la notte.

Quindi è chiaro che ci sono problemi da affrontare prima di poter abbracciare pienamente la causa di questi cosiddetti "nuovi" refrigeranti.

Quando si pensa ad un impiego su larga scala di tali fluidi bisogna prima di tutto assicurarsi che vi sia una adeguata formazione di tutti i professionisti della refrigerazione nell'intera UE e che gli artigiani siano pienamente consapevoli dei pericoli connessi al loro uso.

La formazione principalmente consiste nell'istruire gli artigiani riguardo le conoscenze teoriche necessarie per

comprendere come lavorano gli impianti e nell'osservare attraverso forme di dimostrazione pratica come la pratica si fondi sulla teoria. Ma la formazione di solito non tratta delle diversità esistenti tra i refrigeranti, né i rischi specifici connessi con molti di essi.

Abbiamo bisogno di una migliore formazione su una scala molto più vasta, perché stiamo già vedendo gli effetti negativi di un troppo rapido riversarsi verso l'uso di refrigeranti alternativi. I grandi impianti di refrigerazione commerciale dei supermercati spesso lavorano in modo più efficiente quando vengono caricati con CO₂. Vi è concordanza di pareri verso questa teoria, anche se una buona efficienza viene ottenuta solo nei Paesi più a nord dell'Europa. Il Regno Unito, l'Irlanda e la Scandinavia possono vantare eccellenti esempi di impianti ad alta efficienza a CO₂, ma essi non sono molto diffusi in Italia, Portogallo o Spagna.

Il settore del commercio al dettaglio nel Regno Unito sta cercando di mettere in atto una rapida transizione dagli HFC alla CO₂ a causa di pressioni politiche, con poco o nessun fondamento tecnologico, e l'industria semplicemente non ha abbastanza personale tecnico competente ed addestrato per installare, eseguire la manutenzione e gestire tali impianti.

Gli imprenditori del Regno Unito che svolgono questo lavoro nei supermercati hanno espresso reali preoccupazioni sul fatto che una troppo rapida transizione come questa si tradurrà inevitabilmente nel verificarsi di incidenti. Abbiamo già visto un numero elevato di guasti in tubazioni e raccordi ad alta pressione, per fortuna senza vittime finora ma è solo una questione di tempo, temo.

E a parte il vasto mercato della refrigerazione commerciale e quello dei piccoli frigoriferi domestici, che ha quasi completamente abbandonato in buona parte dell'UE gli HFC a favore degli idrocarburi, vi è anche un enorme mercato nei sotto-comparti del condizionamento industriale, delle pompe di calore domestiche e nei condizionatori multi-split ad uso commerciale nel quale gli HFC continuano a rappresentare la migliore scelta in termini di efficienza energetica.

Prove condotte su impianti di condizionamento split di piccole e medie potenze hanno messo a confronto l'R410A con la CO₂, l'ammoniaca, gli idrocarburi e gli HFO e hanno evidenziato come il gas HFC risulti essere fino al 60% più efficiente degli altri. Quando è acclarato che i sistemi RACHP sono responsabili di circa il 40% del consumo energetico degli edifici, è del tutto irresponsabile pensare di sostituire gli HFC con altri che sono molto meno efficienti.

Il chiaro messaggio proveniente dall'AREA è che gli F-Gas funzionano. Con questo è da intendersi che i gas fluorurati rappresentano un efficace mezzo di trasferimento del calore e

che il Regolamento sugli F-Gas può contribuire a minimizzare le emissioni di gas potenzialmente dannosi.

Io dico che il Regolamento "può" risultare efficace perché al momento vi sono prove che esso sta avendo un reale e positivo effetto sul comportamento degli operatori del settore e degli utenti finali, ma c'è anche la consapevolezza che esso potrebbe permettere di ottenere risultati molto più efficaci. Nel processo di revisione del Regolamento l'AREA è stata fortemente impegnata nel raccogliere in tutta l'Unione Europea i risultati provenienti dal settore dell'imprenditoria e nel riportarli alla Commissione tramite un gruppo di esperti sui gas fluorurati. Il messaggio più importante da evidenziare riguarda l'importanza delle attività di controllo dell'applicazione del Regolamento. Anche la parte migliore della legislazione necessita di adeguata implementazione e rinforzo se ciò permette di raggiungere pienamente gli obiettivi prefissati.

Gli Stati membri che hanno dato finora piena attuazione al Regolamento possono puntare alla riduzione delle perdite negli impianti meglio installati e monitorati, in linea con quei Paesi che già implementavano la legislazione su scala nazionale.

Sottolineare nuovamente la necessità di migliorare la professionalità dei tecnici o anche di garantire un costante aggiornamento per gli ingegneri ed i progettisti della refrigerazione permette in maniera immediata di migliorare giorno per giorno le modalità lavorative e quindi di poter raggiungere ciò che il Regolamento mira a raggiungere.

Le conoscenze teoriche richieste per la certificazione del personale comprendono argomenti come la legislazione ambientale al fine di sensibilizzare i tecnici che lavorano sul campo in modo tale che essi siano pienamente consapevoli dei danni potenziali che possono causare quando non svolgono i propri compiti con responsabilità. Queste semplici considerazioni mostrano l'importanza di avere una forza-lavoro competente ed adeguatamente formata.

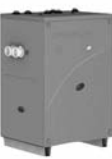
Ma questa ricetta può funzionare soltanto se vi sono adeguati controlli e vengono garantiti equilibri di mercato tali da assicurare che solo professionisti competenti possano lavorare sui sistemi contenenti questi gas.

Al momento il Regolamento prevede solo che le imprese che lavorano nel settore RACHP siano registrate e certificate. Ma in un settore industriale come il nostro, in cui si ha una forza lavoro poco fidelizzata, questo non è sufficiente.

I lavoratori RACHP spesso cambiano datore di lavoro con una certa frequenza sia quando possono spuntare migliori salari altrove sia quando il loro datore di lavoro ha poche commesse. Se una azienda ha ottenuto la certificazione e poi lascia andare, o perde, la propria forza lavoro, che incentivo c'è per tale società ad impiegare solamente tecnici qualificati se vi è poca o addirittura nessuna applicazione del Regolamento? Soprattutto in tempi come questi in cui la tendenza generale è al ribasso in termini di livello di ordinativi.

Poche aziende installatrici sono in grado di incrementare la propria forza lavoro in questo momento, o di investire su larga scala in corsi di aggiornamento per i tecnici che ha già in forza, poichè vi è incertezza sul fatto che vi sia lavoro per i tecnici a breve termine. Quindi quello che dobbiamo fare è creare e rendere cogente un registro operativo di quegli artigiani che sono adeguatamente qualificati unitamente ad un registro per le aziende in modo da assicurare che le aziende stesse continuino a impiegare solo personale competente e che gli utenti finali si affidino, per gli interventi sui propri impianti, solo a tecnici veramente competenti nel proprio settore.

I registri per gli artigiani e le aziende



Riscaldiamo e condizioniamo ad alta efficienza con le energie rinnovabili

ROBUR GAHP

Gas Absorption Heat Pump

Pompe di calore ad assorbimento a metano + fino al 40% di energia rinnovabile

ENERGIA AEROTERMICA

ENERGIA GEOTERMICA


ENERGIA IDROTERMICA

ROBUR GAHP: la pompa di calore ad assorbimento a metano che recupera energia rinnovabile sempre disponibile e al minor costo

- Sono ecologiche perché usano metano + energie rinnovabili.
- Fanno risparmiare.

- Valorizzano gli immobili.
- Sono l'ideale integrazione di impianti esistenti o nuovi.
- Creano lavoro qualificato.

ROBUR inoltre produce refrigeratori e termorefrigeratori ad assorbimento alimentati a metano per il riscaldamento, condizionamento, refrigerazione e applicazioni di processo.



coscienza ecologica

Documentarsi conviene
www.Robur.it www.RoburPerTe.it
 Tel. 035 888 333 informa@robur.it

dovrebbero essere resi pubblici su Internet in modo che gli utenti finali possono facilmente verificare che il personale che interviene per lavorare sui propri impianti sia qualificato.

Tuttavia, l'AREA non crede che queste misure, da sole, possano garantire il funzionamento del Regolamento come previsto. E ci sono due ragioni principali per poter affermare ciò:

- Una generale mancanza di consapevolezza da parte degli utenti finali di avere la responsabilità giuridica di assicurarsi che sugli impianti di cui sono responsabili intervenga solo personale certificato;

- Il fatto che sui piccoli sistemi split per il condizionamento e sulle pompe di calore ad uso domestico, che contengono già al loro interno l'intera carica di refrigerante necessaria per il funzionamento della macchina, possano intervenire aziende e personale non certificato

A questo problema c'è una soluzione semplice che aiuterà il Regolamento ad essere funzionale.

Prima di tutto dobbiamo ricordare che c'è un requisito legale per tutti i sistemi RACHP, indipendentemente dalla quantità di refrigerante che contengono, ossia che possono essere installati e riparati solo da personale adeguatamente qualificato e certificato. Non vi è alcun limite minimo sotto il quale chiunque può farlo.

Le modalità di attuazione del Regolamento di alcuni Stati membri sembrano aver confuso i lavori di installazione, manutenzione e riparazione con quello di controllo delle perdite. Vi è un limite inferiore di 3 chilo-

grammi di carica di refrigerante, al di sotto del quale non vi è alcun obbligo giuridico di procedere ad un controllo annuale di perdite sui sistemi. Ma chiaramente questo limite si applica solo al controllo delle perdite. Quindi abbiamo bisogno di accrescere la nostra consapevolezza che esiste un obbligo giuridico per il quale su tutti i sistemi RACHP può intervenire solo personale competente.

In molti Paesi a causa della generale mancanza di efficace sorveglianza sull'attuazione del Regolamento, si stanno verificando numerosi casi di piccoli sistemi split per il condizionamento installati da personale non competente. Essi vengono venduti completi di tubazioni in rame pre-flangiate con le istruzioni di installazione che spiegano in parole povere come installare il sistema, ma che consigliano l'installatore in modo abominevole su come eliminare l'aria dai tubi, piuttosto che usare una pompa per il vuoto per disidratare correttamente l'intero sistema.

Questo non solo è illegale (scaricare deliberatamente in atmosfera), ma risulta anche essere una pratica di installazione molto deleteria in quanto porta a corrosione rapida all'interno del circuito e guasti ai componenti. Queste apparecchiature che sono vendute liberamente a persone non qualificate portano spesso a perdite di refrigerante nel tempo e a potenziali danni ambientali.

L'AREA ha suggerito di porre delle restrizioni alla rete di vendita per assicurarsi che solo le persone e le aziende certificate possono realmente

prendere in consegna le apparecchiature per l'installazione. Ma siamo stati accusati di voler interferire con la rete di commercializzazione dei produttori. Abbiamo suggerito che l'onere della responsabilità venga trasferito dal cliente al fornitore in quanto in tale modo risulta più facile controllare l'osservanza delle disposizioni normative. E infine, abbiamo ipotizzato di introdurre un divieto totale di pre-carica dei sistemi. Ci sono buone ragioni tecniche e ambientali che supportano tali posizioni.

La commercializzazione di apparecchiature non pre-caricate toglie rilevanza su chi acquista il prodotto o effettua l'installazione di base. Persone non qualificate potrebbero, in linea di principio, acquistare le apparecchiature stesse, praticare i fori attraverso i muri e collegare fisicamente i tubi, limitando così i costi di installazione per l'utente finale. Ciò che non potrebbero fare è mettere il sistema in funzione.

Per questo dovrebbero necessariamente rivolgersi ad un tecnico di refrigerazione qualificato. Si deve presumere che un artigiano specializzato, avendo seguito un corso di aggiornamento professionale, non carichi il sistema senza prima verificarne la tenuta stagna, come richiesto dalla legge. In seguito procederebbe alla corretta vuotatura del sistema per assicurare l'assenza di umidità ed evitare così possibili ossidazioni o corrosioni. Solo in seguito procederebbe alla carica accertandosi di introdurre la quantità strettamente necessaria per far funzionare il sistema in modo efficiente. Così, se si dovesse verificare qualche guasto distruttivo ad un componente, andrebbe persa in atmosfera una quantità di refrigerante minima inevitabile.

La soluzione è semplice: fare in modo che solo le persone competenti possano avviare gli impianti sia regolamentando la rete di vendita delle apparecchiature sia controllando la vendita di refrigerante incluso quello che viene pre-caricato nelle apparecchiature. Questi semplici accorgimenti permetteranno agli installatori membri dell'AREA di aiutare la Commissione a far funzionare il Regolamento sugli F-Gas.



Balticare

Heat Transfer Products and Services from Baltimore Aircoil

Torri di raffreddamento

Raffreddatori a circuito chiuso

Condensatori evaporativi

Unità ibride/adiabatiche a risparmio d'acqua

Vasche di accumulo ghiaccio

Ricambi, manutenzioni, trattamento acqua, accessori speciali

Balticare S.r.l. - Via Duca Degli Abruzzi 9 - 20052 Monza (MB)

Tel +39 039 747582 - Fax +39 039 730067

info@balticare.it - www.balticare.it



Considerazioni sui refrigeranti con basso GWP nelle diverse applicazioni

BELLA B. - KAEMMER N.

Emerson Climate Technologies GmbH - Germania



INSTITUT INTERNATIONAL DU FROID
177, Bd Malesherbes - 75017 Paris
Tel. 0033/1/42273235 - www.iifir.org

Il nuovo HFO, miscele con basso GWP e i refrigeranti naturali come la CO₂ e l'R290 sono stati proposti come candidati e alternative possibili per sostituire gli HFC.

I refrigeranti puri HFO 1234yf e 234ze sono simili all'R134a. Le nuove miscele HFO sono state progettate e proposte per sostituire l'uso degli HFC nelle differenti applicazioni. Questi HFO e alcune miscele HFO a basso GWP sono infiammabili (classe A2L) e pertanto richiedono una modifica delle norme standard già esistenti sulla sicurezza della progettazione, sull'applicazione e sull'assistenza per facilitarne l'implementazione pratica.

I sistemi AC e di refrigerazione sono responsabili di circa il 10% della totale CO₂ equivalente rilasciata nell'atmosfera globale. Di conseguenza qualsiasi decisione indirizzata alla riduzione delle emissioni di CO₂ provenienti da questi sistemi si dovrà basare su dati accurati e un'attenta analisi di tutte le implicazioni.

Qui di seguito vi spiegheremo le opzioni per scegliere l'uso di quei refrigeranti che hanno un effetto positivo sul problema del surriscaldamento globale. Gli aspetti da prendere in considerazione sono le limitazioni nella

produzione, limitare la percentuale delle perdite e limitare il potenziale di surriscaldamento terrestre GWP dell'applicazione.

La prima proposta interessa il GWP del refrigerante, la seconda riguarda il tasso di percentuale delle perdite durante il ciclo di vita del sistema. Queste due proposte non prendono in considerazione il sistema e l'efficienza. La terza proposta considera la quantità di CO₂ equivalente prodotta da un sistema nel corso del suo funzionamento.

Questo aspetto include le caratteristiche del refrigerante e del sistema così come l'efficienza. I numeri relativi al TEWI (total equivalent warming impact Impatto totale equivalente di riscaldamento) o al LCPCP (life-cycle climate performance Efficienza climatica nel ciclo di vita) differiscono da un'applicazione all'altra; di conseguenza un tale schema richiede ulteriori regole per renderlo una proposta praticabile.

Con le prime due proposte, una qualsiasi disposizione di limitazione (dell'uso dei refrigeranti) avrebbe come conseguenza la diminuzione della quantità totale di emissioni di CO₂ equivalente. La terza proposta è un metodo top-down che definisce il target di emissione totale. Una volta stabilita l'emissione totale di CO₂ devono essere fissati i target specifici per i sistemi rappresentativi prendendo in considerazione le specifiche limitazioni delle singole applicazioni. Inoltre vi è la richiesta di maggiori dati sperimentali per gli impianti contenenti le

nuove opzioni di refrigeranti per accertharne la validità.

INTRODUZIONE

In seguito al fatto che le emissioni di gas ad effetto serra dovrebbero diminuire, molti enti, quali istituti, produttori e legislatori stanno lavorando e proponendo nuove soluzioni per i sistemi di refrigerazione. Sono stati condotti un numero considerevole di progetti e ricerche per individuare nuovi refrigeranti con basso potenziale di surriscaldamento globale. Tra questi refrigeranti si possono trovare i refrigeranti naturali come la CO₂ (l'anidride carbonica), l'NH₃ (ammoniaca), l'HC (idrocarburi) oppure i nuovi refrigeranti sintetici, il cosiddetto idrofluoro-olefine HFO, sia puri sia miscele. Questo documento prende in esame i principali aspetti che dovrebbero essere considerati per la regolamentazione dell'uso di refrigeranti con effetti positivi sul surriscaldamento globale.

