

N° 385



ORGANO UFFICIALE  
CENTRO STUDI GALILEO

# INDUSTRIA formazione

per il tecnico della refrigerazione e climatizzazione



full member  
Air conditioning and  
Refrigeration European  
Association



Con il Patrocinio di



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



EEC



TERRE

## XVI CONVEGNO EUROPEO

12-13 giugno 2015

Con il Patrocinio di



MILANO 2015  
NUTRIRE IL PIANETA  
ENERGIA PER LA VITA



**POLITECNICO DI MILANO – EXPO 2015**  
**PRESIDENTI DEI CONVEGNI EUROPEI CSG – UNEP – IIR**





# Castel® Inside

#CASTEL\_SUPERMERCATO



Rubinetti a sfera  
per impianti a CO<sub>2</sub>



## La forza “nascosta” di un prodotto indispensabile

Castel, società leader nei settori della refrigerazione e del condizionamento, è diventata espressione del miglior Made in Italy nel panorama nazionale e internazionale. Realtà ormai consolidata da oltre cinquant'anni di attività, Castel si contraddistingue per l'elevata affidabilità e qualità dei suoi prodotti unitamente alla notevole capacità organizzativa, all'efficienza logistica e alla puntualità nelle consegne.

**Castel in ogni luogo, in ogni tempo, per ogni esigenza.**



International specialized exhibition  
Climate World 2015  
03-06 Marzo 2015 - Mosca - Russia



Energies Froid  
Salon professionnel régional Climatisation  
04-06 Marzo 2015 - Lione - Francia



Seguici su [www.castel.it](http://www.castel.it)





# Danfoss Learning

## Learning is Earning

**Danfoss Learning – la nostra nuova piattaforma di formazione on line**

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

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

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

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

...cosa aspetti...

**Registrati oggi stesso al Danfoss Learning >**

# Impara!

**E migliora**

le tue chance di successo

# 24/7

**sempre disponibile**

Sei tu a decidere quali corsi seguire e quando

# Risparmia

**Tempo e denaro**

- facile da utilizzare  
- corsi mirati





**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

**SIN-CERT**

[CERTO]

SISTEMA QUALITÀ  
CERTIFICATO  
UNI EN ISO 9001  
N. 324



**Serie BM**  
Il classico gruppo  
manometrico svizzero



Nuovo con luci a UV e LED

**REF-LOCATOR**  
Cercafughe di  
alto livello



**REF-VAC**  
Vacuometro elettronico



**OCTA-WIRELESS**  
Bilancia elettronica



**DIGIMON-SE** patent pending  
Gruppo manometrico  
digitale a 2 e 4 vie



**ENVIRO-DUO/-OS:** Ora anche  
applicabile per R32 e R1234yf

**ENVIRO-DUO/-OS**  
Unità di recupero per tutti i  
refrigeranti di uso comune

**HVAC/R  
Service Products**



**HY-EX-6**  
Set espansore  
idraulico completo

Per la gamma completa di  
prodotti REFCO Vi preghiamo  
di contattare il Vostro  
distributore HVAC/R locale.



**REFCO Manufacturing Ltd.**  
6285 Hitzkirch - Switzerland  
www.refco.ch

# THE POWER OF BRAINS

A machine is only as good as the engineer who built it



SERIE CD300 - MODELLO CD900H

**DAL 1918 OFFICINE MARIO DORIN OFFRE  
SOLUZIONI INNOVATIVE PER LA REFRIGERAZIONE**

Design, efficienza ed affidabilità: i nostri  
compressori sono il risultato delle migliori pratiche  
meccaniche, della più avanzata tecnologia e di tutto  
il nostro know-how progettuale.



OFFICINE MARIO DORIN SINCE 1918  
**DORIN**<sup>®</sup>  
INNOVATION

[www.dorin.com](http://www.dorin.com) | [dorin@dorin.com](mailto:dorin@dorin.com)





www.elve.it



# ELVE

REFRIGERANT COMPRESSORS SERVICE

### ESPERIENZA

-35 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



## LA MIGLIORE CONNESSIONE TUBI SENZA SALDATURA

LOKRING® è l'alternativa preferita alla saldatura grazie alla sua indiscutibile economicità, alla sua elevata affidabilità ed alla rapidità di installazione.



Filiale

VULKAN Italia S.R.L. | Via dell'Agricoltura 2 | 15067 Novi Ligure (AL) | Italy

Phone +39 01 43 31 02 11 | Fax +39 01 43 32 97 40 | Mail info@vulkan-italia.it | www.vulkan.com

**VULKAN**  
**LOKRING**



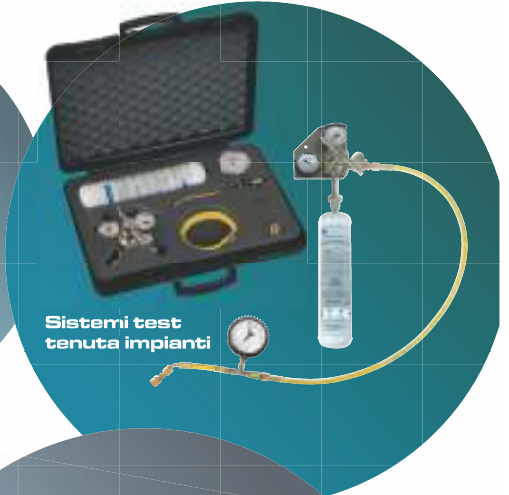


# Sistemi e Strumenti per condizionamento e refrigerazione

Air Conditioning and Refrigeration Systems and Instruments



Pompe per alto vuoto



Sistemi test tenuta impianti



Unità di recupero e riciclo



Gruppi manometrici digital



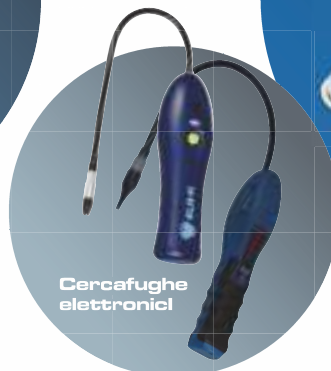
Gruppi manometrici  
Tubi flessibili  
Valvole di accesso



Set di saldatura



Sistemi di lavaggio e flussaggio



Cercafughe elettronici



www.eurolab.mi.it



# eurolab

## Laboratorio Taratura e Centro Assistenza Tecnica Strumentazione Industriale, Frigoristi & Termotecnici



UNI  
10389

Un unico partner per  
tutta la tua strumentazione ed attrezzatura  
**Multimarca** da Frigorista e Termotecnico  
Il primo certificato ISO9001 !!

Certificati di Taratura e Collaudo per :

- Gruppo Manometrico
- Unità Recupero Gas Ref.
- Chiavi Dinamometriche
- Pinza Amperometrica
- Analizzatore Fumi Comb.
- Cercafughe
- Pompa Vuoto
- Tubo Flessibile
- Multimetro
- Deprimometro
- Bilancia
- Termometro
- Termoanemometro
- Manometro/Vacuometro
- Termoigrometro

Vieni a trovarci per vedere come lavoriamo



**NOLEGGIO**

Noleggio Strumentazione  
ed Attrezzatura a breve e  
lungo termine, da una  
settimana a tutta la vita.

Guarda il nostro sito  
[www.eurolab.mi.it](http://www.eurolab.mi.it)

contattaci senza  
impegno a :  
[info@eurolab.mi.it](mailto:info@eurolab.mi.it)



eurolab srl - Via Del Lavoro sn (tra 30e36) I-20813 Bovisio Masciago (MB) Tel 02 39677257 r.a. Fax 0362 591615

## Patentino Italiano Frigoristi - PIF in tutta Italia



Nella foto si può visionare un momento di una prova pratica durante l'esame PIF (Patentino Italiano Frigoristi) all'interno di una delle 18 sedi in Italia dei corsi del Centro Studi Galileo, presso l'Elektronica Veneta, a Treviso. Iniziando da sinistra il candidato al PIF mentre esamina la lettura delle pressioni e delle temperature dell'impianto didattico, uno dei numerosi docenti CSG Gianfranco Cattabriga ed in abito scuro l'ispettore Kelvin Kelly.





## **Gas Fluorurati ad effetto serra** **Gli adempimenti per il Personale e le Imprese**

In ambito normativa europea sui Gas Fluorurati ad effetto serra, il D.P.R. 43/2012 attua quanto previsto dal Regolamento CE 842/06 (e ripreso dalla Regolamentazione CE 517/14) e dal Regolamento CE 303/2008. L'Italia ha realizzato un sistema di Certificazione del Personale e delle Aziende coinvolte nell'utilizzo dei Gas Fluorurati (il Certificato della Persona è definito familiarmente *Patentino del Frigorista*).

**In mancanza del Certificato, il Personale e le Aziende non possono svolgere attività quali l'installazione, la manutenzione, la riparazione, il recupero o il controllo di sistemi di tenuta delle apparecchiature contenenti tali gas, nè acquistare gas refrigeranti ad effetto serra, vedendo compromesso, in questo modo, il proprio lavoro.**

Bureau Veritas Italia, Organismo di Verifica che propone servizi di controllo, ispezione e certificazione per la Qualità, Salute e Sicurezza, Ambiente e Responsabilità Sociale è Ente di certificazione accreditato da Accredia e approvato dal Ministero dell'Ambiente per tutte le attività di certificazione delle Persone e delle Imprese che utilizzano Gas Fluorurati ad effetto serra in linea con i Regolamenti che la Commissione Europea ha emanato in questi anni.

Bureau Veritas Italia può supportare i propri Clienti in tutto il percorso di certificazione, fino al raggiungimento del *Patentino del Frigorista* per gli Operatori e della certificazione per le Aziende che svolgono attività di installazione, manutenzione e riparazione delle apparecchiature.

Per maggiori informazioni:

**Bureau Veritas Italia SpA**

Divisione Certificazione - Settore Fgas

Via Miramare, 15 - 20126 Milano

Tel. 02/27091.307-358-391 Fax 02/27006815

certificazione.personale@it.bureauveritas.com

www.bureauveritas.it/certificazione



**BUREAU  
VERITAS**

**Move Forward with Confidence**



## I PATENTINI FRIGORISTI CON IL CENTRO STUDI GALILEO PER LE NAZIONI UNITE

**LE NAZIONI UNITE INCARICANO IL CENTRO STUDI GALILEO PER L'ESPANSIONE MONDIALE DEI PATENTINI FRIGORISTI**



Il Former Director delle Nazioni Unite - UNEP - Rajendra Shende, insieme a una delegazione del Ministero dell'Ambiente e dell'Associazione Cinese delle industrie Frigorifere per la presentazione dei patentini Frigoristi da parte del Centro Studi Galileo a Casale Monferrato

Presso la Sala Rossa del Municipio di Casale Monferrato Capitale del Freddo, alla presenza del Sindaco, una seconda delegazione cinese del Ministero dell'Ambiente, dell'Università e dell'Associazione del Freddo di Pechino, per un corso indetto dalle Nazioni Unite presso il Centro Studi Galileo



Inviati delle Nazioni Unite Presidenti di associazioni europee del Freddo ad un corso per il Patentino Frigoristi presso il Centro Studi Galileo: nelle foto, il più alto, Halvart Koppen responsabile per le Nazioni Unite UNEP di questi corsi di preparazione e conseguimento del Patentino Frigoristi presso la sede di Casale Monferrato



Foto a sinistra: il presidente dell'Associazione croata dei Frigoristi Tonko Curko, docente universitario a Zagabria, partecipa ai pari degli altri Presidenti inviati dalle Nazioni Unite all'esame pratico per il patentino frigoristi presso il Centro Studi Galileo



Corsi per le Nazioni Unite organizzati presso il Centro Studi Galileo per il Ministero dell'Ambiente del Ghana e per altri Ministeri dei paesi in via di sviluppo



## AMBITI DI COLLABORAZIONE NAZIONI UNITE (UNEP - UNIDO) con CSG -ATF

1. United Nations Environment Programme ed il Centro Studi Galileo da circa 10 anni, per primi, portano avanti nei convegni europei il GREEN NEW DEAL (vedere diversi numeri di Industria & Formazione)
  2. Le Nazioni Unite negli ultimi 5 anni hanno richiesto al CSG prima i Patentini Europei (PEF) e quindi i Patentini Italiani (PIF) per i Presidenti e Direttori delle Associazioni Internazionali europee, asiatiche e africane presso la sede centrale di Casale Monferrato
  3. Ai summit mondiali dei protocolli di Kyoto e di Montreal svolti a New Delhi, Nairobi (2006), Doha, Bali (2008), Poznan, Bangkok (2010), Cancún, Ginevra (2012) le Nazioni Unite insieme al CSG hanno distribuito lo speciale ISI Industria & Formazione ATF - CSG con UNEP e IIR. Prossimamente verrà realizzato il Nuovo ISI2014-2015 per gli incontri a Parigi e Lima.
  4. Il direttore CSG, segretario ATF, vicepresidente dell'Associazione Europea AREA organizza per conto delle Nazioni Unite - United Nations Environment Programme e pure dell'UNIDO esami per corsi e Patentini Frigoristi PIF in tutti i Paesi dei Continenti Africano e Asiatico.
  5. CSG e ATF, nell'ambito della collaborazione con l'ONU per la formazione ed erogazione dei patentini frigoristi a livello mondiale, per rispondere in questo delicato momento all'ulteriore grande richiesta di professionalità dei tecnici della refrigerazione e climatizzazione, organizza:
    - per tutti i Tecnici del Freddo in possesso del patentino frigoristi e che vogliono andare oltre il patentino volendo superspecializzarsi nelle tecniche del freddo, un'ulteriore specializzazione: il **NUOVISSIMO CORSO AVANZATO POST-PATENTINO FRIGORISTI - APP Frigoristi**.
    - l'ultima frontiera nella qualificazione della professione del Tecnico del Freddo è poi il **MASTER del Tecnico del Freddo**, svolto presso l'Università del Piemonte Orientale a Casale Monferrato, che permette di ottenere il più qualificante tra gli attestati ai quali un frigorista può ambire.
- I principali collaboratori del Centro Studi Galileo per il Master a livello italiano sono il Politecnico di Torino e l'ATF, mentre a livello europeo (per il Master in lingua inglese) sono il dipartimento Ambiente delle Nazioni Unite e la collegata in UK EEC. I requisiti sono il possesso del diploma di scuola tecnica secondaria di 2° grado o l'esperienza consolidata nel mondo del lavoro.
- L'obiettivo è la preparazione completa del tecnico del freddo dalle basi alla installazione e manutenzione, fino alla progettazione di tutti i tipi di impianto.





CONFERENZA EUROPEA SU

# LE INNOVAZIONI TECNOLOGICHE NELLA REFRIGERAZIONE E CONDIZIONAMENTO

Politecnico di Milano – EXPO 2015 – 12-13 giugno 2015



Con il Patrocinio di



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Con il Patrocinio di



MILANO 2015  
NUTRIRE IL PIANETA  
ENERGIA PER LA VITA



## Prima Sessione

**NUOVI REFRIGERANTI E PROSPETTIVE IN RIFERIMENTO ALLA NUOVA  
REGOLAMENTAZIONE EU 517/2014**

## Seconda Sessione

**NUOVI COMPONENTI E ATTREZZATURE IN RIFERIMENTO AI NUOVI FLUIDI REFRIGERANTI,  
IL RISPARMIO ENERGETICO E I PROBLEMI AMBIENTALI  
RISULTATI E AGGIORNAMENTI SUI NUOVI IMPIANTI**

## Terza Sessione

**TAVOLA ROTONDA SUI PROBLEMI ENERGETICI ED AMBIENTALI, NUOVI FLUIDI REFRIGERANTI,  
NUOVI COMPONENTI E NUOVI IMPIANTI NELLA REFRIGERAZIONE E NELL'ARIA  
CONDIZIONATA: REVISIONE DELLA REGOLAMENTAZIONE F-GAS**

## Quarta Sessione

**NUOVA REGOLAMENTAZIONE FGAS EU 517/2014, LEGGI EUROPEE E INTERNAZIONALI,  
CERTIFICAZIONI E STANDARDS**

## Quinta Sessione

**LA CATENA DEL FREDDO, TRASPORTI E MAGAZZINI REFRIGERATI  
CONSERVAZIONE DEGLI ALIMENTI, ENERGIA PER LA VITA**

Tel. +39 0142452403 - [www.centrogalileo.it](http://www.centrogalileo.it) - E-mail: [conference@centrogalileo.it](mailto:conference@centrogalileo.it)





# GREEN COOLING 2015: INDUSTRIA & FORMAZIONE – CSG CON LE NAZIONI UNITE

N° 303  
**INDUSTRIA & FORMAZIONE**  
 per il tecnico della refrigerazione e climatizzazione

**2015: ANNO DEL GREEN COOLING**




**LANCIO DELL'INTERNATIONAL SPECIAL ISSUE DI INDUSTRIA & FORMAZIONE ALL'ULTIMO CONGRESSO ALL'UNESCO A PARIGI, 18 NOVEMBRE 2014**

Nella foto da destra Shantha Nair-Bedowale delle Nazioni Unite UNEP, Mario Buonaiuti direttore CSG, Didier Couzomb direttore IRI presentano la rivista nell'ambito del Green Cooling 1° difesa dell'ambiente nel settore della refrigerazione, presentando gli articoli dei maggiori esperti internazionali intorno all'attività del Centro Studi Galileo a livello mondiale con i partner per i registri (vedi editore).

www.icefron.it - 2014 - Sped. in a.p. - 70% di abbonamenti - 30% di pubblicità - 00144 Roma - Tel. 06 4940000 - 19222 Casella Postale

N° 379  
**INDUSTRIA & FORMAZIONE**  
 per il tecnico della refrigerazione e climatizzazione

**SPECIALE MCE 2014**

**IL GREEN NEW DEAL PROMOSSO DA 5 ANNI DALLE NAZIONI UNITE CON IL CENTRO STUDI GALILEO**  
 XVI Convegno Europeo in collaborazione con enti mondiali e industrie

**PLATINUM**

CASALE MONFERRATO CAPITALE DEL FREDDO

**Castel** **embraco**  
**RIVOIRA**  
**DORIN INNOVATION**  
**Danfoss**  
**Buzze**

**GOLD**

VULKAN LOKRING **testo**  
**FUCHS**  
**COLD CAR**  
**VELVE**  
**HUBBON**  
**eurolab**



**SILVER**

**WAGO PD**  
**CAREL**  
**DAIKIN**  
**DAEYAKAWA**

www.icefron.it - 2014 - Sped. in a.p. - 70% di abbonamenti - 30% di pubblicità - 00144 Roma - Tel. 06 4940000 - 19222 Casella Postale

N° 308  
**INDUSTRIA & FORMAZIONE**  
 per il tecnico della refrigerazione e climatizzazione

**GREEN NEW DEAL**

La competenza CSG per garantire uno sviluppo con le nuove tecnologie verdi: il Protocollo Italiano Refrigeranti PFI ed il futuro Protocollo Alternative Refrigeranti PFA



**UNEP**  
**EEC**  
**ICEFRON**

www.icefron.it - 2014 - Sped. in a.p. - 70% di abbonamenti - 30% di pubblicità - 00144 Roma - Tel. 06 4940000 - 19222 Casella Postale

N° 388  
**INDUSTRIA & FORMAZIONE**  
 per il tecnico della refrigerazione e climatizzazione

**SPECIALE REFRIGERANTI PATENTATI**

**INCONTRI/PROGETTI FINANZIATI DA NAZIONI UNITE**

MAP OF CONFERENCE ORGANISED WITH THE UNITED NATIONS (UNEP) IN MARCH 2013  
 INTRODUCTION TO THE XV EUROPEAN CONGRESS, MILAN 7th-8th JUNE 2013  
 UNITED NATIONS (UNEP) - EUROPEAN ENERGY CENTRE (EEC) - CENTRO STUDI GALILEO



**LE SEDI ESAMI CSG IN ITALIA**

**CERTIFICAZIONE PFIORISTI - PFI**



**Iscrizioni al Registro entro il 12 aprile 2013**  
**Conseguimento Certificazione entro il 10 ottobre 2013**

www.icefron.it - 2014 - Sped. in a.p. - 70% di abbonamenti - 30% di pubblicità - 00144 Roma - Tel. 06 4940000 - 19222 Casella Postale



Tecnici di 3 generazioni in 40 anni di corsi con una media di oltre 3000 allievi all'anno si sono specializzati al CSG



Il docente CSG Donato Caricasole consegna un attestato ad un allievo di Tecniche Frigorifere Base nella sede dei corsi **CSG Bari1**. La grande esperienza del docente viene anche trasmessa nelle sedi CSG di Napoli e di Roma, oltre che in tantissimi corsi ad hoc per le aziende che ne fanno richiesta.

## Tecnici specializzati negli ultimi corsi e patentini del Centro Studi Galileo



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

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

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

*Video su [www.youtube.com](http://www.youtube.com) ricerca "Centro Studi Galileo"*

*Foto su [www.centrogalileo.it](http://www.centrogalileo.it) e [www.facebook.com/centrogalileo](http://www.facebook.com/centrogalileo)*

### CORSO AD HOC PER UNIONE SERVIZI DI MILANO

**ABL ELETTRICA DI BACCI LEONARDO & C. snc**  
Bacci Leonardo

**ABS IMPIANTI DI SCODEGGIO EMANUELE**  
Scodeggio Emanuele

**ACAR DI RONZO ALFREDO**  
Ronzo Alfredo

**ATE snc**  
Zanda Roberto

**AF TERMOIMPIANTI srl**  
Foglia Alessandro

**ALBA DI PULIMENO MARIO & C.**  
Pulimeno Mario

**ARIA DI GALLIZIOLI**  
Gallizioli Andrea Pietro

**ASTOLFI ETTORE FABIO**

**ASY srl**  
Decataldo Cosimo

**BETA IMPIANTI**  
Bettarelli Stefano

**BORTOLIERO LUIGI MARSILIO**

**BOSISIO snc**  
Bosisio Angelo

**BUCCINNÀ FRANCESCO**

**BUONANNO SALVATORE**

**BN IMPIANTI srl**  
Biggio Walter

**CITI DI TIMPANO BIAGIO**  
Timpano Biagio

**CM FRIGO DI CORVI MORENO**  
Corvi Moreno

**CAGI REFRIGERAZIONE DI CAPELLETTI CHRISTIAN**  
Capelletti Christian

**CALONGHI DI CALONGHI ANDREA**  
Calonghi Andrea

**CF TERMOIDRAULICA DI COLOMBI FRANCESCO**  
Colombi Francesco

**CIPOLLETTA DOMENICO**

**CLIMA SERVICE DI DE MONTI LUIGI**  
De Monti Luigi

**CLIMAIR srl**  
De Nardi Carlo  
Pennino Gianrico

**CODI IMPIANTI DI CORTI**  
Corti Diego Pietro

**COGIFER srl**  
Condorelli Fabio  
Condorelli Paolo

**COLOMBO DANIELE**

**CORTINOVIS F.LLI snc**  
Cortinovis Pierangelo

**CR FRIGOR DI RECALDINI CHRISTIAN**  
Recaldini Christian

**D&G CLIMA DI MAGRI GIORGIO**  
Magri Davide  
Magri Giorgio

**DI GREGORIO DOMENICO**

**DI STEFANO ROCCO**  
Di Stefano Alessandro

**DPL DI DI PRINZIO**  
Di Prinzio Loris

**DRI DI ROSSETTI DAVIDE**  
Rossetti Davide

**EDILSTOR DI STORELLI MAURIZIO**  
Storelli Maurizio

**EFFEMME IMPIANTI DI MATTAROZZI FABRIZIO**  
Mattarozzi Fabrizio

**ELDO SERVICE DI SERRA DENIS**  
Serra Denis



Gianfranco Cattabriga in un momento formativo molto particolare: corso di Patentino Frigoristi nella sede delle **Nazioni Unite di Asmara, Capitale dell'Eritrea**. Il CSG, n.1 nel mondo e garanzia di competenza, lavora con le Nazioni Unite sin dal 2004 e nei prossimi anni svolgerà il Patentino Europeo Frigoristi, in **Gambia, Tunisia, Paesi Caraibici, paesi ex URSS**.



Sede della consociata **CSG in Germania IKKE**, nella foto il direttore Kartsen Beerman mostra un impianto didattico appositamente realizzato dagli studenti su cui effettuare le prove pratiche di tecniche del freddo. Il collega lavora con ATF e CSG nel progetto Real Alternatives per la formazione sui refrigeranti alternativi agli HFC che verranno sempre più utilizzati in futuro.

**IDROTECNO DI DRAGO**  
Drago Paolo Virginio

**IDROTERMOFIL  
DI FILETI STELLO**  
Fileti Stello

**IL TUO IDRAULICO  
DI DANGELO**  
Dangelo Vito

**IMP TERMOIDRAULICI BS  
DI BARLETTA SANDRO**  
Barletta Sandro

**IMPIANTI TERMOIDRAULICI  
DI CASATI MARCO snc**  
Casati Marco

**IMPIANTI TERMOSANITARI  
DI MOSCARDIN CLAUDIO**  
Moscardin Maurizio

**IRC IMPIANTI snc**  
Tramutoli Vincenzo

**LA IDROTHERMOCLUB snc**  
Tata Giandomenico

**LA NUOVA CM IMPIANTI srl**  
Altamura Luca

**LA NUOVA SEFA srl**  
Serra Roberto

**LA TERMOIDRAULICA  
DI FARCI MASSIMO**  
Farci Massimo

**LARATTA MIRCO**

**LEONORIS LEONARDO**

**LINEA CASA TIBALDI snc**  
Marconi Massimiliano

**LUCA FABIO**

**ENERGY & SERVICE 2000 snc**  
Finotti Roberto

**F.LLI COMPAGNO snc**  
Compagno Vincenzo

**FACCHINATO DENIS  
RICCARDO**

**FATTARELLI snc**  
Fattarelli Dario

**FERRANTE GIUSEPPE**

**FFRAMMA snc**  
Deci Fabrizio  
Frammartino Francesco  
Isidoro Ivano

**FIMEL IMPIANTI  
DI FENU IGNAZIO**  
Fenu Ignazio

**FIPEL sas**  
Cappacchione Antonio  
Pedrina Giorgio

**FITEM  
DI NAPOLITANO MATTEO**  
Napolitano Antonio  
Napolitano Matteo

**FUMAGALLI ROBERTO**

**FUSARIMPIANTI  
DI FUSARI G.**  
Fusari Giorgio Massimiliano  
Bonfà Deni Luca

**GZ IMPIANTI sas**  
Ziglioli Gabriele

**GMTERMOCLIMA sas**  
Brozzu Mario

**GS IDROTERMICA  
DI SCORZIELLO GERARDO**  
Scorziello Gerardo

**HM IMPIANTI  
DI IBRAHIM MOHAMED**  
Ibrahim Mohamed

**HOT & COLD DI ARMETTA**  
Armetta Roberto Ignazio

**HYDROTEAM snc**  
Bariselli Maffignoli Roberto

**ISIT snc**  
Bonaita Alessandro  
Broggi Claudio  
Micheletti Paolo

**ICOTHERM snc**  
Isella Carlo

**IDRAULICA COLOMBO srl**  
Colombo Osvaldo

**IDRO AIR DI TOSCANO S.**  
Toscano Salvatore

**IDROCLIMA  
DI RECALDINI LUCA**  
Recaldini Luca

**IDROSCAVI sas**  
De Chirico Andrea

**IDROSCODEGGIO IMPIANTI  
DI SCODEGGIO GIOVANNI**  
Scodeggio Giovanni

**IDROSERVICE DI QUIROZ**  
Quiroz Garcia Silvio



Il tradizionale rito della consegna degli Attestati al termine di un corso nella sede dei corsi **CSG Milano1**. L'attestato è una importante garanzia di qualifica professionale per tutti i tecnici del freddo, del caldo e dell'energia.