PARAMETRI CHIAVE DEL RISCALDAMENTO GLOBALE

Ci sono due parametri chiave per valutare il riscaldamento globale. Il primo è la proprietà dei gas chiamata il potenziale di surriscaldamento globale (GWP) e il secondo chiamato impatto totale equivalente di riscaldamento (TEWI), è un parametro dinamico che dipende dall'applicazione e dal refrigerante.

Global Warming Potenziale (GWP), potenziale di surriscaldamento globale

Il Global Warming Potential è definito come una misura di quanto una data massa di gas a effetto serra contribuisce al potenziale di surriscaldamento globale. Il GWP è un valore relativo che confronta il gas con la stessa massa di anidride carbonica. Ogni refrigerante ha il suo GWP e un confronto fornisce un indice di quanto quel refrigerante contribuisca al surriscaldamento globale. Questo è una probabile chiave per scegliere il refrigerante quando l'efficienza del sistema è la stessa.

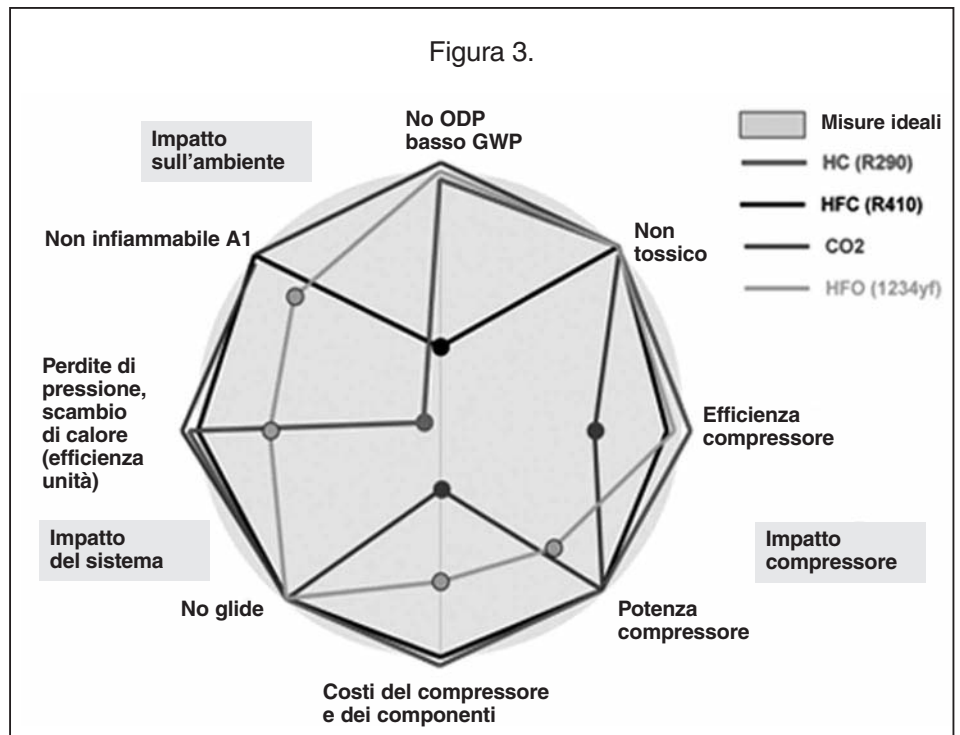
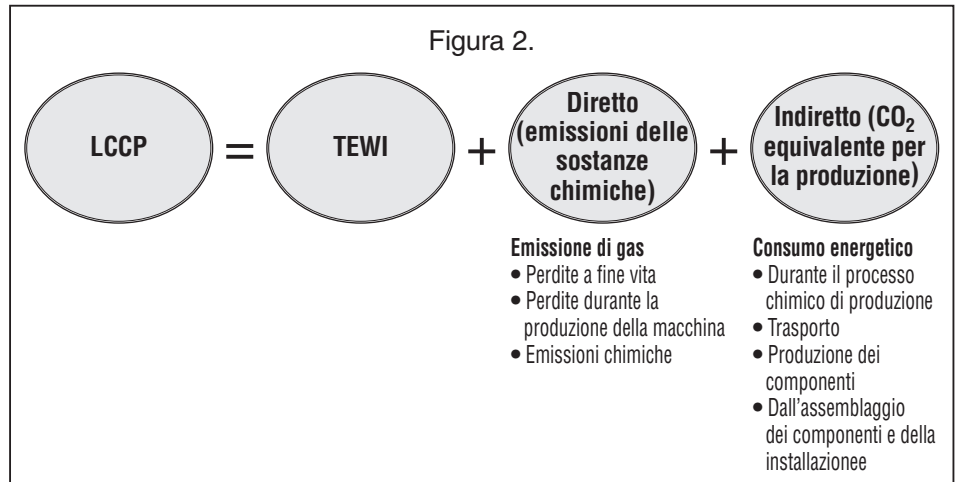
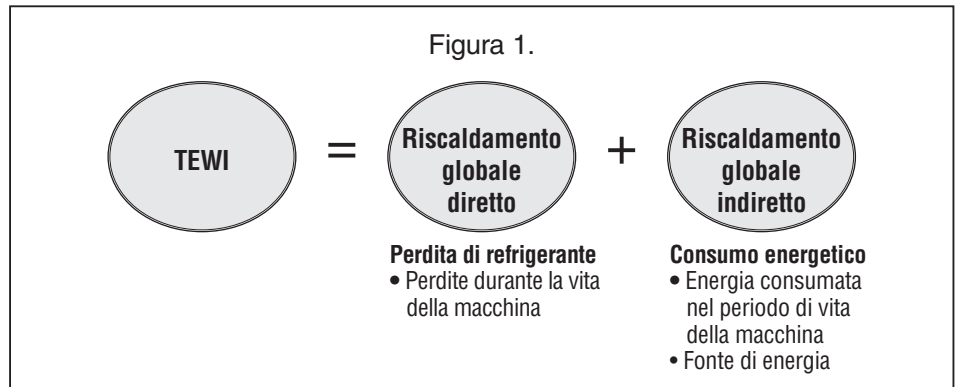
Total equivalent warming impact (TEWI) impatto totale equivalente di riscaldamento e LCCP

Il TEWI viene definita come la somma del surriscaldamento diretto globale del refrigerante rilasciato dal sistema e del surriscaldamento globale indiretto causato dall'anidride carbonica prodotta dalla centrale elettrica.

Un altro parametro che definisce il surriscaldamento globale è il LCCP (Efficienza climatica nel ciclo di vita). L'LCCP considera oltre il TEWI, il GWP di tutte le emissioni di gas e il CO₂ equivalente prodotto dai produttori, dai trasportatori e dagli altri fattori dell'intera catena. L'LCCP fornisce un'indicazione completa della quantità totale di emissioni di CO₂ equivalente prodotte. Include le emissioni totali di gas nell'atmosfera e la quantità di CO₂ equivalente per il consumo energetico prodotte dalla produzione chimica, trasporto, produzione dei componenti, installazione del sistema e fine della vita del sistema.

NUOVI CANDIDATI NEL SETTORE DEI REFRIGERANTI

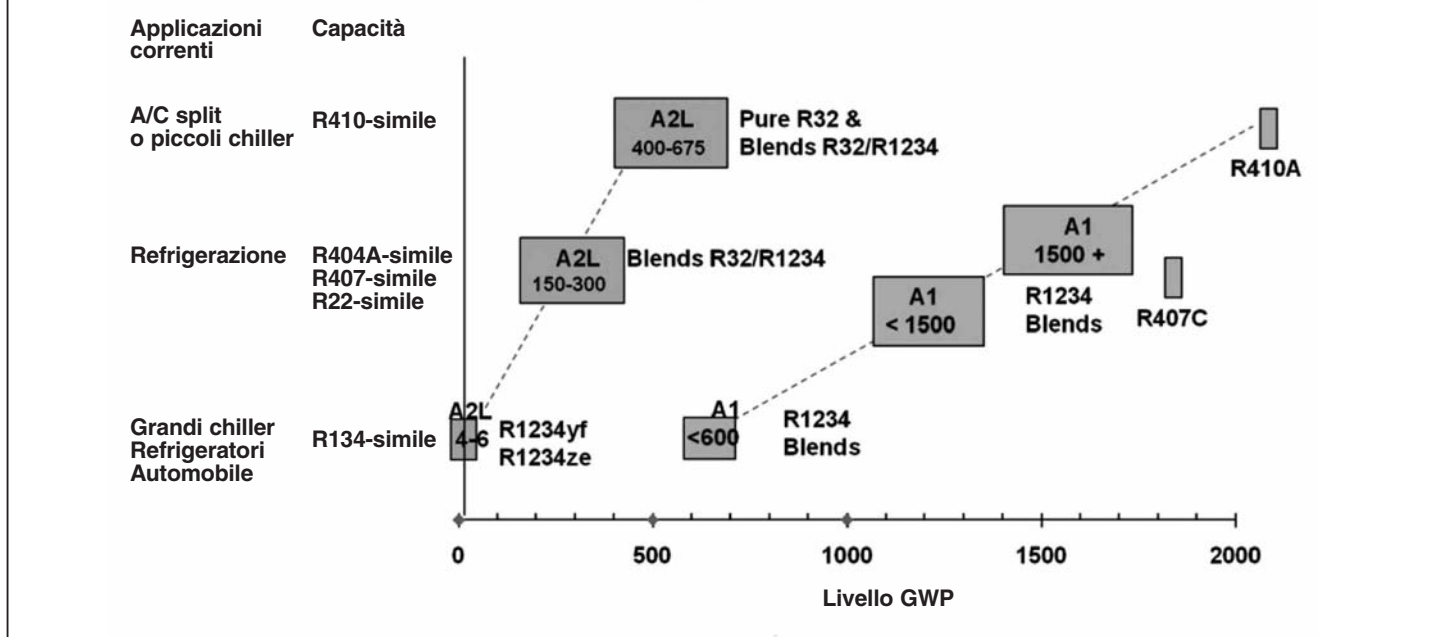
I refrigeranti HFC hanno un GWP che va dai 675 ai 4000. Come si è detto precedentemente, molti studi stanno proponendo nuovi refrigeranti con basso GWP per sostituire gli HFC. Possiamo classificare i nuovi candidati in refrigeranti naturali e sintetici. I refrigeranti naturali con basso GWP sono essenzialmente la CO₂, l'NH₃ e gli HC come l'R290 (propano). Sfortunatamente questi presentano



alcuni svantaggi, come bassa efficienza per la CO₂ alle alte temperature, tossicità e infiammabilità. Questi refrigeranti sono principalmente usati nella refrigerazione commerciale. Tra i refrigeranti sintetici candidati, l'R32 potrebbe essere un buon candidato

per sostituire l'R410A ma la sua alta temperatura allo scarico del compressore e un GWP pari a 675 potrebbe essere elemento non favorevole. I nuovi fluidi puri HFO sono stati proposti per sostituire i refrigeranti HFC. Brown analizza otto HFO puri, lo studio

Figura 4.



mostra che il miglior candidato con basso GWP per sostituire l'R-134a è l'R-1234yf nelle applicazioni fisse di A/C, mobili di A/C e di pompe di calore. Dupont e Honeywell stanno proponendo nuove miscele HFO con un GWP sotto 600 per diverse applicazioni. Tutti i nuovi fluidi sintetici con GWP sotto i 600 presentano una bassa infiammabilità per un'alta energia di ignizione. Recentemente una versione preliminare dell'ISO817 ha aggiunto la sottoclasse 2L. Inoltre un comitato predisposto alla sicurezza sta lavorando alla proposta di aggiungere la sottoclasse L all'ANSI/ASHRAE 34-2007. Un aspetto molto importante per l'accettabilità dei refrigeranti A2L è la modifica delle

norme di sicurezza dell'installazione in modo tale da giustificare la bassa infiammabilità A2L rispetto ai fluidi A3. Su questo si è lavorato, per esempio, in una revisione dell'EN378.

SCelta DEI PARAMETRI DI IMPATTO DEI REFRIGERANTI

La figura 3 mostra i parametri che influenzano la scelta del refrigerante. Si potrebbero classificare in tre categorie: ambiente, compressore e sistema. La scelta di un nuovo refrigerante influenzerà positivamente o negativamente questi parametri. Qualsiasi nuovo possibile refrigerante scelto per

migliorare il parametro del GWP giocherà un effetto positivo o negativo sugli altri parametri. Di conseguenza è richiesta una profonda analisi e un buon compromesso al momento di scegliere un nuovo refrigerante.

Impatto ambientale

I refrigeranti durante il loro ciclo di vita hanno delle ripercussioni sull'ambiente. Nel passato l'infiammabilità e la tossicità non erano accettate e l' NH_3 era usato solo nei grandi sistemi di refrigerazione commerciale. L'impatto ambientale del sistema di refrigerazione si riferiva a quel tempo soltanto all'infiammabilità e tossicità dei refrigeranti. All'inizio del 1990 a causa della riduzione dello strato d'ozono, fu introdotto il parametro ODP per valutare i refrigeranti.

I refrigeranti aventi un ODP più alto di zero furono vietati. I refrigeranti HFC con zero ODP furono introdotti come fluidi in sostituzione dei CFC e HCFC. Recentemente a causa del riscaldamento globale, il parametro GWP viene considerato per valutare l'effetto del refrigerante sull'ambiente. La maggior parte dei fluidi con un alto GWP sono soggetti a criteri di valutazione e devono essere limitati o vietati. L'infiammabilità, la tossicità, l'ODP e il GWP sono tutti parametri da prendere in considerazione quando si valuta un nuovo refrigerante.



FRIGORIFERI INDUSTRIALI E COMPONENTI

rivenditore autorizzato con deposito






MOTOREN + VENTILATOREN MOTOREN VENTILATOREN MOTOREN VENTILATOREN

per disponibilità in tempo reale

www.frigoplanning.com

83100 - AVELLINO Via Antonio Ammaturo, 100 Tel. 0825780955 - Fax 0825780966

Impatto del compressore

Un buon punto di inizio per sostituire il refrigerante viene dato dal confronto della capacità volumetrica di raffreddamento e del COP. È importante che il nuovo refrigerante presenti poche differenze (simile gamma di pressioni e capacità di raffreddamento). La figura 4 rappresenta la capacità volumetrica di raffreddamento vs. GWP per l'uso dei comuni HFC e HFO. Da questa classifica si possono individuare 3 principali scale di GWP:

- GWP in una scala da 400 a 675 per sostituire l'R-410 A
- GWP in una scala da 150 a 300 per sostituire l'R-404, R-407C and R-22
- GWP in una scala da 4 a 6 per sostituire l'R-134a (R-1234yf, R-1234ze)

La figura 4 illustra anche la possibilità di classificare i refrigeranti secondo la loro infiammabilità:

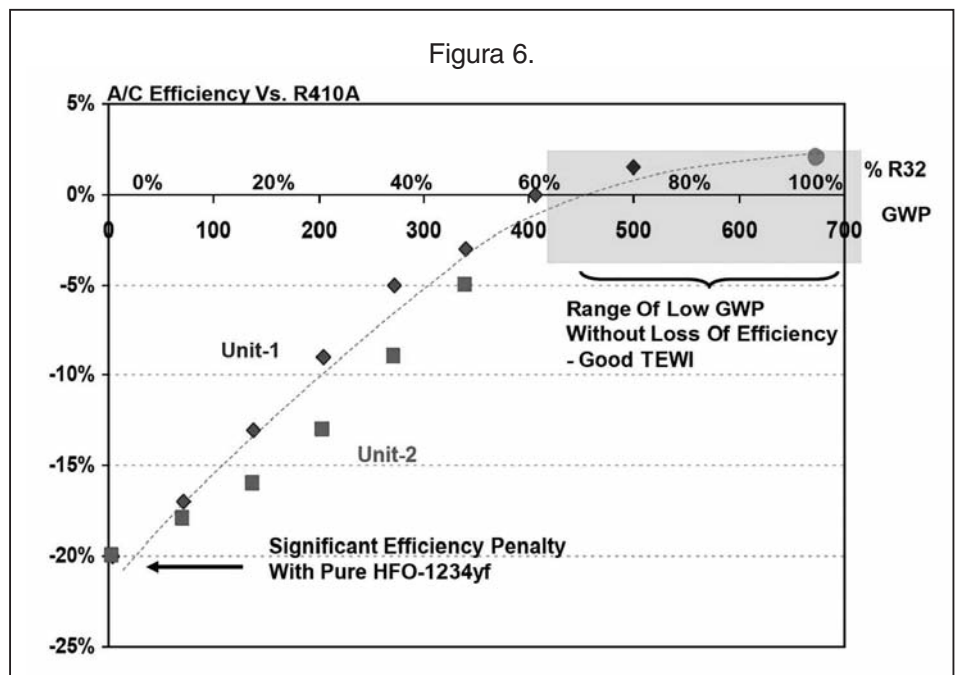
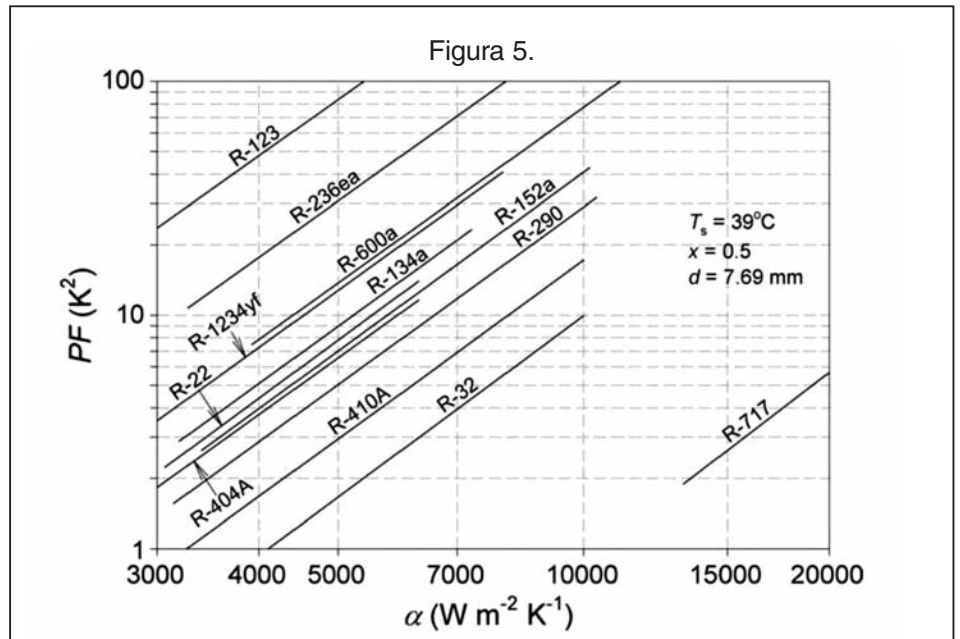
- A1 refrigeranti con GWP superiore a 600
- A2L refrigeranti nella scala da 4 a 675

Nel caso in cui il GWP venga limitato a un massimo di 600 o meno, verrà considerato solo l'A2L.