**LUMIGAS DI ANDRIZZI J.**  
Diillo Andrea

**MDL IMPIANTI ELETTRICI  
DI PASINETTI LUIGI**  
Pasinetti Luigi

**MAGGIALI ANTONIO**

**MC TERMOTECNICA  
DI CAVALLERI MARCO**  
Cavalleri Marco

**NC TERMOIDRAULICA snc**  
Negri Flavio

**NFL TERMOIMPIANTI**  
La Neve Nicola Fortunato

**NOVA IMPIANTI snc**  
Piazzolla Raffaele

**PESSINA IMPIANTI  
DI CORAZZA**  
Corazza Luigino

**PGM TEKNOLOGY**  
Summa Matteo

**PICONE ALFONSO  
TERMOIDRAULICA**  
Picone Stefano

**PILMAR DI PILLONI MARIO**  
Pilloni Mario  
Puddu Giorgio

**PIROVANO IVAN**

**PLASMATI DONATO VITO**

**POLITHERM srl**  
Barra Pasquale  
Grassi Simone

**PONTI LEONARDO**



Il Docente CSG Francesco Speranza analizza con un gruppo di allievi le pressioni di un apparecchio refrigerante durante un corso di Tecniche Frigorifere Base nella sede corsi **CSG di Bari2**.

**RANIERI GIUSEPPE**

**RECALCATI PAOLO**

**RAGGIIMPIANTI sas**  
Raggi Corrado

**RICCI snc**  
Ricci Stefano

**ROMEO GIUSEPPE**

**RUSCONI MARIO snc**  
Rusconi Alfredo

**SP IMPIANTI  
DI SORRENTI FRANCESCO**  
Sorrenti Francesco

**SALA snc**  
Brambilla Simone  
Castagna Manuel

**SANCRICCA IMPIANTI  
DI SANCRICCA R.**  
Sancricca Raffaele

**SANGALLI IMPIANTI srl**  
Colombo Raffaele  
Cuna Alessandro

**SANTAMBROGIO EMILIO**

**SANTORO PAOLO**

**SC IMPIANTI  
DI SALIS MARCELLO**  
Salis Marcello

**SERRAVALLE GIOSUÈ DANIELE**

**SIDA sas**  
Dentella Arturo Massimo

**SIDE TERMOIDRAULICA**  
Di Marco Stefano  
Pagnoncelli Roberto

**TERMOIDRAULICA  
ARDENGI snc**  
Ardenghi Dario

**TERMOIDRAULICA  
CONTATO**  
Bonetti Roberto

**TERMOIDRAULICA  
DI BRAMBILLA LUCIANO**  
Brambilla Luciano

**TERMOIDRAULICA  
DI LAMERA GIANLUCA**  
Tangorra Tommaso

**TERMOIDRAULICA  
MINERVI snc**  
Minervi Giuliano

**TERMOIDRAULICA VM  
DI VARESI MASSIMO**  
Varesi Massimo

**TERMOIMPIANTI  
DI DE LUCA**  
De Luca Salvatore

**TERMOIDRAULICA  
DI DESARIO M.**  
Desario Morris



Prova di saldobrasatura durante un esame per l'ottenimento del Patentino Italiano Frigoristi PIF. Notare l'attrezzatura di protezione personale obbligatoriamente correttamente indossata dal Tecnico: guanti, occhiali, ghettoni e scarpe antinfortunistiche. Sede dei corsi **CSG Milano1**. Nella capitale economica italiana è presente anche una seconda sede corsi CSG in viale Monza (**CSG Milano 2**)

**TERMOTECNICA  
PROVENZANO**

Provenzano Daniele

**TF IMPIANTI**

Fratini Fabio

**THERMO OVEST srl**

Ottoboni Claudio  
Samuelli Fiorenzo

**T.RE DI TEDESCO RAFFAELE**

Tedesco Raffaele

**TSG snc**

Lista Daniele

**VALENTINO FEDELE GABRIELE**

**VIMER snc**

Vitellaro Salvatore Giuseppe

**CORSO AD HOC PRESSO  
FIDRA DI GENOVA**

**AM IMPIANTI  
DI MOSSINO ALESSANDRO**

Mossino Alessandro  
Basaluzzo

**ARUTA SERGIO**

Mele

**ASCHERI ANDREA**

Genova

**CARINO IMPIANTI srl**

Neri Stefano  
Arquata Scrivia

**COLETTI ALESSANDRO**

Genova

**COTZA CARLO**

Genova



L'esperto docente CSG Giuseppe Bisagno istruisce un gruppo di allievi al corretto funzionamento di un apparecchio frigorifero. In questo particolare momento si analizzano le temperature e le pressioni fondamentali per avere un quadro completo della macchina e accorgersi rapidamente di eventuali perdite. Ricordiamo che solamente i tecnici del freddo che sono in possesso del Patentino Frigoristi possono acquistare refrigeranti e compilare il registro delle apparecchiature (**CSG Casale2**).

**DERCHI & DERCHI sas**

Derchi Enrico  
Genova

**DUGHERO srl**

Demartini Adriano  
Sestri Levante

**ELETTROLIGURE srl**

Mantero Luca  
Genova

**GALLIANO ANDREA**

Albisola Sup

**GALLUFFO PASQUALE**

Genova

**GANDOLFO GIUSEPPE**

Gandolfo Giuseppe  
Santa Margherita Ligure

**IDROMAX DI LOSCAVO**

Loscavo Massimiliano  
Capriata Orba

**MELIT srl**

Loreto Fabrizio  
Malagoli Ettore  
Genova

**MOTTADELLI MAURO**

Genova

**RESET DI LAGUZZI**

Laguzzi Sebastiano  
Novi Ligure

**SALTINI FRANCESCO**

Saltini Luigi  
Sori

**SAVIO MICHELE**

Savignone

**STRANGI ALESSIO**

Lavagna

**VENTURA TERMOIDRAULICA**

Ventura Rossano  
Savona

**CORSO AD HOC  
PER TECHNO SKY  
A CASALE MONFERRATO**

Albertin Alessandro  
Canazza Antonello  
Carletti Andrea  
Caviglia Nazario  
Elgi Lorenzo  
Morello Luca  
Stenghel Stefano  
Volpe Francesco

**CORSO AD HOC PER  
OLIMPIA SPLENDID spa  
A CELLATICA**

Godi Giuseppe  
Rabito Maurizio  
Taglietti Francesco  
Vaghi Fabio  
Vezzoli Giuseppe  
Zeziola Roberto



Donato Caricasole ripreso con una bombola di refrigerante. Con l'introduzione del nuovo regolamento europeo F-Gas n° 517/2014 il gas può essere venduto esclusivamente a chi è in possesso del Patentino Italiano Frigoristi PIF.



**CORSO AD HOC PRESSO  
BREMA ICE MAKERS spa  
DI VILLA CORTESE**

Adamo Federico  
Bignamini Alberto  
Brasca Federico  
Bullo Fernando  
Caccia Luca  
Chiesa Alberto  
Colombo Damiano  
Felici Matteo  
Gensi Pierangelo  
Ghirardi Diego  
Quintana Stefano  
Resta Pierluigi



**CORSO AD HOC PRESSO  
WEBASTO THERMO  
& COMFORT ITALY srl  
DI MOLINELLA**

Canazza Maurizio  
Di Peri Carmelo  
Djibril Moustapha  
Ghini Daniela  
Haxhiu Egli  
Lelli Vanes  
Mantovani Luca  
Marrella Paolo  
Mazzanti Michele

Prova di carica vuoto sotto la supervisione del docente CSG Roberto Ferraris. Eseguire una carica vuoto perfetta è requisito fondamentale per l'ottenimento del Patentino Italiano Frigoristi; sbagliarla vuole dire disperdere in atmosfera gas refrigerante con grave danno per l'ambiente. 1 kg di gas disperso in atmosfera equivale a diverse migliaia di kg di CO<sub>2</sub> con conseguente aumento della temperatura terrestre. Se la terra aumentasse di 2 °C la temperatura, la situazione sarebbe insostenibile e irreversibile per le inondazioni, alluvioni e scioglimento dei ghiacci.

**CORSO AD HOC PRESSO  
FERRERO SPA DI ALBA**

Birello Alberto  
Blangero Mario  
Casetta Luigi  
Crespo Maurizio  
Dacastello Roberto  
Mozzone Claudio  
Sibona Gianni  
Viazzi Marco

**PATENTINO  
CONDIZIONAMENTO AUTO  
- PAC - PRESSO REPA srl  
DI CERNUSCO SUL NAVIGLIO**

**AUTOFFICINA  
ATELLA DOMENICO**  
Atella Vito

**AUTOFFICINA BRIANTEA srl**  
Gagliardoni Dario

**AUTOVENDITA PIEMME srl**  
Pastori Alessandro

**CUPONAUTO srl**  
Soldi Pietro

**ELETTRAUTO CANZI snc**  
Canzi Federico

**F.LLI BORDOGNA snc  
DI SAMUELE MADDALENA & C.**  
Bordogna Samuele

**F.LLI GARIBOLDI snc**  
Leonetti Riccardo Alex

**GRECO GOMME RAGING srl**  
Mori Andrea

**LOBRUNO & RIBOLDI snc  
DI LOBRUNO F. & C.**  
Riboldi Claudio

**LOVATI E BRUNETTI  
DI MISANI R. snc**  
Misani Roberto

**OFFICINA NEGRONI srl**  
Gusmini Ivan

**OFFICINA  
D'AGROSA FRANCESCO**  
D'Agrosa Francesco

**OFFICINA NEGRONI srl**  
Negroni Arturo

**STAZIONE DI SERVIZIO API  
DI GALLI CRISTIANO**  
Galli Paolo Andrea

**VARAUTO sas  
DI SALVADERI G. & C.**  
Salvaderi Giuliano

**PATENTINO  
CONDIZIONAMENTO AUTO  
- PAC - PRESSO  
FRATELLI PIGHI sas  
DI FIORENZUOLA D'ARDA**

**ARMANI WALTER**

**AUTOFFICINA AZETA**  
Zambardi Giulio

**AUTOFFICINA CATTONI  
DI CATTONI DANIELE**  
Cattoni Daniele

**AUTOFFICINA LUGAGNANESE  
DI MAFFEI GIANNI**  
Maffei Gianni



Si discute di Patentino Europeo Frigoristi con il docente CSG Fabio Braidotti presso la sede dei corsi **CSG al CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche di Padova**. Il Patentino Europeo Frigoristi è l'antesignano del PIF. E' stato lanciato dal Centro Studi Galileo anticipando la legislazione italiana in materia, facendo riconoscere le qualifiche ad ente certificatore inglese (nazione che tra le prime si è adeguata ai dettami europei in materia di prevenzione delle emissioni nocive di F-Gas) e permettendo a migliaia di Tecnici di essere i primi nella professione.