Impatto del sistema

La scelta dei refrigeranti ha un effetto diretto sul sistema. Qualsiasi cambiamento di refrigerante influisce sul sistema, sulla pressione di lavoro e sull'efficienza. Il trasferimento di calore, la caduta di pressione e l'oscillazione di temperatura negli scambiatori di calore oltre all'efficienza del compressore stabiliscono la prestazione del sistema. Cavallini e al. esaminano il trasferimento di calore e la caduta di pressione con differenti refrigeranti. Essi hanno introdotto il cosiddetto fattore di penalità PF associato alle perdite di pressione e alle differenze di temperature per il trasferimento di calore. Più basso è il PF migliore è il refrigerante in relazione al trasferimento di calore.

La figura 5 mostra una simulazione del PF in un processo di condensazione con diversi fluidi, (ndr l'ascissa alfa è indice della potenza erogata) è chiaro che l'R-1234yf fornisce una prestazione del sistema più bassa rispetto all'R-134a per via del suo più alto PF. L'R-32 presenta un PF più basso e dovrebbe funzionare meglio dell'R-410A se l'efficienza del compressore



è costante. La figura 5 mette in evidenza la prestazione migliore del sistema R-410A rispetto a quella dell'R-22 per via di migliori valori PF, pur avendo una prestazione simile del compressore. Dal punto di vista dei produttori di compressori la capacità di raffreddamento/riscaldamento e il COP sono i punti principali. Per i produttori di sistemi, l'efficienza del sistema è l'aspetto più importante. Di conseguenza lo scambio di calore, le perdite di pressione dovrebbero essere integrate nell'analisi e non valutare solamente l'efficienza del compressore.

Sono stati condotti alcuni test sperimentali da Hara, Akira, Okazuki, e altri

studiosi, con differenti miscele usando l'R-32 e l'R-1234yf con differenti composizioni. La figura 6 mostra i risultati dei test eseguiti con un'unità A/C a R-410A. Un drop-in di un sistema a R-410A con l'R-1234yf presenta una caduta d'efficienza del 20% come mostra la fig. 9. Aumentando la concentrazione di R32, il GWP aumenta e l'efficienza del sistema migliora.

Le miscele di R-32 e R-1234yf con un GWP in una scala che va dai 400 ai 600 dovrebbe essere un buon candidato per sostituire l'R410A in questa applicazione. Deve essere condotta un'analisi accurata per valutare l'efficienza dei sistemi con miscele diverse.

APPROCCI PER LA RIDUZIONE DEL SURRISCALDAMENTO GLOBALE

Sono tre i principali aspetti individuati per scegliere un nuovo refrigerante con un impatto positivo sul surriscaldamento globale.

Limitazione del GWP

Questo approccio limita il GWP del refrigerante ignorando l'applicazione. Vedremo successivamente che questa opzione potrebbe essere una buona proposta quando il tasso di perdita del sistema è rilevante oppure quando il sistema migliora la sua efficienza. Nelle piccole unità di aria condizionata con R410A l'impatto del refrigerante rilasciato nell'atmosfera potrebbe rappresentare solamente dal 2 al 5% dell'emissione totale. In questo caso sarà più importante focalizzare la nostra attenzione sull'efficienza del sistema piuttosto che solamente sul GWP dei refrigeranti.

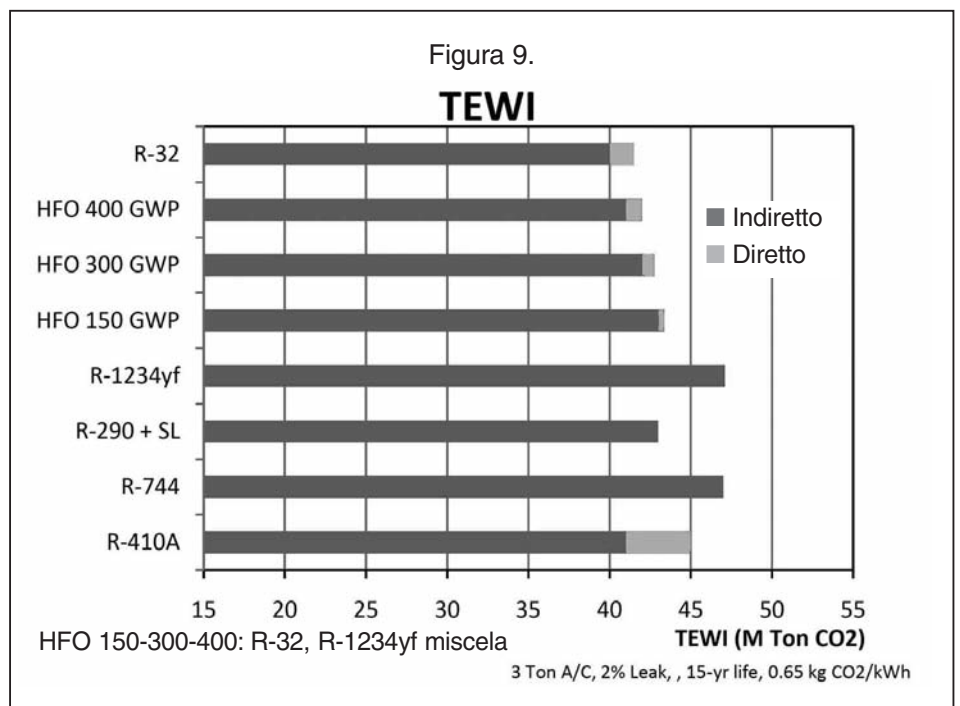
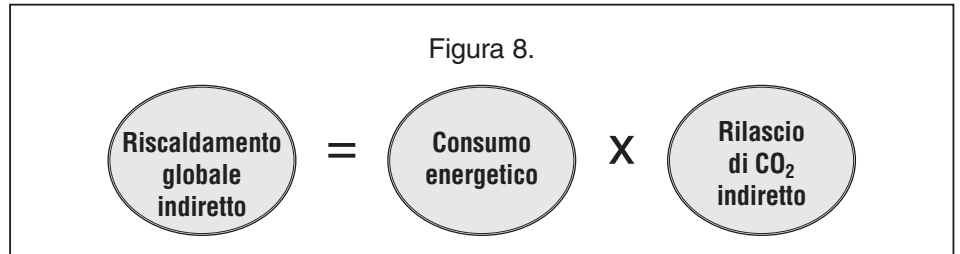
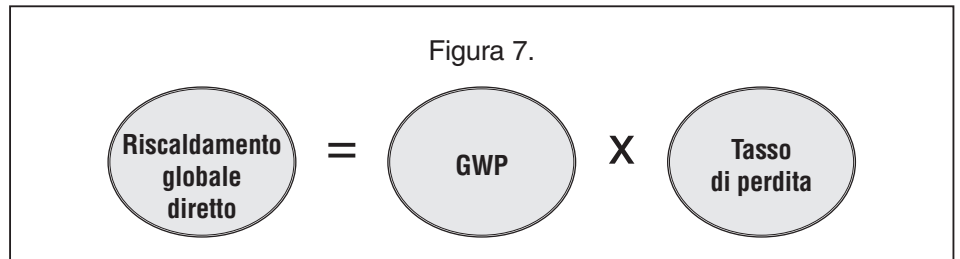
Limitazione tasso di perdita

Questa proposta limita il tasso di perdita. Avrà un effetto positivo soprattutto per quei casi nei quali il tasso di perdita è notevole. Questo è il caso dei grandi chiller e dei sistemi di refrigerazione commerciale. In alcuni casi, la perdita di refrigerante potrebbe raggiungere il 60% della totale quantità della CO₂ equivalente rilasciata. Queste due proposte hanno un impatto positivo sul surriscaldamento globale attraverso la riduzione del potenziale del refrigerante e/o della carica rilasciata nell'atmosfera.

Limitazione della quantità totale di CO₂ equivalente

Considerando l'equazione del TEWI riportata precedentemente, il primo termine è espresso come:

Quando il GWP e/o la perdita diminuiscono, il surriscaldamento globale diretto diminuirà. Cambiando solo il refrigerante senza prendere in considerazione il cambiamento di carica potrebbe avere un impatto negativo sul surriscaldamento globale. Limitare sia il GWP che le perdite diminuiscono ovviamente questo fattore. Questa proposta abbraccia i primi due aspetti e qualsiasi limitazione ridurrà il surriscaldamento globale diretto. Invece le emissioni indirette di CO₂ rilasciata



dall'impianto sono espresse come: Nel caso in cui i refrigeranti abbiano le stesse efficienze oppure che l'energia elettrica non emetta CO₂ il surriscaldamento globale indiretto non avrà conseguenze sul surriscaldamento globale. Di conseguenza una profonda analisi aiuterà a individuare un buon refrigerante.

Analizziamo due applicazioni:

Unità A/C (Sistema con potenza frigorifera da 3 TON circa 10,5 kW)

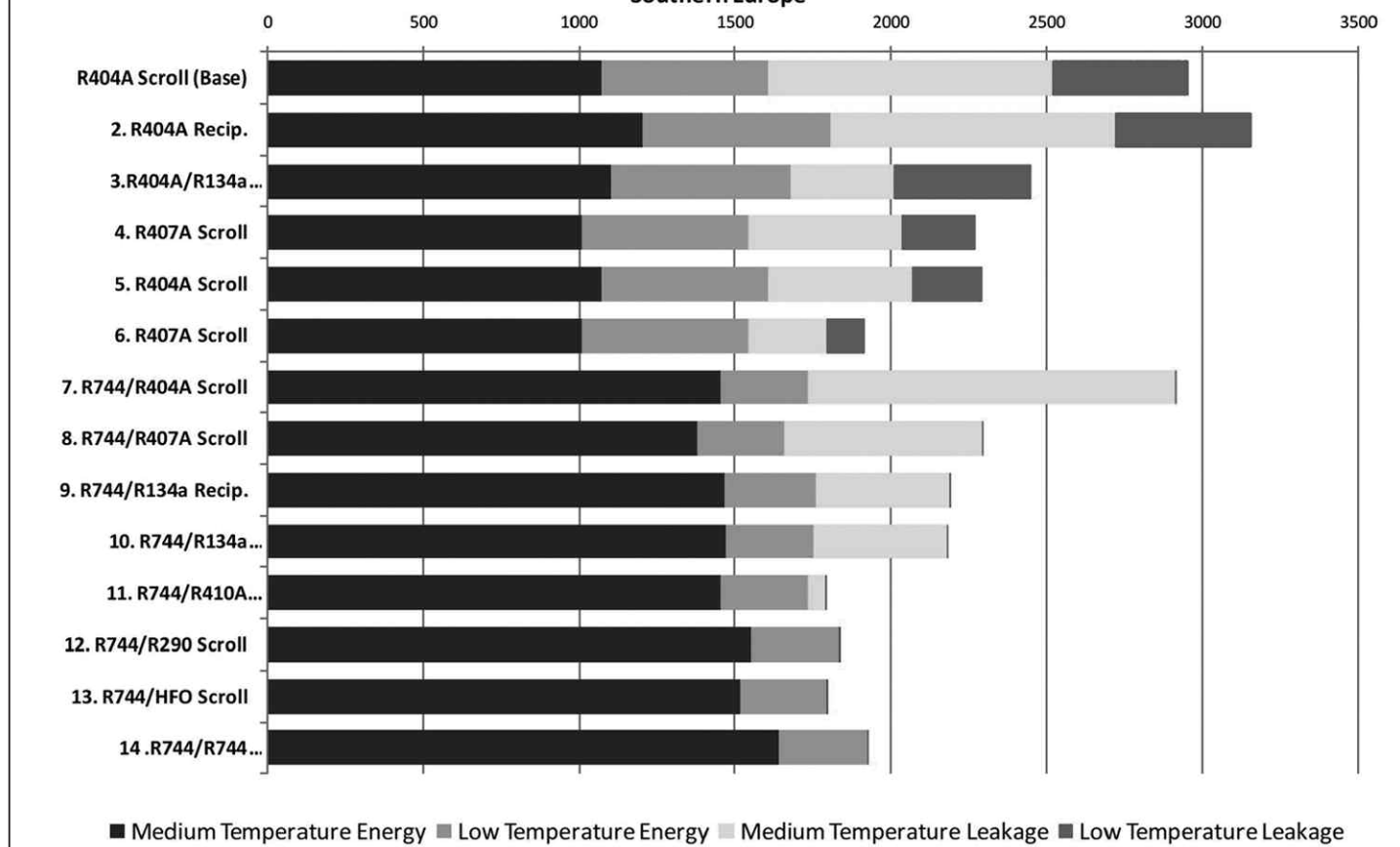
La figura 9 mostra il confronto tra diversi refrigeranti candidati a sostituire l'R-410A (ipotesi: 2% perdita, 15 anni di vita, 0.65 Kg CO₂ /kWh, stessa efficienza del compressore). L'R-32

presenta il più basso valore TEWI dovuto alla sua efficienza e basso GWP. Da questa analisi ne deriva che l'R-32 e l'HFO-400 potrebbero essere considerati buoni candidati per sostituire l'R-410A nei piccoli sistemi di aria condizionata. Ad esempio l'R-744, e l'R-1234yf hanno prestazioni scarse sebbene abbiano un GWP più basso; la CO₂ a causa della bassa efficienza del compressore in questo tipo di applicazione e l'R-1234yf a causa della bassa prestazione del sistema.

Sistema commerciale di refrigerazione (18 kW bassa temp. e 95 kW media temp.)

Viene analizzato un sistema commerciale di refrigerazione con diversi refri-

Figura 10.
Lifetime CO2 Emissions, Tonnes (TEWI)
Southern Europe



geranti. La figura 10 riporta il calcolo del TEWI per il sistema funzionante a due livelli di temperatura. La fase di bassa temperatura (LT) ha una capacità di raffreddamento di 18 kW; la fase di temperatura media (MT) ha una capacità di raffreddamento di 75 kW. Le seguenti ipotesi sono state realizzate per calcolare il TEWI: sud Europa, tasso di perdita del 15%, fattore di produzione elettrica 0.4 kg CO₂/kWh, 10 anni di vita.

La figura 10 mostra la quantità diretta e indiretta di CO₂ equivalente. Il sistema con l'R-404A per le due fasi ha il TEWI più alto soprattutto per l'alto GWP del refrigerante. Considerando il caso 6 riportato nella figura 10, cambiando refrigerante dall'R-404A a all'R-407A, il GWP diminuisce e l'efficienza nella fase MT aumenta puntando al miglioramento del TEWI.

Il caso 8 è un sistema a cascata funzionante con l'R-744 nella fase LT e con l'R-407A nella fase MT. Sebbene l'R-744 ha il GWP più basso e buona efficienza nella fase LT, il valore del TEWI è più alto se messo a confronto

con il caso 6. Infatti, il sistema a cascata introduce perdite aggiuntive di efficienza e richiede una maggiore carica di refrigerante. Inoltre un'attenzione scrupolosa dovrebbe essere indirizzata al progetto del sistema.

Come mostrato sopra il TEWI e particolarmente l'LCCP potrebbero essere la giusta risposta per ridurre le emissioni totali di gas ad effetto serra. Con il GWP e/o le limitazioni di perdita, l'impatto del refrigerante sul surriscaldamento globale sarà controllato, ma mancherà il fattore della CO₂ generata dalla centrale elettrica per far funzionare il sistema o produrre i componenti. I nuovi refrigeranti proposti precedentemente ridurranno certamente il surriscaldamento globale diretto.

Un'attenzione scrupolosa deve essere data all'efficienza del sistema per sostenere la scelta. Come riportano le figure 9 e 10, i valori TEWI per lo stesso sistema cambiano a seconda dei refrigeranti e della progettazione del sistema. I componenti e i produttori dovrebbero sostenere più studi e test per favorire il TEWI.

CONCLUSIONE

Questo lavoro ha cercato di trovare un buon approccio per individuare il refrigerante con impatto positivo sul surriscaldamento globale.

I ricercatori e gli ingegneri devono fornire il giusto strumento per rendere questa decisione corretta per il legislatore. È chiaro che le limitazioni di perdita e di GWP sono buoni aspetti quando il tasso di perdita del sistema è elevato.

Sfortunatamente essi sono meno importanti per i sistemi con un effetto indiretto di surriscaldamento.

Il TEWI/LCCP sono corretti strumenti per valutare l'impatto sul surriscaldamento globale.

Per implementare e sostenere la decisione, è necessario promuovere più studi teorici e sperimentali con i nuovi candidati. La scelta del refrigerante non si dovrebbe basare su un singolo criterio come il GWP, ma piuttosto sulla particolarità dell'applicazione.



Principi di base del condizionamento dell'aria

129^a lezione

Le favorevoli condizioni di lavoro delle pompe di calore geotermiche

PIERFRANCESCO FANTONI

CENTOVENTINOVESIMA 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 più di 13 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 ORA DISPONIBILE
LA RACCOLTA COMPLETA
DEGLI ARTICOLI
DEL PROF. FANTONI
Per informazioni 0142.452403**

INTRODUZIONE

Uno dei maggiori problemi di funzionamento delle pompe di calore del tipo aria-aria è quello delle basse temperature a cui si deve lavorare in evaporazione nella stagione fredda, proprio quando la richiesta di calore è maggiore. Inoltre, quando la temperatura esterna scende troppo ed il tasso di umidità dell'aria aumenta, si hanno problemi sullo scambiatore dell'unità esterna in seguito alla formazione della brina. In tali condizioni di lavoro è necessario procedere con una certa frequenza allo sbrinamento. Inoltre l'efficienza complessiva della pompa di calore diminuisce.

Poter lavorare con alte temperature della sorgente fredda anche durante il periodo invernale è un grosso vantaggio, così come poter disporre di temperature costanti durante tutto l'anno in corrispondenza dello scambiatore esterno.

Uno dei vantaggi delle pompe di calore geotermiche è proprio quello di poter operare in condizioni di lavoro costanti tanto più il posizionamento degli scambiatori di calore avviene in profondità.

COSTI DI INVESTIMENTO INIZIALI E COSTI DI GESTIONE

Non sempre è possibile eseguire scavi di profondità di 10 metri e oltre. Infatti vi possono essere difficoltà di tipo economico, legate al costo dell'esecuzione dell'opera, oppure impedimenti legati alla scarsa disponibilità di

spazi per eseguire lo scavo stesso (ad esempio vicinanza di altri edifici per cui lo scavo potrebbe danneggiarne le fondamenta), come può, ad esempio, accadere in luoghi densamente abitati dove la distanza tra le varie costruzioni è piuttosto ridotta. Giocoforza, quindi, il posizionamento del circuito di captazione del calore del terreno va posto a profondità inferiori o addirittura vanno adottate soluzioni che prevedono l'impiego di circuiti orizzontali.

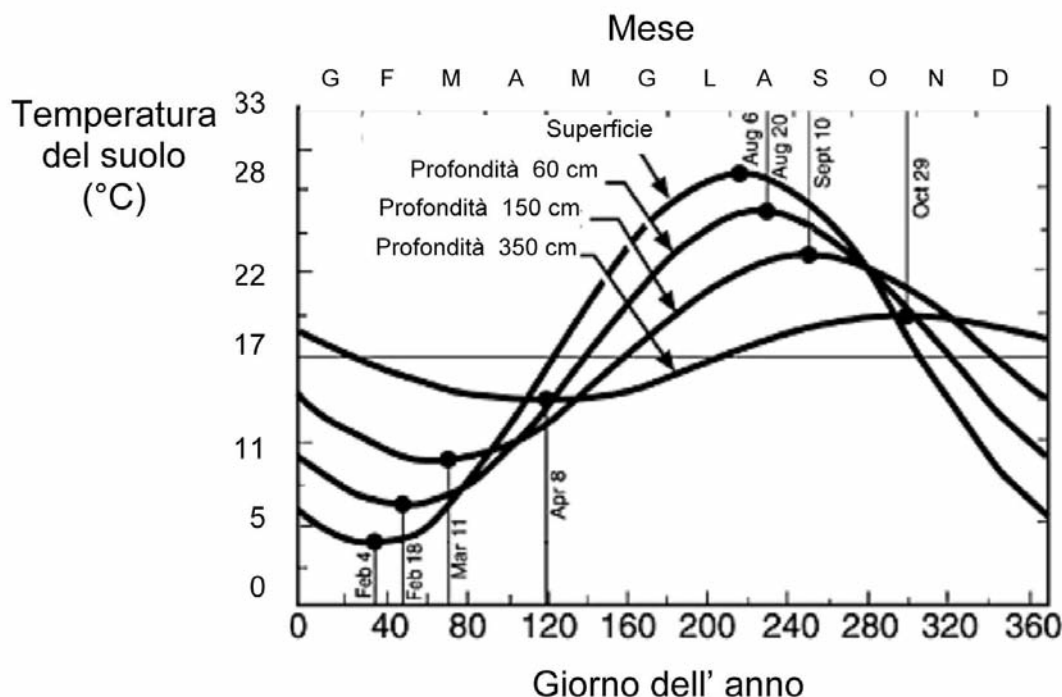
Se il circuito viene posto a profondità inferiori si deve rinunciare ad una delle caratteristiche positive fondamentali che caratterizzano le pompe di calore geotermiche, ossia la costanza della temperatura della sorgente di calore durante tutto l'arco dell'anno.

I circuiti orizzontali solitamente vengono posizionati a profondità attorno ai 2-3 metri. In tale caso, quando si esegue lo scavo, vanno verificate le caratteristiche del terreno interessato dal posizionamento del circuito, per cercare di comprendere e prevedere quali possono essere le sue variazioni di temperatura a seguito del cambiamento delle stagioni.

La scelta della profondità a cui posizionare il circuito va attentamente valutata e soppesata anche in funzione delle implicazioni economiche: talvolta conviene avere costi di investimento iniziali maggiori a seguito della collocazione in profondità del circuito captante in quanto poi, durante l'esercizio, la pompa di calore riuscirà a lavorare con temperature in corrispondenza della sorgente di calore maggiori e quindi più prossime a quelle dei

Figura 1.

Andamento nel corso dell'anno delle temperature del suolo rispettivamente in corrispondenza della superficie ed a profondità di 60-150-350 cm. Si notino le diverse fluttuazioni delle temperature a seconda della stagione ed il verificarsi in periodi diversi dei picchi massimi e minimi.



locali riscaldati. In tale modo l'impianto riesce a lavorare con rapporti di compressione più bassi, consuma di meno, si usura di meno ed ha una durata più lunga.

VANTAGGI DEL POSIZIONAMENTO A GRANDI PROFONDITÀ

Come detto, più si scende in profondità meno sensibili risultano essere le variazioni di temperatura del terreno in

seguito ai cambiamenti stagionali. C'è un altro fenomeno, però, ancora più importante da considerare. Maggiore è la profondità a cui ci si trova più tali variazioni si manifestano in ritardo rispetto al tempo in cui esse si verificano in superficie.

Così ogni variazione di temperatura dell'aria ambiente si registra in tempi successivi a quelli in cui essa accade venendo così incontro alle esigenze di riscaldamento o raffreddamento dei locali. Come mostra la figura 1, ad

esempio, si può notare come a livello della superficie del terreno le temperature maggiori si hanno all'incirca nel mese di agosto: esse coincidono con le temperature dell'aria ambiente (supponiamo 28 °C). Già a 60 cm di profondità la temperatura del terreno risulta inferiore in tale periodo; a 150 cm risulta approssimativamente attorno ai 21 °C mentre a 350 cm di profondità si attesta attorno a 17 °C: quale luogo migliore, in pieno agosto, per smaltire il calore di condensazione del nostro condizionatore?

Ma c'è di più. Sempre ad una profondità di 350 cm possiamo notare che la temperatura massima non si registra ad agosto, ma in giorni molto più avanti nel corso dell'anno: all'incirca alla fine di ottobre-inizio di novembre. In tale periodo, sempre dalla figura 1, si può desumere che la temperatura dell'aria esterna è inferiore a 17 °C mentre quella del terreno risulta essere sui 21 °C.

Mano a mano che avanza la stagione fredda il divario tra le due temperature aumenta fino ad essere di oltre 10 °C nel mese di dicembre: quale luogo migliore per prelevare il calore per far funzionare la nostra pompa di calore?

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-alcasini 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

Evaporare a temperature attorno ai 15 °C nel mese di dicembre non è cosa da poco per quanto riguarda il conseguimento di ottimi valori di COP.

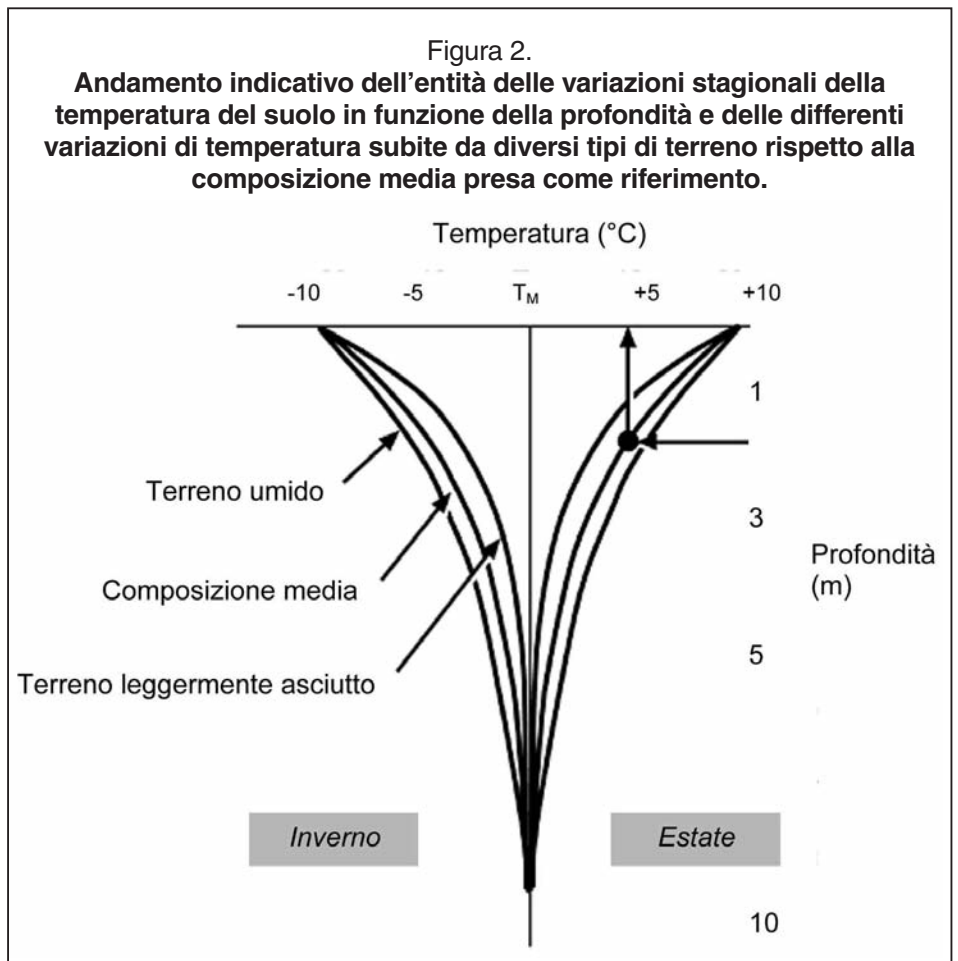
In sostanza si può affermare, in definitiva, che maggiore è la profondità a cui si colloca il circuito di scambio del calore minori sono le fluttuazioni di temperatura che si hanno nel corso dell'anno (in figura 1 la curva corrispondente alla profondità di 350 cm risulta essere molto più "piatta" rispetto alle altre) e più procrastinati nel tempo sono i picchi di temperatura del sottosuolo rispetto a quelli che si registrano nell'aria ambiente, così da avere un ottimo serbatoio in grado di fornire calore di buona qualità nella stagione fredda o di accettare calore nella stagione calda.

PROPRIETÀ DEL TERRENO

Nel corso degli anni i risparmi che si ottengono dal punto di vista dei consumi consentono di ammortizzare i maggiori costi che si rendono inizialmente necessari per posizionare gli scambiatori di calore ad una profondità maggiore.

Fondamentale, per una buona riuscita impiantistica, è lo studio preliminare delle proprietà del terreno in modo da determinare qual'è la profondità ottimale per collocare gli scambiatori, ossia la profondità che permette di ottenere la migliore efficienza energetica della pompa di calore in rapporto ai costi di investimento iniziali per il posizionamento degli scambiatori.

In sostanza si tratta di analizzare l'an-



damento delle temperature del sottosuolo, ad una certa profondità, nel corso dell'anno: tale andamento dipende dal tipo di terreno e dalle sue caratteristiche termiche.

CALORE SPECIFICO

Il calore specifico indica la predisposizione di una certa sostanza ad im-

magazzinare energia termica. In generale, maggiore è il calore specifico maggiore è la capacità di accumulare (o cedere) calore per ogni aumento (o diminuzione) unitario di temperatura per unità di massa.

Si può affermare che mediamente il calore specifico di un terreno asciutto risulta essere all'incirca un quinto di quello dell'acqua. Terreni ricchi di umidità, quindi, o saturi di acqua risultano avere un calore specifico maggiore. Riprendendo il grafico della volta scorsa (figura 2) si può osservare che, se prendiamo come riferimento la curva relativa alla composizione media del terreno, i terreni che si presentano asciutti (c.d. "leggermente asciutti") subiscono oscillazioni stagionali di temperatura maggiori, ad una data profondità, rispetto quelle subite dai terreni umidi.

Tale fatto è dovuto proprio al minore calore specifico del terreno asciutto rispetto quello umido e dalla conseguente maggiore facilità di subire variazioni di temperatura a parità di quantità di calore in gioco.

SOCIETÀ LEADER NEL
SETTORE REFRIGERAZIONE INDUSTRIALE
ZONA NORD MILANO

RICERCA TECNICO/FRIGORISTA

DA INSERIRE PROPRIO SERVIZIO
ASSISTENZA POST-VENDITA/ESTERNO
GRADITA CONOSCENZA INGLESE E/O TEDESCO
INVIARE CURRICULUM

Mail: inse2011@virgilio.it

Fax: 0261296819



Sistema di distribuzione dei liquidi consente di risparmiare energia

STEFAN PIETREK

Danfoss A/S



Argomento tratto dalla
14^a Conferenza Europea
10-11 giugno 2011
Politecnico di Milano

L'articolo illustra uno dei tanti esempi di approccio innovativo per aumentare l'efficienza energetica degli impianti di condizionamento dell'aria - il cosiddetto sistema con dispositivo di espansione elettronico Ecoflow™ - esaminando inoltre gli ostacoli posti dagli attuali modelli di utilizzo e gli standard che ne prevengono l'introduzione sul mercato.

Introduzione

La refrigerazione è uno dei bisogni fondamentali per il benessere dell'uomo. La distruzione del cibo a causa della mancanza di opportunità di refrigerazione è alla base della perdita di molte vite umane. Il continuo aumento della popolazione mondiale non potrà che aggravare questa situazione, spingendo la domanda per soluzioni più efficienti ed economiche nel settore della refrigerazione.

Il condizionamento dell'aria sarà sempre più importante per la produttività industriale nei climi più caldi e dovrà sicuramente affrontare le stesse sfide della refrigerazione.