Presso la sede del Centro Studi Galileo sala pratica **CSG Casale2**, i docenti CSG Riccardo Gaviati e Roberto Ferraris posano con gli allievi di un corso di Tecniche Frigorifere Specializzazione, dopo la consegna degli attestati di partecipazione che testimoniano la presenza al corso con profitto degli allievi

**AUTOFFICINA MAGNANI GIUSEPPE & C. snc**  
Magnani Giuseppe

**AUTOSERVICE snc DI PELASGI JOSÉ & C.**  
Filiberti Sauro

**BAZZALI CRISTIAN**

**BUSSANDRI srl**  
Bussardi Christian

**CASAUTO snc DI CONTI MASSIMO & C.**

Conti Massimo  
**CORRADI DI AMEDEO & MASSIMO CORRADI snc**  
Corradi Massimo

**EMICAR DI PAOLO MICHELE CONCEZIO & C.snc**  
Di Paolo Nicola

**ISOLINI GIANCARLO**  
Isolini Matteo

**MAZZONI FABIO**

**SBP DI PEZZONI & CORINI srl**  
Corini Claudio  
Monti Gianluca  
Vallisa Corrado

**SESENNA ALBERTO**

**SYSTEMAUTO snc DI CASAROTTI MASSIMO & C.**  
Casarotti Massimo

**PATENTINO CONDIZIONAMENTO AUTO - PAC - PRESSO TRIX srl DI BRESCIA**

**AB MOTORS**  
Belometti Alberto

**ACERBIS NEMBRO**  
Acerbis Alberto

**AIROLDI AUTOMOTIVE**  
Airoldi Luca

**ALÒ TEODORO**

**AMATO VINCENZO**

**ARNOLDI SILVANO**

**AUTOSERINA**  
Carrara Elio  
Tribbia Luigi

**BALDELLI ANTONIO**

**BARBIERI GIUSEPPE**

**BELTRAMELLI FELICE LUIGI**

**BERGAMASCHI C. & FIGLI srl**  
Bergamaschi Eddi

**BONSANTO GIOVANNI**

**BOSCA AUTORIPARAZIONI**  
Osio Ivan

**BM MOTORS**  
Marinoni Battista Angelo

**BRUSAFERRI ROBERTO**

**CARRUBBA DANIELE**

**CAPITANIO MARIO GIORGIO**

**CASATI ISACCO ELETTRAUTO**  
Casati Matteo

**DI LUCCA SANTE**

**DITROIA GIUSEPPE**

**EMANUELE LUCIANO**

**ERLI GIUSEPPE**  
Erlì Alberto

**EUROMOTORS**  
Fornoni Alessandro

**F.LLI RADAELLI**  
Maggioni Marco

**FERRARI LUIGI**  
Ferrari Ilario Giovanni  
Battista

**FINAZZI SAMUELE**

**GALIZZI PANINFORNI**

**GALLINI VALTER**

**GARBARINI ROBERTO**

**GIALLO CORSA LANFRANCHI MARINO**  
Lanfranchi Giordano

**LEIDI ALBERTO**

**MAFFEIS UMBERTO**  
**MAISANO FILIPPO GIACOMO**  
**MANINI MARZIA**  
**MARTINELLI VINCENZO**  
**MOROTTI ANDREA**  
**MOTOR SIMONS**  
Malussardi Simone  
**MUSTO MIRKO**  
**PANINFORNI MATTIA**  
**QUARANTA GIOVAMBATTISTA**  
**RAUSA MAURIZIO**  
**RIPAUTO DI MORENI ANDREA**  
Moreni Andrea  
**ROGGIANI AUTO**  
Roggiani Luca

**RUTIGLIANO FABRIZIO**  
**SANTAMBROGIO NICOLA**  
**SANTINO AUTOFFICINA**  
Gritti Diego  
**SINTESI AUTOMOTIVE**  
Gerri Marco  
**T&B MOTORS**  
Tomasoni Stefano  
**TUTTAUTO DI FORNONI**  
Fornoni Giuseppe  
**VERDERAME ITALO**  
**ZANINI GIANFRANCO**



Il docente Riccardo Gaviati consegna l'attestato di frequenza con profitto ad un allievo nella sede centrale CSG di Casale Monferrato. I corsi del CSG hanno una partecipazione internazionale. Il CSG ha infatti svolto solamente nel 2014 per le Nazioni Unite corsi in Rwanda, Benin, Etiopia, Eritrea, Montenegro e molti altri... con il rilascio del corrispondente Patentino Europeo del Frigorista.



# Sommario

**Direttore responsabile**  
Enrico Buoni

**Responsabile di Redazione**  
M.C. Guaschino

**Comitato scientifico**  
Marco Buoni, Enrico Girola,  
PierFrancesco Fantoni, 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: [info@industriaeformazione.it](mailto:info@industriaeformazione.it)**

**[www.industriaeformazione.it](http://www.industriaeformazione.it)**  
**[www.centrogalileo.it](http://www.centrogalileo.it)**  
continuamente aggiornati

**[www.EUenergycentre.org](http://www.EUenergycentre.org)**  
per l'attività in U.K. e India

**[www.associazioneATF.org](http://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. 385 - 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** 13

Editoriale

**Il mondo sta cambiando, la refrigerazione anticipa il cambiamento** 20

M. Buoni – Vice Presidente Air Conditioning Refrigeration European Association - AREA e Segretario Associazione dei Tecnici Italiani del Freddo – ATF  
XVI Convegno Europeo nell'ambito di EXPO2015 MILANO – La professionalità aiuta il cambiamento

**Il futuro della refrigerazione** 23

Intervista a Didier Coulomb  
Direttore International Institute of Refrigeration - IIR

**Panoramica delle normative che limitano l'uso degli HFC** 26

**Focus sulla regolamentazione europea sui gas fluorurati**  
M. Kauffeld – Presidente della Commissione IIR B2  
Regolamenti HFC in tutto il mondo – Il regolamento F-Gas dell'Unione Europea – Appendice – Raccomandazioni

**Nuovo regolamento sui gas fluorurati** 30

A. Voigt – EPEE – European Partnership for Energy and the Environment  
Il nuovo regolamento sui gas fluorurati in breve – Informazioni per chi tratta HFC sfusi – Informazioni per chi realizza impianti e prodotti precaricati – Informazioni per operatori e utilizzatori di gas fluorurati – Informazioni per installatori d'impianti

**Principi di base del condizionamento dell'aria** 37

**Condizionamento di locali in particolari condizioni gravose: scelta del condensatore, dell'evaporatore e del compressore**

P.F. Fantoni – 160<sup>a</sup> lezione  
Introduzione – Casi estremi – Le problematiche dell'evaporatore – Le problematiche del compressore

**“Edificio traspirante”: sistema d'aria condizionata decentrato con facciata solare integrata** 40

P. W. Egolf<sup>1</sup>, A. N. Noume<sup>2</sup>, D. Vuarnoz<sup>1</sup>, G. Gottschalk<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Applied Science of Western Switzerland; Thermal Science and Engineering Institute, Yverdon-les-bains, Switzerland; <sup>2</sup>Institut National des Sciences Appliquées, INSA; Ecole publique d'Ingénieurs et d'architectes, Strasbourg, France; <sup>3</sup>IQAir AG, Goldach, Switzerland  
Introduzione – Il Sistema decentralizzato – Condizioni di funzionamento

**Accorgimenti nell'utilizzo delle miscele di refrigeranti con elevato glide di temperatura** 44

P.F. Fantoni – 180<sup>a</sup> lezione  
Introduzione – Evaporatore ben brinato, evaporatore ben alimentato – La brina, un importante segnale – Un caso pratico – Se utilizziamo una miscela zeotropica...

**Vocabolario base della refrigerazione** 47

K. Kelly – Business Edge  
Proprietà del refrigerante – Saturazione – Liquido – Sotto raffreddamento – Vapore – Surriscaldamento – Desurriscaldamento – Flash gas – Rendimento del ciclo – Il ciclo a compressione di vapore – Pompe di calore a ciclo inverso

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



Aggiungi agli amici  
"Centro Studi Galileo"  
su Facebook



Diventa follower di  
"Centro Studi Galileo"  
su Twitter



Cerca i video di  
"Centro Studi Galileo"  
su YouTube



## Il Mondo sta cambiando, la refrigerazione anticipa il cambiamento

MARCO BUONI

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

### XVI CONVEGNO EUROPEO NELL'AMBITO DI EXPO2015 MILANO

Nei 40 anni di attività del Centro Studi Galileo sono stati molti i cambiamenti, nel settore della refrigerazione. Tutti questi cambiamenti sono stati approfonditi e sono oggetto di formazione da parte del Centro Studi e condivisi con gli oltre 100.000 tecnici che, nella storia del CSG, si sono formati sulle tecniche della refrigerazione, condizionamento e pompe di calore. Il CSG ha attivamente seguito questi cambiamenti e contribuito alla loro esecuzione, permettendo a tutti i tecnici italiani e all'industria, considerati da tutto il mondo come un'eccellenza, di mantenersi aggiornati e rendere possibile uno sviluppo fiorente di questo settore, primario per il Paese.

Abbiamo attraversato l'era dei refrigeranti dannosi all'ozono, spiegando perché avevano danneggiato l'ambiente ed erano una minaccia per il pianeta. Forse solo nel 2050 torneremo alle condizioni dell'ozono pre-crisi.

Ora il problema che deve affrontare il nostro pianeta è il riscaldamento e le conseguenze catastrofiche che lo stesso potrebbe avere per l'ambiente. Se la temperatura media aumentasse di 2 gradi o oltre il pianeta sarebbe colpito da alluvioni, tornadi e fenomeni atmosferici che già ora sentiamo chiaramente essere in aumento e di maggior intensità. Il nostro settore è un importante contributore di questa problematica ed è quindi un importante possibile risolutore.

I refrigeranti HFC sono stati diminuiti

notevolmente negli ultimi 8 anni, da quando cioè è in vigore la regolamentazione sui gas refrigeranti fluorurati: il controllo delle perdite ha permesso di limitare i gas emessi in atmosfera.

E' iniziato da poco il 2015, anno del 16° Convegno Europeo (12-13 giugno), e la nuova regolamentazione ora invece punta a diminuire i gas refrigeranti dannosi all'ambiente perché potenti gas che aumentano il surriscaldamento terrestre per effetto serra.

L'ormai tradizionale convegno europeo che unisce i maggiori esperti mondiali della refrigerazione e condizionamento, spiegando le ultime tecnologie attualmente disponibili, è alle porte. Quest'anno l'evento rivestirà una particolare importanza, vista la strada che l'Europa ha intrapreso e che ciascuna azienda del continente e ciascuno stato dovrà seguire e rispettare, in particolare riguardo la riduzione dell'uso dei refrigeranti a maggiore GWP, Global Warming Potential.

Nel corso del convegno le Nazioni Unite illustreranno come tutto il mondo intenda intraprendere questo percorso e che la formazione e l'accrescimento delle competenze sarà uno dei punti indispensabili per la buona riuscita e il successo di questo processo per salvare il pianeta; il surriscaldamento globale è infatti un problema che coinvolge tutti gli abitanti della terra indifferentemente: in Europa, come in America, in Medio Oriente etc....

E' una buona occasione per vedere nuovamente tutti gli stati del mondo riuniti per vincere insieme questa battaglia comune, così come era successo per il buco dell'ozono.

Parteciperanno quindi al convegno a Milano, città che nel 2015 sarà al centro dell'attenzione del mondo per l'Esposizione Universale EXPO2015, tutte le maggiori associazioni e istituzioni mondiali, oltre che, ovviamente, gli organizzatori: UNEP, Nazioni Unite Programma Ambientale, IIR International Institute of Refrigeration, Centro Studi Galileo, EEC European Energy Centre, ATF Associazione dei Tecnici del Freddo.

Le presentazioni verteranno nella prima sessione sui nuovi refrigeranti che nei prossimi anni prenderanno il posto degli HFC in moltissime applicazioni. Tra questi gli idrocarburi, l'ammoniaca, la CO<sub>2</sub>, refrigeranti naturali maggiormente richiesti; in alternativa gli HFO, nuovissimi refrigeranti sintetici che andranno a sostituire quasi senza modifiche gli attuali impianti, pur presentando una leggera infiammabilità.

Tutte queste sostanze necessitano però per essere utilizzate di una approfondita conoscenza e formazione da parte di ogni operatore, a partire dalla progettazione, che presenta sostanziali differenze, sino ad arrivare al tecnico del freddo, installatore, manutentore e riparatore, che dovrà maneggiarle con cura a causa della loro più o meno alta infiammabilità e tossicità ed alte pressioni di utilizzo. Non meno interessati sono gli utilizzatori finali che sono responsabili dell'apparecchiatura e della sua manutenzione e gestione, della tenuta dei registri delle apparecchiature, dei libretti di impianto di climatizzazione, dei controlli periodici oltre che della verifica che



l'installatore sia propriamente qualificato e certificato PIF e CIF.

Nella seconda sessione del convegno particolare rilievo verrà dato ai componenti ora disponibili, o che lo diventeranno nel prossimo futuro, per la massima efficienza energetica degli impianti, controllo e protezione ambientale oltre che ovviamente soddisfazione del cliente per l'ottimizzazione del prodotto di refrigerazione e condizionamento.

La terza sessione riprenderà gli argomenti precedenti e introdurrà quelli che verranno in un acceso dibattito tra tutti i partecipanti del convegno, evidenziando i miglioramenti ottenuti e i punti di debolezza che il settore sta attraversando, estremamente legati negli ultimi anni alle legislazioni più o meno azzeccate sia come irrigidimento della normativa sia come tempistica per la sua attuazione.