Di conseguenza, la necessità di assicurarsi quantità sufficienti di energia e di affrancarsi da fonti di energia instabili riveste un'importanza fondamentale. Assieme ai crescenti costi dell'energia, questi problemi pesano notevolmente sullo sviluppo economico e impongono notevoli difficoltà nel bilanciamento degli aspetti commerciali.

La potenziale carenza di risorse energetiche e altri fattori, come l'inquinamento superficiale da parte delle centrali elettriche, ecc., sono alla base dell'attuale attenzione verso il riscaldamento globale e il cambiamento climatico causato dall'anidride carbonica e altri gas serra (GHG).

Non vi è dubbio che una maggiore efficienza sia il modo più rapido per ridurre le emissioni di GHG (spesso definite emissioni di CO₂) e, affrontando questo problema, potremo anche far fronte alle preoccupazioni riguardanti il nostro - incerto - futuro energetico.

Tutte le ragioni menzionate richiedono uno sforzo aggressivo e collettivo nella ricerca dell'efficienza energetica, per implementare soluzioni più ecosostenibili, anche nei settori della refrigerazione e del condizionamento dell'aria. L'impatto sull'ambiente delle industrie può essere facilmente minimizzato tramite innovazioni economicamente accessibili, ma anche utilizzando soluzioni già presenti sul mercato.

Purtroppo, gli attuali approcci, che si riflettono negli attuali standard e legislazione, costituiscono un ostacolo all'introduzione di innovative tecnologie di risparmio energetico.

L'eliminazione di questi ostacoli e l'introduzione di nuovi standard richiedono in alcune regioni più tempo dello sviluppo della stessa tecnologia.

Nuovi dispositivi all'avanguardia per l'iniezione dei refrigeranti negli evaporatori

Numerose tecnologie per l'iniezione dei liquidi negli evaporatori degli impianti di refrigerazione e condizionamento dell'aria attualmente disponibili sono all'avanguardia:

Orifici fissi

Valvole di espansione termostatiche

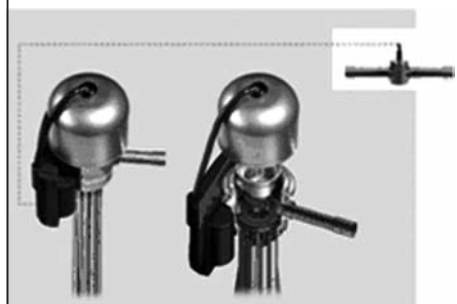
Valvole di espansione elettroniche

Se è necessaria un'uniforme distribuzione di refrigerante in diversi canali paralleli, questi dispositivi di espansione sono spesso utilizzati in combinazione con un distributore.

Queste combinazioni di dispositivi di espansione e distributori possono essere classificate in base all'efficienza massima (SEER - Seasonal Energy Efficiency Rating), tenendo presente il SEER massimo conseguibile da ciascun dispositivo. Una stima basata su indagini teoriche e osservazioni di mercato per l'applicazione "Condizionatori d'aria per uso residenziale negli USA" è illustrata.

In questo documento, si sostiene che il più alto valore SEER possibile possa essere conseguito con una combinazione di dispositivi di espansione meccanici, distributore e tubi, con un motore passo passo azionato elettronicamente e un regolatore, sulla base di un algoritmo per un controllo adattativo intelligente.

Figura 1.
Sistema EcoFlow™



Spiegazione del sistema EcoFlow™ con una distribuzione adattativa del refrigerante

La nuova tecnologia della distribuzione adattativa del refrigerante è illustrata tramite un breve raffronto con un dispositivo di espansione a valvola termostatica attualmente utilizzato. Sono presentati sia il funzionamento sia i vantaggi e gli svantaggi immediati di entrambi i metodi di espansione. Infine, le differenze nella riduzione del surriscaldamento sono illustrati tramite foto termografiche scattate con una fotocamera a infrarossi.

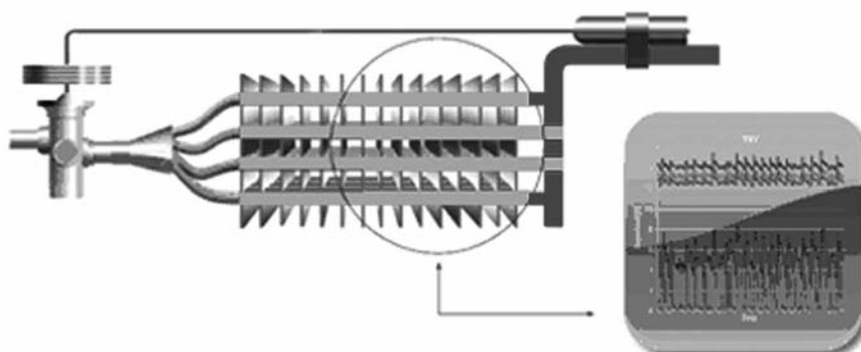
Opzioni di risparmio energetico aggiuntive offerte dalla distribuzione adattativa del refrigerante

Dopo la breve spiegazione di questo sistema con dispositivo di espansione elettronico intelligente integrato, presentiamo un nuovo metodo per lo sbrinamento delle bobine degli evaporatori nelle pompe di calore ad aria.

Alle basse temperature ambientali esterne, la temperatura di evaporazione può scendere al di sotto del punto di solidificazione dell'acqua, causando il congelamento dell'umidità presente nell'aria sulla superficie esterna della bobina. Ciò comporta una diminuzione nell'efficienza dell'impianto, il quale, nel lungo termine, finirebbe per diventare inutilizzabile. Per mantenere la funzionalità dell'impianto, è quindi necessario rimuovere il ghiaccio regolarmente. Ogni ciclo di sbrinamento, tuttavia, riduce ulteriormente e in modo sostanziale l'efficienza dell'impianto.

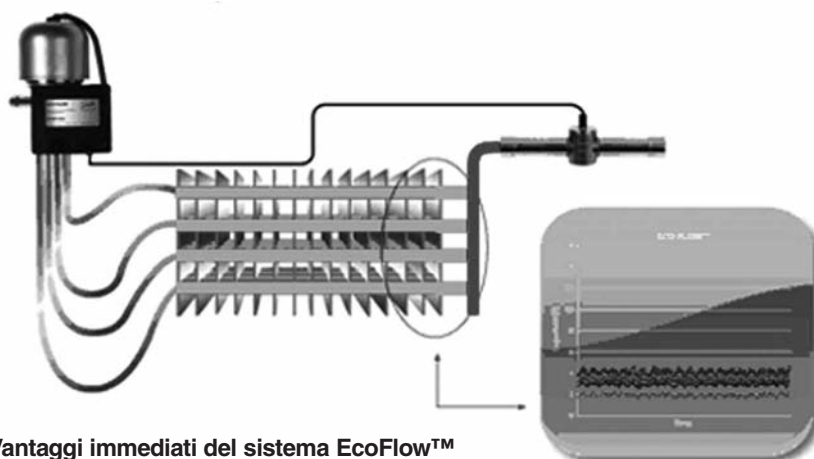
Il nuovo metodo utilizza una valvola a distribuzione attiva, la quale è in grado di alimentare individualmente i circuiti

Figura 2.
Il meccanismo di controllo delle valvole di espansione termostatiche.



- Irregolare portata di massa a tutti i circuiti
- Sbilanciamento e caduta di pressione in tutti i circuiti
- Resistenza termica sbilanciata in tutti i circuiti
- Irregolare flusso d'aria sull'evaporatore
- Sbilanciamento di refrigerante

Figura 3.
Il meccanismo di distribuzione adattativa del sistema EcoFlow™



Vantaggi immediati del sistema EcoFlow™

- Monitoraggio e ottimizzazione continui
- Eliminazione della maldistribuzione
- Non sensibile alle variazioni di flusso dell'aria sull'evaporatore
- Consente un rating SEER/EER superiore rispetto ai sistemi esistenti

paralleli dell'evaporatore.

Con questa valvola, i circuiti ad evaporatore singolo sono regolarmente chiusi. Mentre nessun refrigerante evapora in un circuito chiuso, la temperatura di superficie della bobina aumenta e il flusso dell'aria ambientale è sufficiente per sbrinare questa parte dell'evaporatore.

I risultati sperimentali mostrano che, anche in condizioni di freddo intenso, il congelamento dell'evaporatore può essere prevenuto, evitando inoltre l'inefficiente scongelamento dell'impianto nel caso di temperature particolarmente basse. L'efficienza dell'im-

pianto aumenta quindi in modo significativo.

Sono inoltre illustrati ulteriori benefici per il funzionamento dell'impianto e i singoli componenti.

La sfida posta da questo approccio di settore all'avanguardia e dalla standardizzazione per la diffusione dell'innovazione sul mercato

Altri tipici metodi di sbrinamento sono il riscaldamento a resistenza elettrica e il bypass a gas caldo. Tutti i metodi di sbrinamento hanno il tipico svantaggio di penalizzare gravemente l'efficienza complessiva dell'impianto, in quanto

usano energia senza fornire capacità di riscaldamento durante lo sbrinamento.

Questi metodi comportano inoltre lo svantaggio aggiuntivo di produrre stress termici e di pressione sull'unità nei transistori di commutazione.

L'ottimizzazione del funzionamento della pompa di calore ad aria tramite la determinazione delle condizioni ottimali di avviamento dello sbrinamento, il tempo di sbrinamento e gli intervalli tra gli sbrinamenti ha quindi attirato un notevole sforzo di ricerca. Lo sviluppo di Ecoflow™ è uno dei risultati.

Il periodo di ricerca per queste innovazioni è relativamente breve, ma i risultati si trovano ad affrontare, oltre alle barriere del mercato competitivo, gli ostacoli dettati dal comportamento degli utenti e dagli standard.

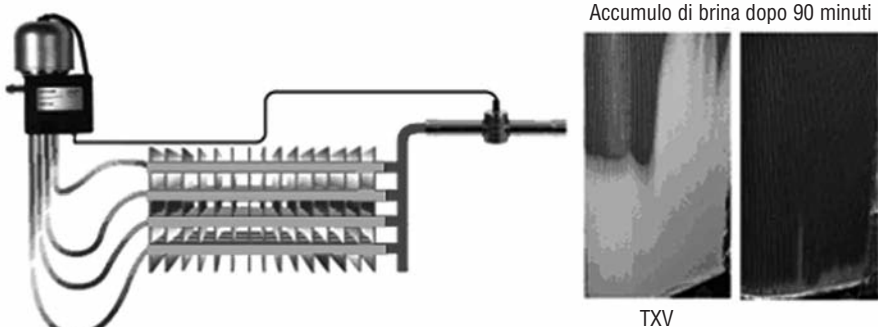
Le relative legislazioni, spesso basate su standard esistenti, non di rado aggiungono ulteriori limitazioni per l'innovazione. Sicuramente, questo non era uno degli obiettivi degli organi giuridici.

Modificare le barriere del mercato competitivo è senza dubbio il compito dell'innovatore, ma la modifica degli standard non può essere implementata indipendentemente e tali cambiamenti spesso richiedono più tempo dello sviluppo del prodotto stesso.

Riassunto e invito al cambiamento

Un nuovo metodo di iniezione del refrigerante in un evaporatore multi-ciclo è

Figura 4.
Meccanismo di sbrinamento del sistema Ecoflow™
Un'esclusiva soluzione per la rimozione della brina dalle pompe di calore



Accumulo di brina dopo 90 minuti

TXV

Vantaggi

- Eliminazione/riduzione del numero di cicli di sbrinamento necessari
 - Maggiore affidabilità del compressore e della valvola di inversione
 - Migliori prestazioni (HSPF)
 - Migliore comfort abitativo
- Piattaforma per lo sviluppo di una esclusiva strategia per lo sbrinamento e l'ottimizzazione delle bobine

illustrato. La funzione aggiuntiva di sbrinamento naturale periodico dei singoli circuiti degli evaporatori è menzionata. La rimozione continua della brina con il metodo proposto prolunga notevolmente il periodo di formazione della brina e quindi riduce il numero di sbrinamenti standard necessari o li rende perfino superflui in diverse condizioni di esercizio, con un interessante potenziale in termini di risparmio energetico. Un risparmio fino al 15% rispetto a un layout stan-

dard con dispositivo di espansione termostatico è stato misurato con un impianto di condizionamento dell'aria reversibile residenziale.

Sfortunatamente, le norme esistenti prevedono, nel calcolo dell'efficienza, periodi di sbrinamento fissi, dando inoltre l'impressione che questa innovazione sia in rapida accettazione. Questo esempio dimostra che soluzioni ad alta efficienza energetica sono disponibili, ma che la loro introduzione sul mercato è gravata da cicli eccessivamente lunghi per la determinazione degli standard e delle relative legislazioni.

L'autore pone quindi le seguenti (provocatorie) domande:

Gli standard tecnici non dovrebbero proteggere le innovazioni, facilitando un ambiente creativo per la loro diffusione?

I tempi estremamente lunghi imposti dalla legislazione europea e dal processo di standardizzazione non sono controproducenti, oltre a inibire le imminenti innovazioni?

Con o senza standard, è tuttavia evidente che soluzioni energeticamente ed economicamente vantaggiose sono necessarie al più presto per ridurre le emissioni di gas serra.

Tenere sempre a mente: Un kilowatt risparmiato è un kilowatt in meno che deve essere prodotto... ora!

EFFICIENZA ENERGETICA: SCENARI E PROPOSTE PER LE IMPRESE ITALIANE

In accordo al protocollo di Kyoto, l'Europa dei 15 ha un impegno comune di ridurre le emissioni dell'8%, come media del periodo compreso tra il 2008 e il 2012, rispetto al 1990. L'Europa dei 15 è sulla buona strada nel raggiungimento di tale obiettivo. Il risultato si basa sull'ipotesi che alcuni Paesi Membri andranno oltre i propri obiettivi in modo da coprire l'inadempienza di altri Paesi. Per quanto riguarda l'obiettivo dell'Europa dei 27 di ridurre, entro il 2020, le emissioni di almeno il 20% rispetto al 1990, si sottolinea che queste nel 2009 erano già il 17,3% sotto il livello del 1990. Questo valore e le sue proiezioni indicano che l'Europa è sulla via per poter raggiungere tale obiettivo con le sole misure interne. In Italia le emissioni totali di gas serra, escludendo le emissioni derivanti dall'uso del suolo, sono diminuite del 4,3% tra il 1990 e il 2009 [5]. Il calo si è verificato soprattutto durante l'ultimo anno, benché già a partire dal 2005 vi fosse una tendenza alla diminuzione. Al 2010 le fonti rinnovabili hanno raggiunto, a livello globale, un chiaro livello di importanza nell'offerta di energia. Nel 2009 hanno fornito il 18% dell'energia elettrica. Per quanto riguarda l'Europa, oltre a raggiungere il 20% di produzione energetica da fonte rinnovabile entro il 2020, ci si pone l'obiettivo che tale produzione avvenga a livello tecnologicamente ed economicamente competitivo.

Leggi tutto <http://www.azzeroco2.com/detail.asp?c=1&p=0&id=593>



Corso del Centro Studi Galileo sugli idrocarburi per le Nazioni Unite UNDP - delegazione del Ghana.

Riduzione della carica di refrigerante (idrocarburi)

DANIEL COLBOURNE

GIZ-Proklima: "Guideline for the safe use hydrocarbon refrigerants"
More information: www.gtz.de/proklima

Le linee del liquido, di distribuzione, di aspirazione e di scarico

La massa di refrigerante contenuta nelle tubazioni interconnesse può variare molto tra diversi sistemi a causa di particolari disposizioni geometriche e di sistema. È dimostrato che tubazioni ben selezionate possono ridurre la carica dal 15 al 40%, a seconda del particolare modello di sistema.

Quando si usano i refrigeranti idrocarburi HC, ci sono particolari vantaggi in confronto a molti altri refrigeranti fluorurati, come l'R22, visto che la viscosità degli HC è più bassa. Quindi, per tubi della stessa misura, ci sono cadute di pressione più basse.

Questo permetterà di utilizzare tubi di diametro leggermente più piccolo, che se fatto correttamente, ridurrà la massa della carica senza influenzare la prestazione.

Un esame della linea del liquido può portare a particolari vantaggi. Visto che il flusso volumetrico all'interno della linea del liquido è piccolo (paragonato alla tubazione del vapore), possono essere usati diametri più piccoli per ridurre in modo significativo la massa del refrigerante.

Comunque, è importante che le perdite di pressione non aumentino troppo, se no può esserci "flash gas" del liquido refrigerante che è dannoso all'operatività del sistema in particolare alle guarnizioni. Comunque, questi problemi possono essere evitati attraverso l'uso di pompe del liquido (di solito applicate a sistemi più grandi) o con scambiatori di calore con aspiratori di liquido.