La quarta sessione, di particolare attualità, sarà incentrata sulla nuovis-

	Dati globali	Paesi sviluppati	Paesi in via di sviluppo
Popolazione del 2009 (in miliardi)	6.83	1.23	5.60
Popolazione del 2050 (proiezioni, in miliardi)	9.15	1.28	7.87
Dimensioni dei magazzini refrigeranti (m <sup>3</sup> / 1000 abitanti)	52	200	19
Perdite di alimenti (tutti i prodotti)	25%	10%	28%
Perdite di frutta e verdure	35%	15%	40%
Perdite di alimenti deperibili dovute alla mancanza di refrigerazione	20%	9%	23%

Dati IIR International Institute of refrigeration

sima legislazione sulla riduzione graduale, ma importante, dei gas refrigeranti fluorurati, attualmente utilizzati nella maggior parte degli impianti del nostro Paese. Tale riduzione creerà così un caso unico al mondo di eliminazione di alcuni prodotti, ad esempio nei frigoriferi domestici, condizionatori monoblocco, ma anche nei commerciali ed in alcuni industriali, si vieterà l'uso dei refrigeranti HFC innocui per

l'uomo ma dannosi per l'ambiente. Inoltre tra 10 anni anche gli impianti split, stimati in Italia in 20 milioni di unità, dovranno eliminare il gas refrigerante attualmente più utilizzato, cioè l'R410a, per passare a sostanze meno dannose e con GWP minore di 750, come per esempio miscele di HFO, R32 o gli idrocarburi.

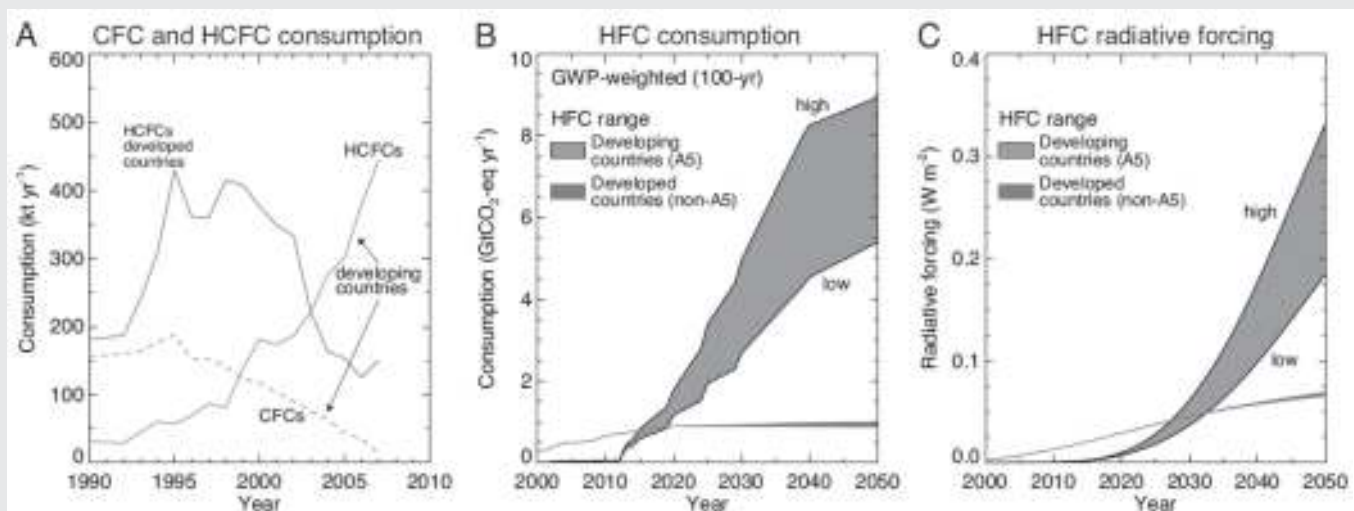
L'ultima sessione, che chiuderà la 2 giorni di convegno europeo, tratterà un

## LA PROFESSIONALITÀ AIUTA IL CAMBIAMENTO

Il Mondo cambia molto velocemente e il nostro settore, refrigerazione, condizionamento e pompe di calore, è molto dinamico come molto dinamici sono gli operatori: tecnici del freddo, progettisti, installatori, manutentori e riparatori.. Siamo stati bravi negli ultimi due decenni e ora ad ambire ad un mondo migliore più sicuro, più pulito, con meno dispersione energetica.

- Più sicuro perché tutte le leggi aiutano a migliorare i prodotti e le competenze delle persone che li usano e li gestiscono,
- Più pulito perché ci sono meno refrigeranti dannosi all'ambiente con la compilazione del registro delle apparecchiature per tenere sotto controllo la macchina
- Meno energia perché il libretto di climatizzazione e quello di efficienza energetica servono a controllare l'efficienza massima ottenibile della macchina

I grafici sottostanti dimostrano, secondo uno studio già riportato nella nostra rivista qualche tempo fa, che paradossalmente i refrigeranti potrebbero arrivare ad essere dannosi per l'effetto serra quanto l'anidride carbonica che tutti noi sappiamo, essendo emessa da autoveicoli, riscaldamento e centrali per la produzione di energia elettrica, è considerato il principale riferimento per l'abbattimento delle sostanze ad effetto serra.



argomento molto legato all'Expo Universale che sarà sul tema "Nutrire il Pianeta, Energia per la Vita".

Come si può vedere nella tabella a fianco il 25% del cibo mondiale viene perduto a causa di una non efficiente o completamente mancante catena del freddo che permetterebbe di conservare, preservare, refrigerare o congelare gli alimenti necessari per nutrire il pianeta, che sono la nostra energia ma che a loro volta utilizzano la nostra energia per arrivare al consumatore.

Il nostro settore è chiamato in causa in prima persona per l'EXPO 2015; dobbiamo infatti tener presente che, grazie alla refrigerazione, possiamo dare da mangiare, sostenere e sviluppare oltre 7 miliardi di persone.

Un grande impegno che ci vede, come successo in passato, preparati e pronti alla nuova sfida.

Questo argomento sarà proprio il centro della discussione dell'ultima sessione: la catena del freddo, i controlli refrigerati, i camion e le nuove tecnologie.

Il capo del dipartimento Energia e Ambiente dell'Institution of Mechanical Engineers in Gran Bretagna annuncia infatti: "Il freddo è il tallone di Achille delle economie emergenti, dove il cibo raccolto: frutta, verdure, pesce, carne e latte va perduto perché non esistono magazzini frigoriferi o trasporti refrigerati. L'assenza della catena del freddo porta ad una perdita del 50% della frutta e verdura in India e nell'Africa Sub-Sahariana." Tutti i paesi del mondo, industrializzati e non, saranno a Milano 2015 e potranno cogliere l'occasione di utilizzare l'esperienza da noi accumulata nel nostro settore e riportarla nei loro paesi d'origine.



Cerca "Centro Studi Galileo" su Facebook



Cerca "Centro Studi Galileo" su Twitter



Cerca "Centro Studi Galileo" su YouTube

## ULTIME NOTIZIE

### SPLIT VENDUTI SOLO CON LA GARANZIA DEL PIF E CIF

**Split e unità non ermeticamente sigillate contenenti Fgas possono essere venduti solo verificando che l'installazione sia svolta da Tecnici del Freddo in possesso di Patentino Frigoristi PIF e CIF**

*(articolo redatto con la collaborazione di Rivoira spa)*

Con l'introduzione del nuovo regolamento europeo F-Gas n° 517/2014, molti operatori del settore si interrogano se la vendita di apparecchiature precaricate con F-Gas, effettuata da distributori, importatori, rivenditori di elettrodomestici e grande distribuzione (supermercati, brico center ecc.) a privati, e comunque a soggetti non certificati, potrà continuare come sempre fatto, ovvero senza richiedere alcun documento o rilascio di dichiarazione.

L'interpretazione, dopo aver analizzato il *CAPO III del regolamento (Immissione in commercio e controllo dell'uso) articolo 11 (Restrizioni all'immissione in commercio) ed in specifico il paragrafo 5 "le apparecchiature non ermeticamente sigillate, caricate con gas fluorurati a effetto serra, sono vendute agli utilizzatori finali unicamente qualora sia dimostrato che l'installazione è effettuata da un'impresa certificata a norma dell'articolo 10"* è chiara.

Le apparecchiature, per essere vendute a soggetti non in possesso di certificazione (patentino e/o certificazione aziendale), se precaricate con gas HFC, devono essere obbligatoriamente del tipo sigillato (quindi non devono richiedere alcun intervento esterno per l'installazione, ovvero devono essere del tipo "plug-in").

In altre parole il tipico split con unità esterna, non essendo ovviamente un'apparecchiatura sigillata, e richiedendo quindi un'installazione, può essere venduto a privati e/o utilizzatori finali (bar, negozi, ristoranti ecc.) solo se questi dimostrano che l'installazione sarà effettuata da un'impresa o da un operatore qualificato (in possesso di patentino e certificazione aziendale).

Anche per quanto riguarda la vendita a soggetti giuridici (aziende, quindi utenti finali ma anche installatori non dotati di certificazione F-Gas) di split A/C valgono le stesse regole.

Quindi, sia i privati che soggetti giuridici non in possesso di certificazione personale e/o aziendale dovranno controfirmare, contestualmente all'acquisto, un modello (certificato) con il quale dichiarano che il sistema marca ABCDE matricola XYZW non sigillato sarà installato dall'impresa XYZ dotata di certificazione n° 12345 in corso di validità.

Tali indicazioni sono riportate nelle linee GUIDA\_AREA\_F-Gas pubblicata su questa rivista.

L'estratto di nostro interesse è ripreso qui sotto:

#### **Integralmente estratto dal documento AREA "Guida F-Gas"**

##### **1. Vendita di apparecchiature precaricate**

###### **Articolo 11(5)**

Il proposito originale della Commissione Europea suggeriva di vietare la precarica di quei condizionatori d'aria non sigillati ermeticamente. Uno degli obiettivi è stato quello di assicurare che tale apparecchiatura venisse allora installata da operatori certificati. Questo era già obbligatorio con il Regolamento (CE) 842/2006 ma in pratica veniva violato regolarmente.

###### **Applicazione pratica- come far rispettare tale dovere? Quali le prove da fornire?**

La prova richiesta deve dimostrare che l'installazione sarà effettuata da un'impresa certificata. L'informazione conterà di due parti che dimostreranno:

1. il nome e i dettagli dell'impresa, e
2. il numero di certificazione dell'impresa

###### **A chi dovrà essere fornita la prova?**

La prova dovrà essere fornita al venditore ma anche, alle autorità competenti incaricate di controllare che i requisiti siano rispettati.

###### **Come potrà essere fornita la prova?**

Ci possono essere diverse possibilità per assicurare il rispetto dei requisiti, es:

- Il prezzo dell'apparecchiatura include il servizio di installazione da parte di un'impresa certificata;
- Gli acquirenti compilano un modulo indicando i loro dati, i dati dell'apparecchiatura (numero di serie), la data d'acquisto, e il nome e il numero di certificazione della azienda che eseguirà l'installazione. I distributori poi conservano i registri di queste informazioni e le inviano alle autorità competenti per possibili controlli. Gli acquirenti sono consapevoli di possibili ispezioni e penali in caso di violazione.

###### **Come assicurare regolari, semplici ed efficaci controlli?**

Nel primo esempio riportato, i controlli sono quasi inutili siccome l'installazione è inclusa nel prezzo. Nel secondo esempio, controlli casuali dovrebbero essere realizzati sulla base delle schede compilate con i dati dell'acquirente, che saranno controllati con la azienda certificata indicata sui moduli e che ha eseguito poi l'installazione.

###### **Incentivi aggiuntivi**

I produttori di apparecchiature dovrebbero indicare chiaramente che è obbligatoria per legge l'installazione professionale eseguita da un'impresa certificata. La mancanza del rispetto di questo obbligo è punibile e comporta la perdita della garanzia.





## Il futuro della refrigerazione

INTERVISTA A DIDIER COULOMB

Direttore International Institute of Refrigeration - IIR

**Negli ultimi mesi abbiamo partecipato a convegni importantissimi, come quello tenutosi a novembre a Parigi sul Protocollo di Montreal presso l'UNESCO. Il tema principale è stata la graduale abolizione dell'utilizzo degli HFC. Sarà possibile, secondo lei, raggiungere un accordo?**

Il convegno tenutosi a novembre a Parigi è l'annuale convegno sul Protocollo di Montreal nel quale si riuniscono tutti i rappresentanti dei diversi Ministeri dell'Ambiente nazionali. L'argomento principale è stato quello degli idrofluorocarburi (HFC) e della possibilità di accettare gli emendamenti al Protocollo di Montreal presentati allo scopo di ridurre progressivamente la produzione e il consumo di HFC utilizzando gli strumenti del Protocollo di Montreal.

Concretamente non sono state prese decisioni pratiche se non quelle relative alle procedure. Non è stata ancora raggiunta, dunque, una soluzione. Oggi, i paesi che si oppongono a questa proposta sono, per lo più, quelli arabi ed alcuni paesi del sud del mondo come il Pakistan, per esempio. Si sono espressi con decisione contro gli emendamenti al Protocollo di Montreal, ma, nonostante ciò, vi è ancora qualche spiraglio. Dobbiamo considerare che la scadenza sarà durante il convegno sul clima che si terrà a Parigi nel 2015 e, per allora, sarà necessario presentare un progetto di emendamenti da adottare al fine di rispondere alle richieste della Convenzione delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico. Questo

accordo potrebbe essere definito nel 2016, sempre che le parti raggiungano un accordo. I progressi sono dovuti all'atteggiamento degli Stati Uniti, che sono apparsi più aperti nei confronti di un emendamento più "morbido" durante le fasi finali del convegno. Non cambiavano atteggiamento dal 2009; è stato inoltre, deciso, di aumentare in parte i finanziamenti ai paesi in via di sviluppo nel quadro dei fondi multilaterali del Protocollo di Montreal. Dunque, c'è un'apertura e la necessità di diminuire l'emissione di HFC non è stata contestata. La questione è: bisognerà farlo nel quadro rigido e regolamentato del Protocollo di Montreal o in quello meno rigido della Convenzione sul cambiamento climatico, che dovrebbe lasciare agli Stati Uniti la possibilità di decidere quale politica precisa intendano seguire per i gas ad effetto serra (la sola limitazione sarebbe l'emissione dell'insieme dei loro gas ad effetto serra).