Se il sistema utilizza una linea di distribuzione ragionevolmente lunga (due-fasi) nell'evaporatore, si possono ottenere dei vantaggi simili con diametri più piccoli. Infatti è possibile adottare questo concetto per le linee del liquido, ad es. per usare la "pre-espansione" dove il liquido che esce dal condensatore è espanso leggermente, così che sia il liquido sia il vapore passino attraverso la linea del liquido, e che il vapore rimuova quello che normalmente sarebbe occupato dal liquido.

Infine, è da notare che – in particolare per i sistemi più piccoli – gli incrementi in corso delle tubazioni dei refrigeratori standard non necessariamente possono permettere riduzioni nelle dimensioni dei tubi senza aumentare la caduta generale di pressione.

Ricevitori di liquido e accumulatori in aspirazione

I ricevitori di liquido possono essere collocati sul lato dell'alta pressione, della bassa pressione o di pressione intermedia in un sistema a più fasi. Essi di solito richiedono un'alta quantità supplementare di refrigerante (spesso quasi il doppio della carica di refrigerante), e quindi se possibile dovrebbero essere evitati. Comunque, di solito vengono usati per una ragione particolare, ad esempio, per mantenere l'efficienza su una vasta portata di condizioni operative o per cicli di "pump-down", nei quali il loro uso può essere difficilmente evitato.

In alternativa al ricevitore, può essere usato un condensatore più largo accu-

ratamente progettato, così da evitare una carica di refrigerante maggiore. Se il ricevitore è assolutamente necessario, dovrebbe essere misurato in modo da accogliere solo la variazione minima e massima necessaria del livello del liquido. Inoltre, è preferibile montarli verticalmente (invece che orizzontalmente) perché possono essere regolati in modo più preciso per gestire le tolleranze.

Anche gli accumulatori in aspirazione in genere sono usati quando si prevede un'ampia portata di condizioni operative e nel sistema vengono utilizzati il tubo capillare o un tubo corto limitatore per evitare che il liquido vada nel compressore.

Nonostante gli accumulatori possano essere abbastanza voluminosi, perché contengono vapore surriscaldato, la massa della carica occupata non è significativa come nel ricevitore di liquido. Comunque, notevoli riduzioni nella dimensione della carica possono essere ottenute ottimizzando la geometria dell'accumulatore; questo può essere del minor volume possibile, riducendo la velocità in misura sufficiente perché si depositino le gocce di liquido.

FONTI E CAUSE DI INCENDIO E METODI PER EVITARLE

Introduzione

Se il sistema ha perdite di refrigerante, non devono esserci potenziali fonti di ignizione (Source of Ignition SOI) associate all'impianto che lo possano infiammare.

Fonti di Ignizione potenziali includono¹:

- Una scintilla con energia > 20 mJ
 - Una fiamma libera
 - Una superficie molto calda > 450 °C
- Quindi si dovrebbero prendere delle precauzioni per evitare la possibilità di fonti dirette di ignizione come superfici eccessivamente calde, interruttori elettrici e contatti elettrici scoperti o che sono in contatto con qualsiasi rilascio di refrigerante nel sistema. Tutto questo può essere gestito in diversi modi.

Superfici molto calde

Tutte le parti dell'impianto dovrebbero essere controllate per assicurarsi che le temperature di tutte le superfici che possono essere esposte al refrigerante che perde non superino la temperatura di auto-ignizione del refrigerante, diminuita di 100 gradi; questo equivale circa a 350 °C per la maggior parte dei HC. A meno che la temperatura massima della superficie di un impianto (sotto condizioni non controllate) non sia stabilita dal produttore, la temperatura dovrebbe essere controllata con un test. Questi test sono specificati nella EN 60335-1, EN 60335-2-24, EN 60335-2-34, EN 60335-2-40, EN 60335-2-89 e EN 60204-1.

In tutti questi standard, i test seguono questi criteri:

- Durante il test: la temperatura è misurata continuamente da termocopie fissate sulla superficie esposta del dispositivo
- Durante il test: non devono attivarsi dispositivi di protezione diversi dai protettori termici auto-ripristinanti per compressori; fanno eccezione quelli che sono ultimati da un dispositivo di protezione non auto-ripristinante o da una parte volutamente debole permanentemente con circuito aperto
- In condizioni standard di funziona-

1 Una lista più esaustiva di potenziali di ignizione da considerare sono: fiamme, gas caldi, particelle calde; scintille generate meccanicamente; apparati elettrici (i circuiti elettrici vengono aperti e chiusi, connessioni elettriche non sigillate, correnti elettriche); elettricità statica; fulmini; onde elettromagnetiche di radiofrequenze (da 104 Hz a 3×10^{12} Hz); altre onde Elettromagnetiche (da 3×10^{11} Hz a 3×10^{15} Hz); radiazioni di ionio; ultrasuoni; compressione adiabatica, onde d'urto; reazioni esotermiche, inclusa l'auto-ignizione delle polveri.

2 Si faccia riferimento agli standard specifici per dettagli più precisi

mento, non devono mai attivarsi i protettori dei motori termici per compressori

- Se viene usato un dispositivo di controllo che ferma lo sbrinamento (scongelo) ad una data temperatura o pressione, il periodo di sbrinamento (scongelo) viene automaticamente concluso quando il controllo è in funzione
- Durante il test di tenuta non ci deve essere nessuna fuoriuscita

Fonti di ignizioni o cause d'incendio per colpa di componenti elettrici

I componenti elettrici dovrebbero essere selezionati e/o posizionati con attenzione. L'attrezzatura RAC deve essere costruita in modo che qualsiasi perdita di refrigerante non fluisca o ristagni dove si trovano i componenti elettrici, che potrebbero essere una sorgente di ignizione (e che potrebbero funzionare sotto normali condizioni o in caso di perdita). Secondo gli standard di sicurezza pertinenti (EN 378, EN 60335-2-24, EN 60335-2-40, EN 60335-2-89) tutti i componenti elettrici che possono agire come fonte di ignizione sotto queste condizioni devono conformarsi a uno dei seguenti punti²:

- Il componente è costruito secondo EN 60079-15 o IEC 60079-15 (per i gas del gruppo IIA) in accordo alle clausole da 9 a 26
 - Il componente è costruito secondo EN 60079-15 o IEC 60079-15 (per i gas del gruppo IIA) in accordo a
 - clausole 3 e 4
 - clausole da 17 a 30
 - clausola 31 per scatole elettriche ristrette rivestite
 - clausola 33.5.3.2 (qui il test può essere usato anche per scatole più grandi di 100 cm³)
 - Il componente è posizionato in una scatola che si adegua alle richieste del EN 60079-15 (adatte per l'uso di gas del gruppo IIA)
 - Qualsiasi componente elettrico adatto all'uso nella zona 2, 1 o 0 come definito dal IEC 60079-14
 - Il componente non è posizionato in un'area dove una miscela potenzialmente infiammabile di refrigerante e aria potrebbe accumularsi; questo è dimostrato dal test di simulazione della perdita che sarà descritta in seguito
- Inoltre, bisogna prestare attenzione ed assicurarsi che i terminali elettrici,

inclusi i terminali del condensatore siano adeguatamente serrati e assicurati contro gli allentamenti e provvedere ad un adeguato isolamento per evitare che parti scoperte vadano in corto circuito. Allo stesso modo, i motori elettrici devono essere di un modello senza spazzole ("brushless"). Mentre è una pratica comune collegare a terra tutte le parti di un insieme di componenti (inclusa la scatola elettrica e le parti ausiliarie), è difficile fare allo stesso modo in maniera sicura per attrezzature che utilizzano refrigeranti infiammabili.

Insieme di componenti della ventola

Nel caso di insieme di componenti della ventola, è possibile che si creino scintille fra le lame della ventola e l'involucro. Sebbene la possibilità che si provochino scintille è bassa, è responsabilità di chi progetta il sistema considerare questa questione. In generale, la possibilità di scintille dovute all'impatto meccanico è essenzialmente nulla a condizione che vengano evitati alcuni materiali, e inoltre la probabilità dell'impatto è ridotta assicurando una distanza minima di operazione tra le parti. Come guida generale, bisognerebbe seguire i seguenti punti:

- La costruzione della ventola deve seguire un progetto preciso, che tiene conto dell'involucro, delle strutture di supporto, dei ripari, dei dispositivi di protezione e altre parti esterne, in particolare affinché in caso di deformazione risultante da un impatto le parti in movimento non vengano in contatto con l'involucro.
- Bisognerebbe tenere in considerazione l'associazione dei materiali dell'involucro e delle lame della ventola, evitare che se vengono a contatto durante l'operazione possano provocare calore generato dalla frizione o scintille derivanti dall'impatto; in generale:
 - coppie di materiali plastici per entrambi sono normalmente accettabili
 - coppie di materiali plastici e qualsiasi metallo sono normalmente accettabili
 - coppie di alluminio e alluminio o altri metalli sono normalmente accettabili
 - coppie di acciaio inossidabile non devono essere usate
 - coppie di lega di acciaio e ottone non devono essere usate

ESEMPI DI POTENZIALI FONTI DI IGNIZIONE

I seguenti componenti elettrici dovrebbero ricevere una particolare attenzione perché potrebbero rappresentare delle fonti dirette di ignizione:

- interruttori manuali
- interruttore di livello del liquido
- pompa di condensa
- termostati
- flussostato
- regolatore di velocità della ventola
- pressostati
- relè di avvio
- regolatore programmabile
- relè a potenziale
- interruttore di sbrinamento
- contattore
- interruttore di isolamento
- relè universale
- interruttore a tempo
- mini-interruttori automatici
- differenziali a olio
- sovraccarichi termici
- interruttori di ritardo per ventole

- Se vengono usate coppie in metallo (non alluminio), il contenuto di cromo dovrebbe essere inferiore al 15% (per evitare le scintille), la velocità di rotazione dovrebbe essere inferiore ai 40 m/s, e ulteriori considerazioni sono necessarie se la potenza all'asse è maggiore di 5.5 kW

- Non deve essere usata vernice che contiene alluminio o ossido di ferro perché si rischiano scintille

- La ventola deve essere ben installata per evitare eccessive vibrazioni

- Tutte le parti metalliche devono essere collegate a terra

- Il principio più importante è la distanza per lo spazio di manovra tra le lame della ventola e l'involucro, che deve essere almeno l'1% del diametro e non meno di 2 mm.

Quando si sceglie una ventola, si dovrebbe considerare anche il suo scopo, e di conseguenza anche il livello di protezione. Ad esempio, se la ventola è usata esclusivamente per la circolazione dell'aria, allora il livello di protezione può anche non essere necessariamente alto, invece se lo scopo della ventola è specificatamente quello di scaricare la concentrazione infiammabile derivante dal rilascio di refrigerante, allora i requisiti devono essere appropriati per questa eventualità e rispettate le regole d'uso nelle atmosfere pericolose.

Una volta verificato che questi elementi comprendano parti costituite solamente in un unico blocco o che hanno strutture che sono contenute in un unico blocco o ancora sono sigillate almeno IP67 o sono collocate esternamente alla struttura che contiene il refrigerante, allora i criteri della prova perdite sono di norma raggiunti.

Ulteriori considerazioni

In base al metodo utilizzato per evitare le fonti di ignizione, si deve considerare l'integrità dell'attrezzatura durante la sua vita. In particolare:

- Componenti chiusi o sigillati. Un componente danneggiato potrebbe essere sostituito da uno ad insufficiente tenuta, o dopo aver riparato un componente sul posto, il metodo di sigillatura potrebbe accidentalmente essere danneggiato. In più, il generale logorio di un componente, a causa del tempo o della corrosione, potrebbe renderlo pericoloso secondo i requisiti

degli standard di sicurezza.

- Componenti a stato solido. Mentre questi dispositivi di solito non producono scintille, nel caso di difetti di sovraccarico o produzione, potrebbero verificarsi eccessive temperature, archi elettrici o anche fiamme libere.

- Componenti posizionati in posti particolari. È consigliabile fare il test per identificare il posizionamento di potenziali fonti di ignizione in luoghi che non presentano concentrazioni infiammabili nel caso di perdite così si evitano le potenziali complicazioni descritte sopra. Comunque, è importante prima di tutto assicurarsi che i test siano condotti e analizzati accuratamente perché è facile commettere errori utilizzando questo metodo, e in secondo luogo che non sia possibile riposizionare lo stesso o simile componente (in un luogo più vulnerabile).

- Componenti inseriti in spazi chiusi. Mentre alcuni standard di sicurezza permettono l'uso di potenziali Fonti di Ignizioni SOI dentro spazi chiusi – come gli armadi refrigerati o i refrigeratori da alloggio – a condizione che vengano seguiti determinati criteri, è fortemente consigliato che questo metodo sia evitato. Anche se un numero di precauzioni vengono messe in atto, e i test vengono effettuati, per evitare che il refrigerante entri in uno spazio chiuso e raggiunga una potenziale fonte di ignizione SOI, le conseguenze dell'ignizione in questi spazi sono molto più gravi dell'ignizione che può capitare fuori da uno spazio chiuso. Visti gli effetti dell'invecchiamento dei componenti o la possibilità di tecnici inesperti che operano delle modifiche inaspettate sull'apparecchio, è altamente consigliabile eli-

minare i potenziali SOI da spazi chiusi o limitati.

In aggiunta, vale la pena di valutare il potenziale delle parti che di solito non vengono considerate come fonti di ignizione attraverso simulazioni di guasti. Questo può includere connessioni e terminali elettrici che possono diventare a poco a poco sciolti e sfilati.

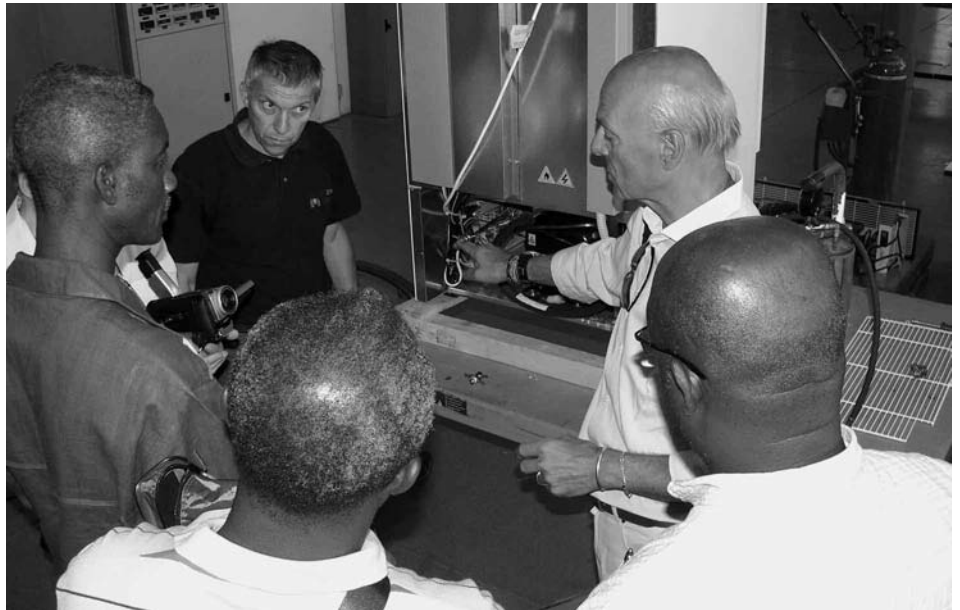
Mentre le spine e le prese per collegare l'attrezzatura all'alimentazione principale possono anche non essere necessariamente una SOI, c'è invece la possibilità che lo siano se sono inavvertitamente separati. Mentre per i sistemi più piccoli che hanno una quantità di carica relativamente piccola, questo problema non potrebbe verificarsi, per i sistemi che usano una quantità di carica più grande e che possono essere revisionati sul posto, vale la pena considerare di avere le spine e le prese conformi, così come segue:

- Interbloccati meccanicamente o elettricamente, o altrimenti progettati perché non possano essere separati quando i contatti sono messi sotto tensione e perché non possano essere messi sotto tensione quando la spina e la presa sono separate.

- Se sono connessi a un solo apparato, possono essere resi sicuri meccanicamente per evitare separazioni non intenzionali e l'apparecchio dovrebbe essere segnato con l'avviso – "ATTENZIONE – non rimuovere o sostituire il fusibile quando è sotto tensione", o "ATTENZIONE – non separare quando sotto tensione".

Allo stesso modo, le spine, le prese e connettori simili per connessioni interne richiedono una minima forza separatrice (almeno di 15 N) o se no devono essere ostacolati dallo sciogliersi o

separarsi in modo meccanico. Vale anche la pena osservare la presenza di archi elettrici all'interno della macchina refrigerante, in particolare nel compressore: si sa che, per i compressori ermetici e semi-ermetici, a volte possono verificarsi degli archi elettrici, comunque la concentrazione del refrigerante è (o dovrebbe essere) del 100%, ad es., assenza di aria o ossigeno. Quindi, qualsiasi formazione di arco elettrico dentro al sistema non si trasformerà in combustione. Si noti che anche nel caso in cui ci sia una perdita verso l'interno nella parte di aspirazione del compressore dovuta a una pressione di evaporazione sub-atmosferica, un normale sistema non sarebbe in grado di operare anche con il 5% di aria, per non parlare del 90% (come sarebbe richiesto per l'ignizione).