Il calendario che è stato fissato è il seguente: un convegno delle Nazioni Unite sul Protocollo di Montreal a Bangkok (Thailandia) nel mese di aprile 2015, un convegno intermedio che dovrebbe essere in Qatar nel mese di luglio 2015 e il convegno del Protocollo di Montreal nel mese di novembre 2015 a Dubai (Emirati Arabi Uniti). Il convegno di Bangkok sarà preceduto da un seminario sugli HFC. Sarà in preparazione del convegno intermedio del mese di luglio. La ragione è estremamente semplice ma ugualmente importante, infatti nel mese di maggio, al più tardi, sarà pos-

sibile proporre degli emendamenti al Protocollo di Montreal. Se il convegno di Bangkok darà i suoi frutti, sarà possibile avere un nuovo progetto diverso da quelli proposti sempre nello stesso modo sin dal 2009 da Stati Uniti, Canada, Messico e Micronesia. Gli Stati Uniti e i paesi europei vi stanno già lavorando. Questo fatto dimostra la volontà di elasticità da parte dei paesi industrializzati sia per quanto riguarda il calendario relativo alla riduzione che a quello relativo ai finanziamenti a favore dei paesi in via di sviluppo. Se tutto ciò funzionerà, vi sarà un nuovo tipo di emendamento che potrà essere adottato durante il convegno di Dubai nel mese di novembre 2015 su riserva dell'accordo di Parigi del mese di dicembre 2015. Nel migliore dei casi, l'emendamento potrebbe organizzare una diminuzione della produzione e del consumo di HFC nel 2016. Ecco un piano ottimista, perché l'accordo tra le parti deve ancora essere raggiunto.

**Per quanto riguarda il Protocollo di Kyoto, Lei ha preso parte al convegno sul cambiamento climatico. Può illustrarci la situazione odierna? A suo parere si raggiureranno accordi a livello internazionale? Il convegno è stato importante per il nostro settore?**

Il convegno di Lima non aveva lo scopo di raggiungere un accordo perché tutti erano già consapevoli del fatto che la scadenza sarebbe stata rappresentata dal convegno di Parigi, che si terrà nel mese di dicembre

2015. L'obiettivo del convegno di Lima è stato quello di fissare le procedure e i mezzi necessari ad ottenere questo accordo. Era molto importante trovare un accordo relativo alla definizione dei modi con cui tutti i paesi potessero raggiungere questo accordo. E' stato difficile dal punto di vista pratico e ci sono stati lunghi dibattiti in quanto le posizioni erano bloccate ma, alla fine, è stata presa la seguente decisione. I paesi dovranno presentare entro ottobre 2015 e, se possibile, entro marzo 2015, un contributo nazionale, ovvero un contributo alla riduzione dell'insieme delle emissioni dei gas ad effetto serra paese per paese.

I paesi in via di sviluppo potranno presentare il loro contributo in materia di adattamento in quanto avranno bisogno di finanziamenti per adattarsi al cambiamento climatico. Si verificherà un aumento delle temperature con un conseguente adattamento climatico anche se le variazioni della temperatura saranno limitate grazie ad un accordo ambizioso.

Le conseguenze per alcuni paesi saranno difficili da sopportare.

A Lima, sfortunatamente, non sono stati presi nuovi impegni sulla riduzione delle emissioni. A partire dal mese di aprile si cominceranno a conoscere i contributi proposti dai vari paesi al fine di ridurre le emissioni.

Si terrà una riunione dei capi di stato e di governo a giugno al fine di sollecitare i paesi ad impegnarsi maggiormente nella limitazione delle emissioni dei gas ad effetto serra e a novembre 2015 vi saranno negoziati al fine di raggiungere un primo progetto di accordo a Parigi nel mese di dicembre 2015. L'obiettivo principale sarà quello di arrivare ad un accordo per la diminuzione delle emissioni dei gas ad effetto serra entro il 2030 ma, probabilmente, non si arriverà ad un accordo particolarmente restrittivo. Penso che il risultato finale sarà modesto. Ma possiamo sempre sperare che gli impegni presi a livello nazionale saranno più stringenti. Un problema da affrontare sarà quello di verificare con regolarità che i paesi rispettino gli impegni presi. Questa regola non è sempre accettata di buon grado perché implica una certa perdita di sovranità e, proprio per questa ragione alcuni stati non ne vogliono sentir parlare.

Si dovranno collegare i due tipi diversi di negoziati, gli HFC, da un lato, e il cambiamento climatico, dall'altro. Sarà necessario prendere parte a tutti i dibattiti formali ed informali e siamo lieti del fatto che il convegno si terrà a Parigi in quanto il nostro compito di organizzare un evento parallelo sulla sostituzione degli HFC ad effetto serra particolarmente elevato e il problema energetico, sarà facilitato. Secondo l'Istituto Internazionale del Freddo (IIF), l'insieme del freddo e del condizionamento rappresenta il 17% del consumo mondiale di elettricità. Questa cifra aumenterà col tempo. Dunque, limitare il consumo energetico e le emissioni degli HFC ad effetto serra sono due obiettivi estremamente importanti e collegati tra loro. Per questa ragione l'IIF se ne occupa sempre più attivamente.

**Il cambiamento climatico tocca direttamente il nostro settore e la nostra vita. Le temperature aumenteranno e si verificherà una riduzione nella produzione alimentare. Il 2015 sarà l'anno delle grandi decisioni e il prossimo convegno sarà organizzato a Milano. EXPO 2015 tratterà il tema dell'alimentazione sul pianeta. In contemporanea ci sarà il nostro convegno internazionale a giugno 2015 che si occuperà della conservazione dei prodotti alimentari. Quali, a suo avviso, saranno i temi principali del nostro convegno?**

Nel quadro del cambiamento climatico, il problema alimentare sarà un problema su scala mondiale e l'Istituto Internazionale del Freddo ha collaborato con organismi quali la FAO per fare sì che la conservazione delle derrate alimentari per mezzo del freddo fosse considerata come un fattore di estrema importanza. E' necessario essere consapevoli che la popolazione mondiale continuerà ad aumentare sino a raggiungere i 9-10 miliardi di abitanti nel 2050. Vi sono, però, diverse soluzioni. La prima è quella di avere a disposizione più terre coltivabili e, dunque, avere la possibilità di incrementare la produzione di prodotti alimentari. E' fattibile, perché ci sono molte terre che non vengono ancora sfruttate o sono sfruttate in modo insufficiente come per esempio in Africa, dove la produttività potrebbe

essere ben maggiore. E' possibile soddisfare una parte del fabbisogno delle popolazioni aumentando la superficie delle terre coltivabili e la loro resa. Dobbiamo, però, pensare anche ad altre soluzioni, soprattutto a quella relativa ad una conservazione ottimale dei prodotti. Tutti sono concordi a livello mondiale, grazie all'impegno dell'IIF a questo riguardo, nell'affermare che uno strumento efficace nell'affrontare il problema causato dall'aumento del fabbisogno della popolazione mondiale, sarà una conservazione migliore dei prodotti alimentari, grazie ad uno stoccaggio migliore, ad un trasporto più efficiente e ad una migliore distribuzione del freddo. Le perdite post raccolta nei paesi in via di sviluppo superano di 3 volte quelle dei paesi industrializzati. Arrivano alla percentuale del 40% in Africa e in Asia meridionale: se fossero in grado di raggiungere i livelli dei paesi industrializzati si verificherebbe un incremento significativo della disponibilità di prodotti alimentari sul pianeta.

Sarà necessario investire in attrezzature refrigeranti ed averne una migliore gestione. In collaborazione con la FAO abbiamo pubblicato quest'anno un breve testo destinato ai governi al fine di illustrare i problemi principali da affrontare in questa situazione. Saremo presenti a Milano all'Esposizione Internazionale che è dedicata all'alimentazione, dove parleremo dell'importanza del freddo in questo settore. Il cambiamento climatico avrà delle conseguenze sul settore dell'alimentazione perché alcune regioni diventeranno sempre più aride mentre altre saranno colpite da alluvioni con gravi conseguenze sui raccolti. Adattare le piante a queste nuove esigenze comporta investimenti ingenti che sarebbero ben più onerosi di quelli necessari ad una buona conservazione delle derrate alimentari. Inoltre, gli investimenti nel settore del freddo riguardano i paesi importatori e la cui popolazione è in continua crescita: si tratta per loro di una questione vitale. L'alimentazione e il cambiamento climatico sono due problemi molto importanti e devono essere trattati parallelamente.

La nostra idea è quella di organizzare un evento nel quadro dell'Esposizione Universale di Milano sull'alimentazio-



ne e il freddo con la collaborazione della FAO, del Centro Studi Galileo e durante la stessa settimana, il convegno più tradizionale organizzato dal Centro Studi Galileo al quale prendiamo parte da parecchi anni. Il convegno si occuperà dei problemi relativi al cambiamento climatico e dei refrigeranti, tanto più che sarà nostro dovere

far conoscere la regolamentazione europea sui gas ad effetto serra, stilata nel mese di gennaio 2015. E' molto importante parlarne nuovamente al fine di valutare come applicare questa nuova regolamentazione, che sarà molto rigida. Si dovrà arrivare a diminuire progressivamente l'utilizzo degli HFC del 79% in 15 anni.

Vi saranno alcuni divieti su alcuni frigoriferi e, si dovranno, dunque, trovare sostituti adeguati. Il costo dei refrigeranti, dunque, aumenterà. Questi temi meritano il convegno che si terrà a giugno a Milano e faremo tutti del nostro meglio per organizzarlo parallelamente all'Esposizione Internazionale.

## **CONFERENZA SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO DELLE NAZIONI UNITE (COP-20 E CMP 10)**

**LIMA, 1-12 dicembre 2014**

La refrigerazione e il condizionamento sono indispensabili per la vita e continueranno a svilupparsi in futuro con una crescita particolarmente importante nei paesi in via di sviluppo. Tuttavia, la refrigerazione è responsabile del 17% del consumo globale di energia elettrica e i refrigeranti (CFC, HCFC e HFC) sono potenti gas ad effetto serra al momento del loro rilascio nell'atmosfera. Un buon coordinamento con il Protocollo di Montreal dovrà essere perseguito in occasione del prossimo accordo sul clima nel 2015: i CFC e gli HCFC progressivamente banditi dal Protocollo di Montreal saranno, altrimenti, sostituiti con HFC caratterizzati da un forte effetto serra.

Il rendimento energetico delle sostanze alternative in sostituzione degli HCFC e degli HFC oggi in uso è di fondamentale importanza. E' già soddisfacente in molte applicazioni e, grazie agli sviluppi tecnologici in corso, si estenderà anche ad altre applicazioni. Le preoccupazioni relative alla sicurezza potrebbero rallentare l'utilizzo. Gli standard e le regolamentazioni dovrebbero essere adattati alle conoscenze tecniche di oggi: si tratta di un punto molto importante sia a livello nazionale che a livello internazionale.

E' dunque indispensabile ottenere informazioni pratiche ed aggiornate sulle tecnologie già a disposizione o in fase di sviluppo e analizzarne i pro e i contro. L'Istituto Internazionale del Freddo (IIR) è in grado di fornire questo servizio. Grazie !

## **VENTISEIESIMO INCONTRO DELLE PARTI DEL PROTOCOLLO DI MONTREAL (MOP-26)**

**PARIGI, 17-21 novembre 2014**

Signora, signor Presidente, cari delegati, L'Istituto Internazionale del Freddo (IIR) è un'organizzazione intergovernativa indipendente di carattere scientifico e tecnologico che si prefigge lo scopo di promuovere le conoscenze relative alla refrigerazione e alle tecnologie ad essa associate al fine di migliorare la qualità della vita nel rispetto dell'ambiente, a costi contenuti.

Si occupa di:

- qualità degli alimenti dal produttore al consumatore;
- comfort nelle abitazioni private e negli edifici ad uso commerciale;
- prodotti e i servizi legati alla salute;
- tecnologia alle basse temperature e tecnologia dei gas liquefatti;
- rendimento energetico;
- utilizzo di refrigeranti che non danneggino l'ozono ed abbiano un basso GWP.

La refrigerazione e il condizionamento sono indispensabili per la vita e continueranno a svilupparsi in futuro con una crescita par-

ticolarmente importante nei paesi in via di sviluppo.

Tuttavia, la refrigerazione contribuisce alle due maggiori minacce all'ambiente: l'esaurimento dell'ozono e il cambiamento climatico. Le azioni iniziali intraprese a questo riguardo hanno portato al Protocollo di Montreal e al Protocollo di Kyoto.