Ultimo corso svolto sugli idrocarburi e ripreso pure in videolezioni in DVD per la delegazione del Ghana su progetto delle Nazioni Unite-UNDP. L'Africa dovrà convertire i suoi impianti a HCFC verso refrigeranti naturali tra cui gli idrocarburi.

I CORSI IN DVD DEL CSG: DISPONIBILE IL DVD SUGLI IDROCARBURI

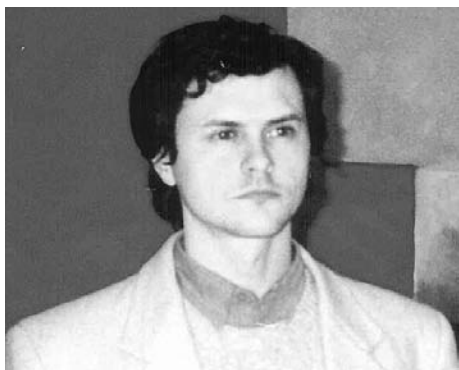
L'offerta formativa del Centro Studi Galileo, nei suoi ormai quasi quarant'anni di esperienza, prevede la possibilità di poter seguire i corsi sulla refrigerazione, sul condizionamento e sulle energie rinnovabili, oltre che nelle varie sedi italiane e nelle principali università, anche comodamente da casa tramite dvd. I corsi in aula vengono periodicamente videoregistrati in modo che il ciclo dei dvd risulti essere la fedele riproduzione della lezione in aula. Insieme all'acquisto dei dvd viene fornita una valigetta contenente tutta la documentazione necessaria per seguire il corso, la stessa che viene fornita per seguire le lezioni in aula.

Visto il riconoscimento che i corsi CSG hanno presso le maggiori industrie del settore, oltre che presso le istituzioni come il Ministero, le Nazioni Unite (i quale ad esempio ci hanno richiesto tre mesi fa un corso sugli idrocarburi come refrigerante per una delegazione di professori del Ghana) e i maggiori organismi internazionali e quindi vista la valenza che gli attestati del Centro Studi Galileo hanno acquisito quale certificazione dell'acquisizione delle nozioni necessarie, si è ritenuto opportuno dare la possibilità di ottenere l'attestato anche a coloro che seguono il corso in dvd. A riguardo è sufficiente contattare i nostri uffici e fissare un appuntamento telefonico; un nostro collaboratore, in contatto con i maggiori esperti del settore vi sottoporrà un test che, se superato, darà la possibilità di ottenere l'attestato relativo ai corsi seguiti in dvd. Quest'ultimo verrà recapitato comodamente a casa, senza spese aggiuntive.

Gli stessi convegni europei, ultimo quello tenutosi presso il Politecnico di Milano il 9-10-11 giugno scorso, attraverso i quali l'attività formativa del Centro Studi Galileo viene continuamente aggiornata e proiettata nelle future tecnologie nel freddo e nel condizionamento, sono disponibili in dvd sia nella versione originale in inglese sia nella versione italiana, insieme agli atti del convegno.

E' possibile seguire in dvd anche il percorso tramite il quale è possibile ottenere la qualificazione volontaria "Tecnico delle Energie". Si tratta di una delle figure che saranno sempre più richieste in tutta Europa, ovvero quell'operatore che ha acquisito tutte le competenze necessarie per fare interagire tra loro gli impianti di nuova generazione a risparmio energetico come il solare termico, il fotovoltaico, l'eolico ecc.. con gli impianti di riscaldamento, refrigerazione ed aria condizionata. A tale proposito il Centro Studi Galileo ha lavorato nell'ambito di quelle direttive europee¹, che fanno del Tecnico delle Energie, una figura particolarmente importante a livello internazionale. Il percorso per poter ottenere tali competenze è articolato in sei corsi alla fine dei quali, previo un esame che verifichi l'acquisizione delle nozioni necessarie, viene rilasciato l'attestato EMTEU (Energy Management Technician in EU). Come per tutti gli altri corsi che si possono seguire tramite DVD è possibile certificare le competenze acquisite tramite test semplicemente contattando i nostri uffici. Negli ultimi mesi il Centro Studi Galileo ha pure promosso mensilmente la sessione di esame per ottenere il Patentino europeo Frigoristi, ottenendo una enorme eco a livello sia di partecipazione sia di successo da parte degli esaminandi. L'Italia, ha appena recepito le direttive europee, attraverso un dpr concernente le modalità di attuazione del regolamento (CE) n. 842/2006 il quale rende obbligatorio il patentino per le persone e le imprese che svolgono le operazioni di recupero dei gas fluorurati ad effetto serra, le attività di installazione manutenzione e riparazione degli impianti di refrigerazione. Nell'attesa che le direttive del dpr diventino operative, il Centro Studi Galileo, in collaborazione con l'ente certificatore inglese Business Edge, in virtù del fatto che il patentino è riconosciuto in tutti i paesi dell'Unione Europea, ha deciso di promuovere il Patentino ed ha pensato di dare la possibilità di prepararsi all'esame per raggiungere i requisiti minimi, oltre che attraverso i vari corsi in tutta Italia, anche attraverso i dvd, come mostra la tabella sottostante.

(Chiara Bertelli)



Ricerca delle perdite in un impianto frigorifero: scegliere il tipo di cercafughe più adatto

149^a lezione di base

PIERFRANCESCO FANTONI

★ PEF ★
★ ★ ★
ARTICOLO DI
PREPARAZIONE AL
PATENTINO FRIGORISTI

CENTOQUARANTANOVESIMA 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 più di 13 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 alla voce "articoli" e inoltre alla voce "organizzazione corsi"

- 1) calendario corsi 2012,
- 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 ORA DISPONIBILE
LA RACCOLTA COMPLETA
DEGLI ARTICOLI
DEL PROF. FANTONI
Per informazioni 0142.452403**

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

Introduzione

Individuare la fuga da un circuito frigorifero non è sempre cosa facile e di immediata soluzione, soprattutto se l'impianto è complesso oppure se non offre i necessari spazi tecnici che consentono di condurre la ricerca in maniera minuziosa. Per disporsi al meglio in tale operazione risulta fondamentale scegliere il tipo di misurazione (e quindi il tipo di strumento) più adatto allo scopo.

A livello di normative europee vengono sostanzialmente raggruppate in tre famiglie le modalità con cui è possibile procedere alla ricerca delle fughe. Quella che normalmente trova i favori dei tecnici frigoristi è la tecnologia elettronica, che permette di avere strumenti di uso immediato, con procedure di misura che non richiedono particolari preparazioni preliminari. Tuttavia anche la scelta e l'uso di tali strumenti richiede di conoscerne alcune particolarità e caratteristiche.

Tipologie di cercafughe

Numerose sono le specificità che caratterizzano i vari tipi di dispositivi che consentono di identificare le fughe di refrigerante da un impianto frigorifero. Innanzitutto una prima distinzione si può fare sulla base della tecnologia su cui si basa il loro funzionamento.

Come ben sappiamo il tema del controllo periodico e della ricerca delle fughe da un impianto frigorifero risulta

essere regolato dalla normativa europea, il cui obbligo di recepimento vige anche in Italia. Il Regolamento CE 1516 del 2007 - che stabilisce i requisiti standard di controllo delle perdite per le apparecchiature fisse di refrigerazione, condizionamento d'aria e per le pompe di calore - dispone che per individuare le perdite dai circuiti il personale certificato possa impiegare dispositivi di rilevazione elettronici, soluzioni schiumose o di acqua saponata oppure dispositivi di rilevazione all'ultravioletto.

Cercafughe elettronici

Mentre i primi due metodi non richiedono al tecnico di intervenire direttamente sul circuito frigorifero, l'ultimo comporta il collegamento ad esso per l'introduzione del liquido tracciante e di conseguenza può essere eseguito solamente da personale appositamente autorizzato a farlo.

L'impiego dei cercafughe elettronici risulta essere un metodo largamente usato dai tecnici frigoristi, in quanto in grado di fornire responsi immediati senza dover richiedere procedure di preparazione preliminari per l'esecuzione della verifica (come invece richiedono i metodi che prevedono l'uso di acqua saponata o di un fluido di rilevazione all'ultravioletto).

Il mercato offre una vasta gamma di strumenti che offrono tutti la stessa potenzialità applicativa. In realtà ogni strumento gode di proprie particolarità che lo rendono adatto ad essere

impiegato in alcune situazioni piuttosto che in altre. Conoscere tali particolarità può essere un valido aiuto sia per procedere all'acquisto dello strumento più adatto alle proprie esigenze, sia per poi essere in grado di utilizzarlo sul campo nella maniera ottimale.

Sensori

Le tipologie di cercafughe maggiormente diffuse possono essere identificate in due grandi famiglie: quelli a semiconduttori ad ossido metallico ceramico (CMOS) (vedi figura 1) e quelli basati sulle radiazioni ad infrarossi (vedi figura 2).

La tecnologia CMOS si fonda sulla variazione di conducibilità degli ossidi metallici quando vengono a contatto con i gas refrigeranti mentre quella a raggi infrarossi si basa sulla misura dell'assorbimento di una specifica lunghezza d'onda dell'infrarosso da parte delle molecole di refrigerante. Nei casi in cui il cercafughe deve anche permettere di identificare il tipo di refrigerante risulta fondamentale la selettività dello strumento. In tale caso risulta da preferire la tecnologia a infrarossi rispetto quella a CMOS in quanto quest'ultima non consente di usufruire di tale particolarità.

I sensori CMOS sono costituiti da trasduttori elettronici di limitato costo che possono anche essere posizionati in maniera remota grazie alla trasmissione del segnale relativo alla concentrazione di gas refrigerante ad un pannello di controllo centralizzato.

I sensori a raggi infrarossi, invece, risultano essere economicamente più costosi a causa della presenza di scanners automatici per la determinazione della presenza di refrigerante nell'aria. La loro durata nel tempo è maggiore rispetto a quella di altri tipi di sensore: alcune case costruttrici ne garantiscono la funzionalità, con un utilizzo normale, per 10 anni.

Una delle particolarità che deve essere osservata nella scelta del tipo di sensore è quella della capacità di evitare di fornire falsi allarmi, che fanno "impazzire" il tecnico nella ricerca di una fuga anche quando essa non c'è. Generalmente i contaminanti che ingannano il cercafughe e gli fanno emettere un responso positivo sono

Figura 1.
Cercafughe portatile con tecnologia a microprocessore (TIF).



l'umidità, i solventi ed i detersivi. Dato il progressivo diffondersi di macchine frigorifere caricate con isobutano o propano o loro miscele in commercio è possibile trovare cercafughe aventi sensori in grado di rilevare non solo la presenza dei tradizionali gas (CFC, HCFC, HFC) ma anche dei refrigeranti idrocarburi.

Dispositivi fissi o portatili

La seconda distinzione tra tipologie di cercafughe è quella tra dispositivi fissi e dispositivi portatili. I primi vengono impiegati prevalentemente nei grandi impianti frigoriferi per monitorare le perdite all'interno della sala macchine. Questo sistema consente il monitoraggio dei locali ventiquattro ore su ventiquattro per quanto riguarda le fughe e può essere accorpato all'interno di un più vasto sistema di controllo e regolazione che può anche essere gestito in maniera remota. I cercafughe portatili, invece, grazie alla loro maneggevolezza e trasportabilità sono adatti per l'uso in impianti di dimensioni più ridotte e consentono il controllo di più impianti con una sola apparecchiatura. A loro favore, inoltre, depone il fatto che possono essere

Figura 1.
Cercafughe portatile con tecnologia ad infrarossi (catalogo Wigam).
Si noti la possibilità di far funzionare lo strumento con diversi gradi di sensibilità (L=bassa; M=media; H=alta).



impiegati collocando l'elemento sensibile rilevatore nelle immediate vicinanze del punto del circuito frigorifero in cui si presume vi sia una perdita, consentendo così di esaminare in maniera dettagliata una piccola parte di esso e di giungere alla localizzazione esatta della perdita stessa. Evidentemente un sistema fisso non offre tale possibilità. Una delle ragioni per cui può risultare essere conveniente ricorrere all'impiego di un dispositivo di rilevazione fisso trova ragione proprio nella normativa europea sopra citata. Come ben sappiamo, infatti, ogni impianto frigorifero con carica di refrigerante superiore o pari ai 3 chilogrammi deve essere periodicamente verificato per appurare se vi è o meno la presenza di perdite di gas. A seconda della quantità di refrigerante presente nell'impianto la frequenza di tali controlli è pari a 12, 6 oppure 3 mesi. La norma europea prevede che l'installazione nella centrale frigorifera di un sistema di rilevazione fisso delle perdite permette di dimezzare la frequenza di tali controlli, che così diventa, sempre a seconda della carica dell'impianto, di 24, 12 oppure 6 mesi.



Good practices nella refrigerazione

(PARTE UNDICESIMA)

ROLF HUEHREN



GIZ Proklima: "Good Practices in Refrigeration"
More information: www.gtz.de/proklima

RETROFIT

Con l'eliminazione dei CFC e HCFC, i sistemi di refrigerazione e d'aria condizionata esistenti, funzionanti con CFC e HCFC hanno bisogno di essere sostituiti con nuovi impianti o di essere sottoposti a retrofit con refrigeranti alternativi. Il retrofit è il processo attraverso il quale l'impianto che

attualmente usa un refrigerante ODS (dannoso per lo strato di ozono) è stato adattato per funzionare con un refrigerante non ODS, senza grandi effetti sulla prestazione dell'impianto e senza modifiche significative/cambiamenti per il sistema, assicurandone la funzionalità fino alla fine della sua durata.

Far riferimento alle tabelle "dati dei refrigeranti".

TEMI PRATICI

Figura 1. Cambio dell'olio con azoto secco.

Cambio dell'olio (drenaggio)

1. Controlla il sistema per eventuali perdite e ripara se necessario.
2. Separa il compressore mentre si usa la funzione pump-down o chiudi la valvola di chiusura del compressore.
3. Se necessario recupera la quantità di refrigerante rimanente usando una corretta tecnologia di recupero del refrigerante.
4. Apri la connessione di supporto dell'olio alla base del compressore.
5. Inserisci un tubo liscio di rame di 6 mm che raggiunga la fine del basamento.
6. Chiudi ermeticamente il foro d'estrazione con nastro o guarnizione di gomma e mantieni il tubo di rame.
7. Trasferisci una piccola quantità di azoto con bassa pressione al carter del compressore.
8. L'olio sarà trasferito (spinto) in un contenitore separato.
9. Elimina l'olio (come rifiuto contaminato) in modo ecologico.

Labels in diagram: Azoto secco, Compressore, Tubo di rame di 6 mm.

Figura 2. Procedimento del cambio dell'olio.

Labels in photograph: • Azoto e drenaggio dell'olio, • Olio contaminato

Figura 3. Supporto per la connessione dell'olio.

Label in photograph: • Esempio di supporto per connessione per l'olio

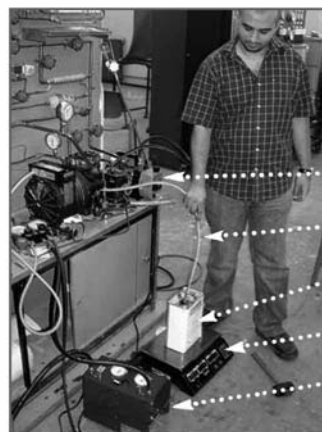
Figura 4. Drenaggio d'olio da un compressore ermetico.



Drenaggio d'olio da un compressore ermetico:

- Smonta il compressore
- Capovolgilo il compressore
- Drena l'olio attraverso il tubo di aspirazione o di servizio
- Riempi di nuovo con una piccola quantità di olio POE (150 ml) e scuoti il compressore
- Drena l'olio rimanente

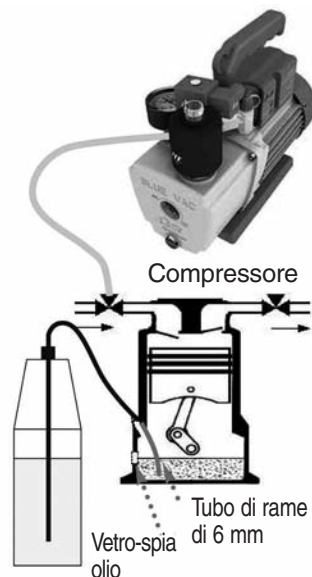
Figura 7. Processo di riempimento d'olio.



Processo di riempimento d'olio (esempio 2)

- Pompa del vuoto
- Raccordo flessibile al carter del compressore
- Lattina d'olio con POE
- Bilancia
- Unità di recupero, Recuperatore

Figura 5. Cambio dell'olio con pompa a vuoto.



Cambio dell'olio (ricarica)

1. Collega una pompa del vuoto alla valvola di chiusura d'aspirazione.
2. Inserisci la parte finale del tubo/flessibile di rame di 6 mm nel contenitore dell'olio fino alla fine.
3. Accendi la pompa del vuoto.
4. L'olio sarà trasferito (spinto) a causa della bassa pressione all'interno del carter nel compressore.
5. Osserva il livello dell'olio nella spia del compressore e usa lo stesso volume come quanto rimosso nel processo di drenaggio.
6. Ferma il flusso d'olio.
7. Misura la quantità caricata d'olio.

8. Fare il vuoto al compressore.
9. Apri le valvole d'arresto del compressore.
10. Metti in funzione il compressore.
11. Controlla il sistema per eventuali perdite.

A causa della velocità dell'olio fresco POE di assorbire l'umidità, è essenziale usare solamente piccole lattine di olio fresco. Non conservare lattine aperte di olio POE per uso ulteriore.

Figura 6. Processo di riempimento dell'olio (in dettaglio).



Processo di riempimento dell'olio (esempio 1)

- Connessione della pompa del vuoto alla porta di servizio posta sulla valvola di arresto del tubo di aspirazione del compressore
- Tubo flessibile per riempimento di olio POE

LIBRETTO PER RETROFIT DEL SISTEMA DI REFRIGERAZIONE

Nome della società di servizi			
Indirizzo			
N. telefono o fax			
N. di registrazione			
Nome del cliente			
Indirizzo			
N. telefono e fax			
Nome della persona di contatto			
DATI INSTALLAZIONE/APPARECCHIO			
Tipo di installazione		Casa produttrice	
Modello e numero		N. di serie	
Tipo di compressore		Casa produttrice	
Modello e numero		Numero di serie	
DATI DI FUNZIONAMENTO			
Vecchio		Nuovo	
Tipo di refrigerante		Tipo di refrigerante	
Carica di refrigerante		Carica di refrigerante	
Tipo di lubrificante		Tipo di lubrificante	
Carica di lubrificante		Carica di lubrificante	
Pressione di aspirazione		Pressione di aspirazione	
Pressione di scarico		Pressione di scarico	
Temp. condotto d'aspirazione		Temp. condotto d'aspirazione	
Temp. condotto di scarico		Temp. condotto di scarico	
Temperatura ambiente		Temperatura ambiente	
Temperatura ambiente/media		Temperatura ambiente/media	
Pressostato di bassa pressione: Pressione di intervento LP cut-off		Pressostato di bassa pressione: Pressione di intervento LP cut-off	
Pressostato di alta pressione: Pressione di intervento Hp cut-off		Pressostato di alta pressione: Pressione di intervento Hp cut-off	
DATI ELETTRICI			
Elettricità (voltaggio)		Elettricità (voltaggio)	
Assorbimento di corrente del compressore		Assorbimento di corrente del compressore	
ALTRI DATI DI INSTALLAZIONE			
Diametro del condotto di scarico		Lunghezza del condotto di scarico	
Diametro del condotto del liquido		Lunghezza del condotto del liquido	
Diametro del condotto di aspirazione		Lunghezza del condotto di aspirazione	
Isolamento del condotto di aspirazione		Differenza di Altezza Compr./evap	
Tipo condensatore		Tipo evaporatore	
Tipo di filtro essiccatore		Tipo di filtro essiccatore	
Firma del tecnico	Data	Firma del cliente	Data

RETROFIT - ETICHETTA SUL DISPOSITIVO

Società	
Nome del tecnico	
Indirizzo	
N. telefono e fax	
n. di registrazione	
Riadattato con il refrigerante HFC-R134a Questo sistema è solamente per l'uso di HFC-R134a e lubrificante sintetico	
Carica di refrigerante	
Carica di lubrificante (vecchio)	
Carica di lubrificante (nuovo)	
Retrofit svolto da:	
Data retrofit:	
Firma:	

Ultime informazioni su
www.associazioneATF.org



Aggiungi su Facebook [centrogalileo](#)



Aggiungi su Twitter [centrogalileo](#)



Aggiungi su YouTube [marcobuoni](#)

ULTIME NOTIZIE

■ HFC PHASE-DOWN RITARDATA DA INDIA, CINA E BRASILE

India, Cina e Brasile hanno ritardato qualsiasi accordo per l'eliminazione graduale di HFC, sostenendo che il dibattito può avvenire solo ai colloqui Onu sul clima.

La mossa è vista da alcune parti come un boicottaggio dei colloqui ad una phase-out, sostenendo come i prossimi colloqui probabilmente non porteranno ad alcun accordo su una eventuale azione per iniziare la graduale eliminazione degli HFC.

Questo è stato il terzo anno in cui Micronesia e paesi del Nord America hanno proposto emendamenti per avviare le discussioni formali di una globale soppressione graduale degli HFC, e per tre anni Brasile, Cina e India si sono rifiutati di permettere anche la discussione formale.

"La risposta globale al cambiamento climatico semplicemente non ha tempo per far progredire egoistici interessi nazionali", ha dichiarato Mark Roberts, Policy Advisor internazionale per l'Environmental Investigation Agency (EIA).

Dettagli su <http://www.racplus.com>

■ EPA APPROVA TRE IDROCARBURI IN ALTERNATIVA CFC E HCFC

L'US Environmental Protection Agency (EPA) ha aggiunto isobutano (R600a), propano (R290) e l'R-441A (miscela di etano, propano, butano e isobutano) come alternative di idrocarburi accettabili per piccoli frigoriferi commerciali e congelatori (con piccole cariche).

I neo-approvati refrigeranti possono essere utilizzati per sostituire clorofluorocarburi (CFC) e idroclorofluorocarburi (HCFC) su frigoriferi, congelatori, combinazione frigo-congelatori, e commerciali unità stand-alone.

Al 23esimo recente incontro delle Parti sul protocollo di Montreal, l'EPA e il Dipartimento di Stato americano hanno annunciato che 108 paesi hanno firmato una dichiarazione di indirizzo sugli idrofluorocarburi (HFC). L'approvazione di idrocarburi negli Stati Uniti è significativa perché gli idrocarburi sono sostituiti più rispettosi dell'ambiente degli HFC.

Articolo completo su <http://www.acr-news.com>

Maggiori dettagli qui

<http://www.epa.gov/ozone/snap/download/SNAP%20HC%20unofficial%20version%2012-9-11.pdf>

■ CONTAMINAZIONE R134A. CHIAMATA IMMEDIATA PER VERIFICARE TUTTE LE BOMBOLE

Da informazioni fornite da molte fonti attendibili, si richiede che tutte le industrie che utilizzano refrigerante R-134a debbono verificare immediatamente tutte le bombole in cui si presume ci sia R-134a vergine.

E' stato riferito che bombole contenenti refrigerante contaminato sono contrassegnate come "R-134a" e alcune hanno l'etichettatura dell'azienda chimica contraffatta. Questo refrigerante contaminato però purtroppo non può essere identificato con la pressione standard e misure di temperatura della bombola. Tutte le bombole "fallite" devono essere isolate.

Dentro le bombole sono state anche trovate tracce di methyl chloride che hanno causato incidenti mortali e esplosioni negli ultimi mesi.

Si raccomanda quindi di acquistare refrigerante solamente da fonti attendibili di cui si conosce la provenienza garantita in maniera da non incorrere in inutili rischi.

Articolo completo <http://motorage.search-autoparts.com/motorage/Industry+News/Immediate-call-to-check-all-R-134a-Cylinders-world/ArticleStandard/Article/detail/753623?contextCategoryId=43145>

Maggiori informazioni qui:

[http://www.acr-](http://www.acr-news.com/news/news.asp?id=2654&title=Fake+refrigerants+becoming+a+%27serious+problem%27)

[news.com/news/news.asp?id=2654&title=Fake+refrigerants+becoming+a+%27serious+problem%27](http://www.acr-news.com/news/news.asp?id=2654&title=Fake+refrigerants+becoming+a+%27serious+problem%27)

■ MERCATO AMERICANO

Il mercato del riscaldamento legato alle fonti alternative ha subito in tutto il mondo una brusca frenata.

Non solo il mercato francese chiuderà con numeri negativi a due cifre, ma anche il mercato americano chiuderà in negativo.

L'AHRI (Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute) ha divulgato le statistiche di vendita delle centrali di condizionamento d'aria e delle pompe di calore.

I numeri non sono sicuramente da crollo, ma un - 14% nel numero di unità non è da sottovalutare.

Vedi http://www.expoclima.net/sito/oi_expoclima/ita/F20-MERCATO%20AMERICANO

GLOSSARIO DEI TERMINI DELLA REFRIGERAZIONE E DEL CONDIZIONAMENTO

(Parte centotredicesima)

A cura dell'ing.
PIERFRANCESCO FANTONI

Alcol etilico: Sostanza che viene addizionata all'acqua per impedirne il suo congelamento quando essa viene impiegata come fluido termovettore negli impianti frigoriferi a raffreddamento indiretto. L'alcol etilico (formula chimica C₂H₅OH) risulta essere tossico se ingerito ed ha un basso punto di accensione (circa 30 °C). Solitamente viene a sua volta addizionato da un denaturante. Alle basse temperature presenta una viscosità piuttosto elevata

CSR: Capacitor Start & Run (avviamento e marcia capacitivi). Sistema di avviamento per compressori monofase che prevede l'utilizzo di due condensatori elettrici, uno denominato di spunto e uno denominato di marcia. Il primo rimane sotto tensione solo per il tempo necessario all'avviamento del rotore del motore elettrico, mentre il secondo rimane permanentemente inserito. Assolve al compito di disinserire il condensatore di spunto un opportuno relè, denominato relè di tensione. Durante la fase di avviamento del compressore, i due condensatori risultano collegati in parallelo, per cui le rispettive capacità si sommano, fornendo una coppia di spunto rilevante. Tale sistema di avviamento, infatti, offre la possibilità di avviamento del compressore anche con pressioni non equilibrate, per cui risulta

particolarmente utilizzato negli impianti frigoriferi dotati di valvola d'espansione termostatica come dispositivo d'espansione o dove può essere necessaria la ripartenza del compressore subito dopo lo stacco del termostato in seguito ad una repentina variazione del carico termico. Durante la marcia, l'avvolgimento del compressore denominato di "spunto" permane in funzione, grazie al collegamento con il condensatore di marcia.

Fluido: Secondo la direttiva PED per fluido si intende un gas, un liquido o un vapore allo stato puro nonché le loro miscele. Un fluido può contenere una sospensione di solidi.

Glide: Termine inglese con cui si indica uno scorrimento nella temperatura di evaporazione o di condensazione di una miscela non azeotropa. I refrigeranti puri, cioè costituiti da un solo componente, evaporano o condensano a pressione e temperatura costante. Questo significa che nel passaggio da liquido saturo a vapore saturo la loro temperatura non varia. Anche le miscele azeotrope si caratterizzano per non mutare la loro temperatura durante i cambiamenti di stato, pur essendo formate da più di un componente. Nelle miscele quasi azeotrope o nelle miscele zeotrope, invece, la temperatura di saturazione subisce una variazione durante il passaggio di stato. Nelle prime, tale variazione è molto ridotta, tanto che solitamente per esse la temperatura di saturazione viene considerata costante, anche se effettivamente non lo è (come, ad esempio, accade per l'R410A). Invece le miscele zeotrope si caratterizzano per una sensibile variazione della propria temperatura di saturazione durante il cambiamento di fase: tale variazione rappresenta il glide di temperatura per quella miscela. Durante l'evaporazione di una miscela zeotropa la temperatura di saturazione del refrigerante aumenta man-mano che il liquido evapora, fino a giungere al valore della temperatura di rugiada del vapore saturo. Viceversa, durante la condensazione, la temperatura di saturazione della miscela diminuisce man-mano che il

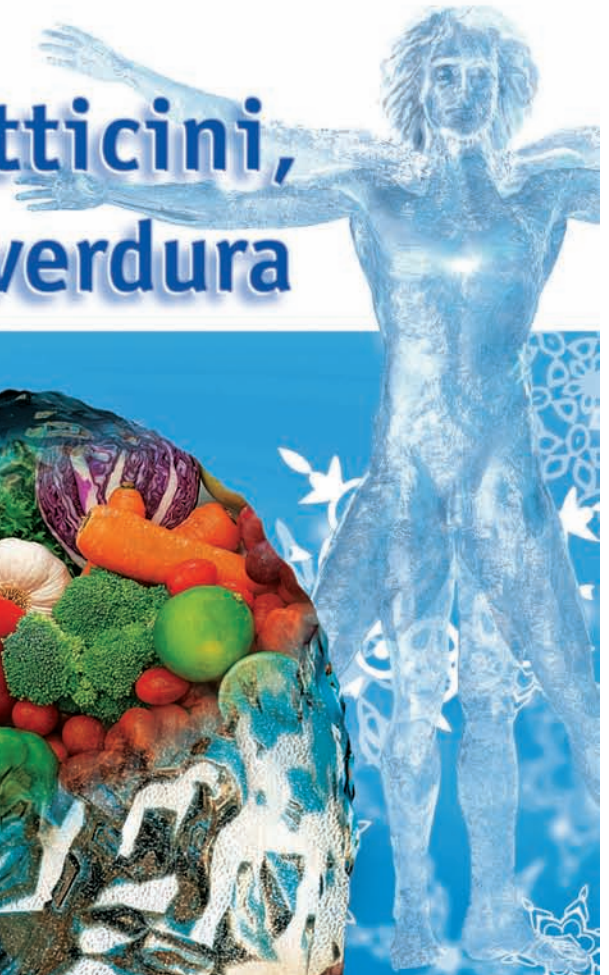
refrigerante condensa, fino a giungere alla temperatura di bolla del liquido saturo. Anche per le miscele zeotrope durante i cambiamenti di stato la pressione non varia. L'R407C è tipicamente un refrigerante zeotropo, caratterizzato da un sensibile valore del glide.

Parzialmente centralizzati, impianti di condizionamento: Impianti di condizionamento in cui alcune apparecchiature di controllo e di regolazione dei parametri ambientali (temperatura, umidità, ecc.) vengono parzialmente raggruppate in un'unica centrale frigorifera mentre altre vengono parzialmente dislocate nei singoli ambienti condizionati

Regolazione proporzionale: In questo tipo di controllo, l'apparecchiatura di regolazione è in grado di mantenere costanti i parametri controllati mediante una modulazione continua o discreta. A differenza della regolazione "tutto o niente", in questo caso l'organo di regolazione dell'apparecchiatura è in grado di assumere molteplici posizioni intermedie tra la posizione di completa apertura e di completa chiusura. In questo modo, ad esempio, è possibile variare un flusso elettrico o idraulico, in modo che la variabile sulla quale si basa la regolazione permanga con valori sufficientemente costanti nel tempo. Così, non appena la grandezza che si vuole regolare si discosta dal valore preimpostato, l'elemento regolatore agisce in maniera proporzionale di conseguenza, in modo da riportare l'entità di tale grandezza all'interno di un piccolo intervallo definito a cavallo del valore desiderato. Ad esempio nella valvola ad acqua di tipo pressostatico il flusso di acqua che transita attraverso il condensatore viene fatto variare in maniera continua in maniera proporzionale al valore della pressione di condensazione: quando la pressione aumenta il flusso di acqua diventa maggiore e, viceversa, quando la pressione diminuisce anche la quantità di acqua che transita attraverso il condensatore diminuisce.

E' severamente vietato riprodurre anche parzialmente il presente glossario.

carne, pesce, latticini, salumi, frutta e verdura



RINGRAZIANO



frigostaff[®]

IMPIANTI FRIGORIFERI INDUSTRIALI



ABBATTITORI E SURGELATORI

per organizzare il proprio lavoro grazie al freddo



PROGRAMMARE

le vostre giornate e i carichi di lavoro per avere sempre OTTIMI prodotti per i vostri clienti.

RIDURRE

i tempi morti nelle vostre cucine e laboratori, vi fa trovare il tempo per crescere di creatività.

AUMENTARE

grazie alla gestione dei cicli di lavorazione potrete aumentare le quantità disponibili al momento del bisogno.

RISPARMIARE

l'eliminazione degli scarti vi permette di ridurre i costi dei vostri prodotti.



FRIGOR-BOX®

FRIGOR BOX
Via Prandi, 11 - zona ind. PRATISSOLO
42019 SCANDIANO (RE) - Italy
Tel. +39/0522/851711 - Fax +39/0522/982941
www.frigorbox.it - E-mail: frigorbox@frigorbox.it