L'impatto del settore della refrigerazione sull'ambiente è duplice:

- alcuni dei fluidi utilizzati nel settore della refrigerazione hanno un impatto negativo sull'ambiente al momento del loro rilascio nell'atmosfera a causa di fughe dagli impianti o recupero incompleto al momento dello smaltimento del dispositivo:
  - i CFC ed in minor grado gli HCFC contribuiscono all'esaurimento dell'ozono stratosferico;
  - i CFC, gli HCFC e gli HFC sono generalmente potenti gas ad effetto serra e causano il riscaldamento del pianeta.

Le tecnologie del settore della refrigerazione consumano energia contribuendo, così, indirettamente all'emissione di CO<sub>2</sub>. La refrigerazione è responsabile del 17% del consumo globale di elettricità. Per questa ragione e in previsione della capacità produttiva futura, la sostituzione di un sistema refrigerante risulta accettabile solo se il rendimento energetico del nuovo sistema è maggiore di quello che sostituisce.

Per questa ragione, l'IIR organizza da anni convegni, pubblica guide e fogli illustrativi al fine di offrire un valido aiuto all'industria, al settore universitario e ai vari paesi nel comune impegno nella riduzione dell'emissione dei refrigeranti e del consumo energetico.

Il nostro operato del 2014 è stato diffuso attraverso:

- pubblicazione di Fogli illustrativi su: contenimento dei refrigeranti nella refrigerazione, nel condizionamento e nelle pompe di calore, riduzione dei carichi all'interno dei sistemi refrigeranti, regolamentazioni che limitano l'utilizzo degli HFC con particolare attenzione a quelle europee sui gas contenenti fluoro;
- pubblicazione di una guida sul CO<sub>2</sub>, a seguito di altre guide dell'IIR;
- organizzazione di convegni, soprattutto sui refrigeranti naturali in Cina lo scorso agosto.

L'UNEP ha portato avanti diverse iniziative: partecipazione a diversi convegni UNEP in Medio Oriente, partecipazione alla redazione e modifica di documenti, alcuni dei quali relativi ai paesi in via di sviluppo caratterizzati da climi molto caldi.

Il 2015 sarà per tutti noi un anno cruciale, con l'applicazione dei piani di abolizione degli HCFC, l'approvazione di nuove regolamentazioni europee sugli HFC e, soprattutto, con l'incontro di Parigi sul clima e la possibilità di un nuovo accordo internazionale sul riscaldamento del pianeta.

In ogni caso, dobbiamo sviluppare ed adottare nuove tecnologie dal GWP basso e ad alto rendimento nel settore della refrigerazione in tutti i paesi.

L'IIR offrirà il suo aiuto rimanendo del tutto imparziale.

Sfruttate le nostre conoscenze. Grazie



## Panoramica delle normative che limitano l'uso degli HFC

### Focus sulla Regolamentazione Europea sui Gas Fluorurati

MICHAEL KAUFFELD

Didier Coulomb, direttore IIR

Presidente della Commissione IIR B2

26ª Nota informativa  
sulle tecnologie della refrigerazione



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

***IIR pubblica regolarmente Note informative allo scopo di supportare le decisioni degli organi competenti di tutto il mondo. Queste note riassumono le conoscenze essenziali nel settore delle tecnologie e delle applicazioni frigorifere. Ogni nota propone indirizzi prioritari e raccomandazioni di futuri sviluppi in questo contesto.***

Gli idrofluorocarburi (HFCs) sono gas a effetto serra utilizzati principalmente come refrigeranti. Vari accordi o normative per limitarne l'uso e ridurre il loro impatto sull'ambiente sono in discussione. In alcuni casi, sono già applicate a livello globale, nazionale e regionale. In particolare per la nuova versione del Regolamento dell'Unione Europea "F-Gas" che è entrato in vigore il 1 gennaio 2015.

E' essenziale per i proprietari di impianti di refrigerazione e per i responsabili della loro gestione conoscere i nuovi requisiti del presente regolamento per capire cosa fare in termini di manutenzione, ma anche di rinnovo o di conversione delle loro apparecchiature.

Con questa nuova nota informativa focalizzata sul regolamento "F-gas" e

con nostre varie pubblicazioni, l'IIR vuole accompagnare i soggetti della refrigerazione nelle azioni da intraprendere per garantire la conformità alle modifiche delle normative in materia di refrigeranti.

*Questa nota informativa è stata preparata da Michael Kauffeld, Presidente della Commissione IIR B2, con l'assistenza della sede IIR ed è stata revisionata da diversi esperti dell'IIR.*

Il riscaldamento globale di origine antropica è una grande sfida per la nostra società. Esso, oltre ad altre cause negative, può provocare la perdita di notevoli aree seminate e quindi di raccolti, con successiva migrazione di massa e potenziale instabilità globale.

I gas fluorurati ad effetto serra, compresi i CFC, HCFC e HFC, hanno un impatto significativo sul cambiamento climatico. E' stato recentemente stimato che essi rappresentino il 12% di tutti gli effetti radiativi dei gas serra a lunga vita (LLGHGs<sup>1</sup>) emessi dall'inizio della rivoluzione industriale [WMO2011].

A causa della graduale eliminazione dei CFC nell'ambito del protocollo di Montreal, le concentrazioni atmosferiche di quest'ultimi gas sono in calo, mentre quelle di HCFCs e HFC utilizzati come fluidi sostitutivi dei CFCs sono in rapido aumento [WMO2011]. L'uso degli HCFCs è normato nei vari emendamenti del protocollo di Montreal e sono stati vietati in nuovi sistemi in Europa dal 2000 lasciando gli HFCs come unici gas fluorurati ad effetto serra consentiti nell'UE. Gli HCFCs saranno vietati anche in altri

paesi sviluppati prima del 2020 e nei paesi in via di sviluppo entro il 2030. Mentre non riducono lo strato di ozono, molti HFCs sono potenti gas serra. Le emissioni di HFCs (esclusi sottoprodotti del HFC-23) attualmente contribuiscono per circa l'1% delle emissioni mondiali dei gas a effetto serra, ma sono in crescita dell'8-9% ogni anno e potrebbero aumentare notevolmente in futuro a causa sia del loro ampio utilizzo come sostituti di HCFC e CFC sia del rapido aumento della domanda di refrigerazione e aria condizionata nelle economie emergenti.

#### REGOLAMENTI HFC IN TUTTO IL MONDO

Per ridurre l'uso di HFC e quindi a ridurre il loro impatto sull'ambiente sono in discussione diversi accordi o regolamenti e, in alcuni casi questi sono già applicati a livello globale, nazionale e regionale.

A livello globale, proposte di emendamenti del protocollo di Montreal che mirano a includere gli HFC sono stati ufficialmente presentati dal 2010 in poi da Stati Uniti, Canada, Messico e Micronesia; l'emendamento nordamericano propone una graduale riduzione di produzione e consumo di 19 HFC, sulla base del loro potenziale di riscaldamento globale (GWP), con un consumo limitato al 15% del livello di riferimento (2015) entro il 2035 per i paesi sviluppati e entro il 2045 per i paesi in via di sviluppo [EPA2014/1].



Queste proposte devono affrontare l'opposizione di diversi paesi, tuttavia, hanno contribuito ad una crescente consapevolezza dei problemi creati dal forte effetto serra degli HFC e stimolato la pubblicazione di regolari report sulle possibili soluzioni. Un numero crescente di paesi molto probabilmente adotterà azioni di riduzione dell'uso degli HFC, indipendentemente dal fatto che accordi internazionali siano firmati oppure no.

A livello nazionale, alcuni paesi come Danimarca (2007), Austria, Svezia e Svizzera hanno già vietato l'uso di HFC in molte applicazioni. Recentemente (2014) la US Environmental Protection Agency (EPA) ha proposto di eliminare entro il 2016, gli HFC con alto GWP - quali R404A e R507A - in apparecchi "stand-alone" (sia nuovi sia retrofittati con tali refrigeranti) utilizzati per la distribuzione di cibi o bevande; per gli stessi apparecchi di eliminare l' R134a dal 2017 e per nuovi sistemi di climatizzazione di veicoli a motore di elimi-

Figura 1.  
Programma di riduzione del regolamento UE sugli F-gas basato sulla media annuale totale immessa sul mercato UE durante il periodo 2009-2012.

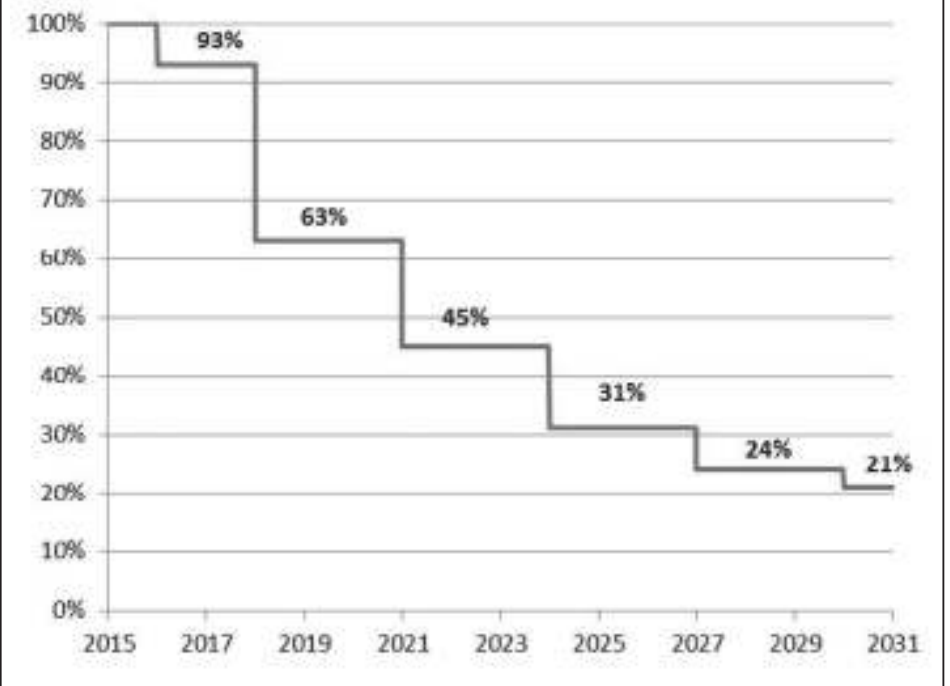
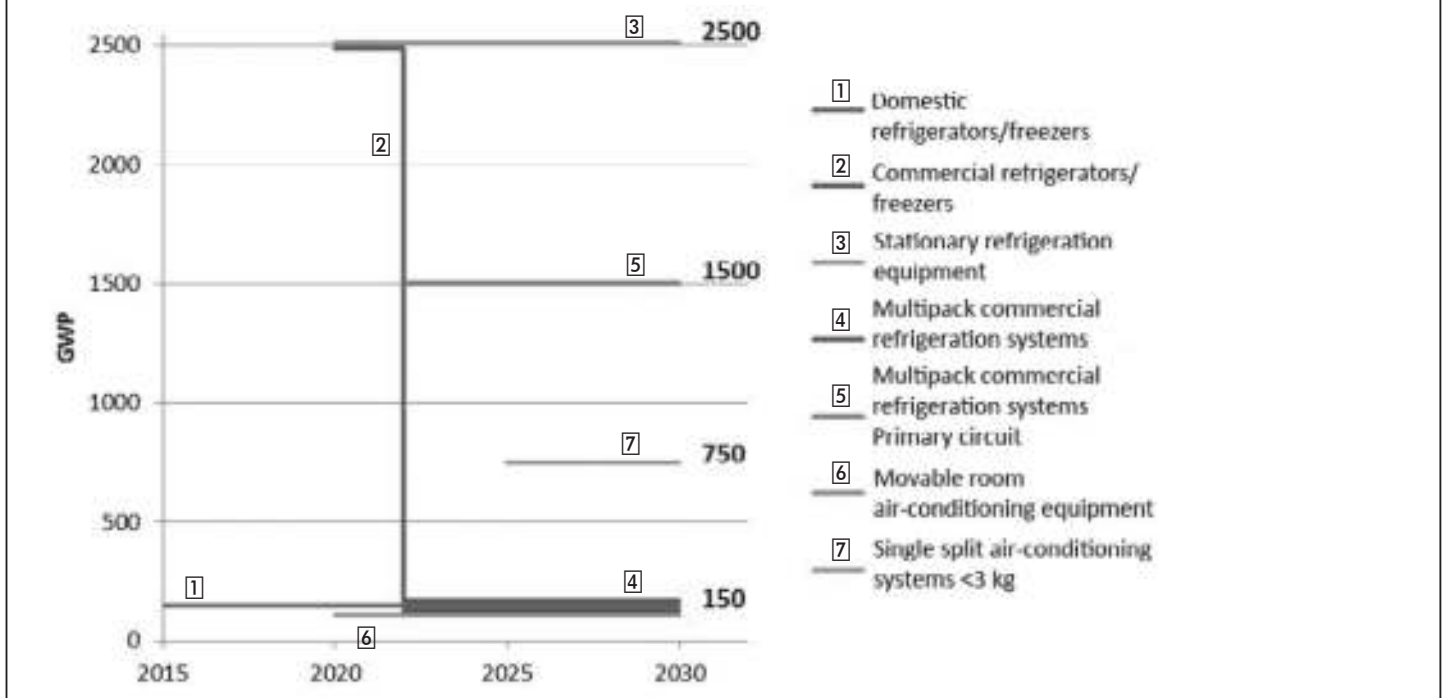


Figura 2.  
Divieti di immissione sul mercato (allegato 3 del regolamento F-gas UE).



narlo entro il 2021. Allo stesso modo il Giappone, che sta attualmente revisionando la "Legge per assicurare l'attuazione del recupero e la distruzione dei fluorocarburi riguardante specifici prodotti" intende chiedere ai fabbricanti e importatori dei gas fluo-

rurati e dei sistemi di refrigerazione/condizionamento di effettuare una fase di riduzione degli HFC sia per mezzo di produzione e distribuzione di refrigeranti a basso GWP, sia sviluppando refrigeranti non HFCs [METI2013].

Inoltre imposte destinate a scoraggiare l'uso degli HFC sono già applicate in diversi paesi come Danimarca, Spagna, Norvegia, Slovenia e sono allo studio in alcuni altri. E' in Europa, attraverso la revisione del regolamento F-gas dell'Unione euro-

pea entrato in vigore il 1° gennaio 2015 [UE 517/2014], che è stato attuato il regolamento più ambizioso, poiché si tratta di azioni molto importanti che coinvolgono tutti gli attori della refrigerazione: progettisti e costruttori di apparecchiature, installatori, ingegneri, tecnici e utenti finali. È quindi importante conoscere i requisiti e le conseguenze immediate di questo regolamento, che è il punto di questa nota informativa. Le implicazioni per i gestori e proprietari di impianti di refrigerazione si tradurranno anche in decisioni sull'opportunità della progettazione di nuove apparecchiature o retrofittare quelle esistenti: ciò comporta comunque scegliere quale migliore alternativa agli HFC si potrà adottare. Questo importante argomento sarà invece oggetto di un'altra nota informativa.

## IL REGOLAMENTO F-GAS DELL'UNIONE EUROPEA

La Commissione europea ha rivisto il regolamento dell'Unione Europea (UE) sull'uso di alcuni gas fluorurati ad effetto serra ("il regolamento F-gas") e pubblicato il 20 maggio 2014 il "Regolamento (UE) n° 517/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014" [UE2014] sui gas fluorurati ad effetto serra e che abroga il regolamento (CE) N° 842/2006.

Questo nuovo regolamento prevede una fase di riduzione dell'uso di HFC (figura 1), un maggiore controllo delle perdite per i sistemi contenenti refrigeranti ad alto GWP, divieti di immissione sul mercato per certe apparecchiature nonché restrizioni di servizio degli impianti esistenti con gas fluorurati vergini.

La Figura 3 mostra come i refrigeranti comunemente usati siano influenzati dal nuovo regolamento F-gas. Oltre ai divieti di commercializzazione di taluni sistemi di refrigerazione e di condizionamento dell'aria, (allegato III del regolamento F-Gas), sarà vietata dal 1° gennaio 2020 (articolo 13) l'uso di refrigeranti fluorurati con un GWP di 2500 o più, per la manutenzione di apparecchiature di refrigerazione, con una carica uguale o maggiore a 40 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Questo articolo riguarderà principalmente R404A e R507A poiché i sistemi per temperature sotto - 50°

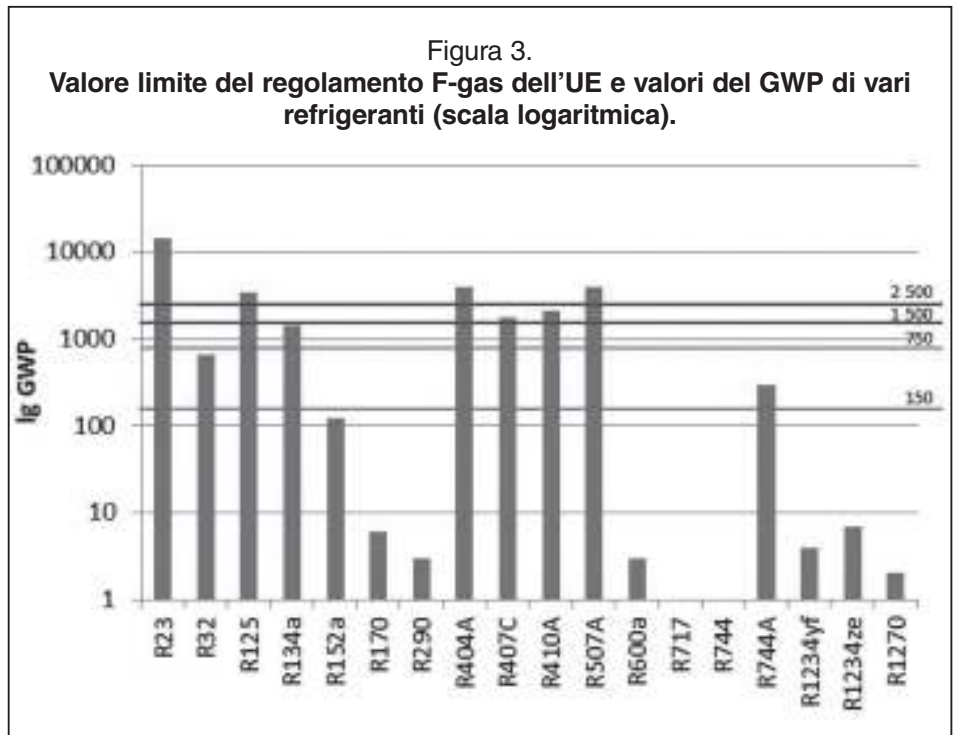


Tabella 1.  
Controlli delle perdite ai sensi dell'articolo 4 del nuovo regolamento F-Gas rispetto ai precedenti programmi di controllo delle perdite.

	Almeno ogni 12 mesi*		Almeno ogni 6 mesi*		Almeno ogni 3 mesi*	
	Vecchio	Nuovo	Vecchio	Nuovo	Vecchio	Nuovo
	F-Gas Regulation		F-Gas Regulation		F-Gas Regulation	
	Oltre 3 kg F-Gas	Oltre 5 t CO <sub>2</sub> eq. **	Oltre 30 kg F-Gas	Oltre 50 t CO <sub>2</sub> eq.	Oltre 300 kg F-Gas	Oltre 500 t CO <sub>2</sub> eq.
R23	3 kg	0.34 kg	30 kg	3.4 kg	300 kg	34 kg
R32	3 kg	7.41 kg	30 kg	74.1 kg	300 kg	741 kg
R134a	3 kg	3.5 kg	30 kg	35 kg	300 kg	350 kg
R404A	3 kg	1.26 kg	30 kg	12.6 kg	300 kg	126 kg
R407C	3 kg	2.82 kg	30 kg	28.2 kg	300 kg	282 kg
R410A	3 kg	2.40 kg	30 kg	24.0 kg	300 kg	240 kg
R507A	3 kg	1.26 kg	30 kg	12.6 kg	300 kg	126 kg
R1234yf	3 kg	1,250 kg	30 kg	12,500 kg	300 kg	125,000 kg

\* Intervallo di tempo raddoppiato per impianti in cui è installato un sistema di rilevamento delle perdite

\*\* Per i sistemi ermeticamente sigillati: Limite inferiore a 10 tonnellate di CO<sub>2</sub> eq.

Rilevamento delle perdite obbligatoria oltre 300 kg (Vecchia Normativa) e oltre 500 t CO<sub>2</sub> eq. (Nuova Normativa)

"Vecchia Normativa": Regolamento UE 842/2006

"Nuova Normativa": Regolamento UE 517/2014

(sistemi a R23) sono esentati. Inoltre, il nuovo regolamento UE F-Gas prevede controlli periodici delle perdite basate sulle tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, che incoraggiano la progettazione di sistemi con piccole cariche di refrigerante.

La tabella 1 mostra una sintesi dell'articolo 4 del regolamento F-Gas.

Sistemi contenenti più di 500 tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub> (colonna di destra della tabella 1) devono essere dotati di un sistema di rilevamento delle perdite (articolo 5). Così la carica di refrigerante del sistema in termini di emissioni di tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub> è uno degli elementi chiave di questo regolamento.



## APPENDICE

### Divieti di immissione sul mercato di cui all'articolo 11 (1), di cui all'allegato III del regolamento UE n° 517/2014.

10. frigoriferi e congelatori domestici contenenti HFC con un GWP di 150 o più		1 Gennaio 2015
11. Refrigeratori e congelatori per uso commerciale (sistemi ermeticamente sigillati)	Contenenti HFC con GWP di 2500 o più	1 Gennaio 2020
	Contenenti HFC con GWP di 150 o più	1 Gennaio 2022
12. Apparecchiature fisse di refrigerazione, che contengono o il cui funzionamento si basa su HFC con un GWP di 2500 o più, tranne apparecchiature destinate ad applicazioni progettate per raffreddare prodotti a temperature inferiori a -50 °C		1 Gennaio 2020
13. Sistemi Multipack di refrigerazione centralizzati per uso commerciale con una capacità nominale di 40 kW o più che contengono, o il cui funzionamento dipende da gas HFC ad effetto serra con GWP di 150 o più, tranne che nel circuito primario di refrigerazione di sistemi in cascata (in cui possono essere utilizzati gas serra HFC con GWP inferiore a 1500)		1 Gennaio 2022
14. Sistemi mobili di condizionamento dell'aria (attrezzature ermeticamente sigillate che sono mobili tra le stanze da parte dell'utente finale) che contengono HFC con un GWP di 150 o più		1 Gennaio 2020
15. Condizionatori d'aria split contenenti meno di 3 kg di gas HFC ad effetto serra, che contengono, o il cui funzionamento dipende da tali gas fluorurati con GWP di 750 o di più		1 Gennaio 2025

## RACCOMANDAZIONI

- La riduzione delle emissioni attraverso il contenimento di refrigeranti e l'adozione di buone pratiche sono

una delle opzioni in questo contesto. La Nota informativa IIR 24 "Contenimento dei refrigeranti all'interno dei sistemi di refrigerazione, condizionamento d'aria e pompe di

calore" presenta importanti elementi tecnici da prendere in considerazione per la progettazione dei sistemi.

- La riduzione della carica HFC dei sistemi di refrigerazione e di condizionamento d'aria è un'altra opzione per i proprietari e gestori di impianti di refrigerazione e di condizionamento d'aria in base al nuovo regolamento F-Gas. La nota informativa 25 dell'IIR "Riduzione della carica di refrigeranti nei sistemi di refrigerazione" fornisce tutte le informazioni necessarie per questa opzione.
- La terza possibilità è l'utilizzo di sostanze a basso o zero GWP. Questa è a lungo termine l'opzione tecnica per eliminare l'influenza degli HFC sul cambiamento climatico. Esempi commercialmente disponibili sono: ammoniaca, anidride carbonica, idrocarburi come propano e isobutano, acqua, HFC insaturi, HFC con GWP inferiore rispetto a quelli attualmente usati, come R32, o miscele a basso GWP contenenti HFC insaturi.
- Possono essere prese in considerazione anche tecnologie innovative come cicli ad aria per applicazioni a bassa temperatura, Elio in macchine Stirling e vari sistemi ad assorbimento.

## NOTIZIE DALL'EUROPA

(da [www.refripro.eu](http://www.refripro.eu))

### POLITICA & AMBIENTE

#### La grande distribuzione oggetto di una nuova misura Ecodesign

Per i distributori europei si profila all'orizzonte una nuova misura Ecodesign che potrebbe decisamente limitarne la scelta di frigoriferi e di congelatori.

#### La Danimarca ricorre all'R-22

La società DONG Energy, il maggiore fornitore di energia della Danimarca, potrà continuare a utilizzare l'R22 fino al 31 dicembre 2017, nonostante la legge europea vieti l'uso di questo gas (vergine e riciclato) dal primo gennaio di quest'anno

### INDUSTRIA & TECNOLOGIA

#### Conferenza Proclimate di Varsavia

L'EPEE, l'associazione europea dei fabbricanti HVAC, e l'associazione polacca KFCH organizzeranno una conferenza che si terrà a Varsavia il 4 marzo.

#### Solvay esce dal business "refrigeranti" cedendo a Daikin le attività di Francoforte

Recentemente la Solvay ha firmato un accordo per la cessione della sua attività tedesca di "refrigeranti e gas propellenti per spray medici" alla società giapponese Daikin.

### ECONOMIA & GENERALITÀ

#### Johnson Controls e Hitachi: firmato accordo definitivo per la creazione di una joint venture mondiale del settore HVAC

In occasione del Forum economico mondiale di Davos, Johnson Controls, Hitachi, Ltd. e Hitachi Appliances, Inc. hanno concluso un accordo definitivo avente come oggetto una joint venture mondiale.

#### UTC: conclusa l'acquisizione del costruttore CIAT

L'acquisizione è stata finalizzata il 5 gennaio; la società francese è diventata pertanto parte della divisione UTC Building & Industrial Systems e consociata di Carrier.



## Nuovo Regolamento sui Gas Fluorurati

ANDREA VOIGT

Presidente EPEE - European Partnership for Energy and the Environment

### IL NUOVO REGOLAMENTO SUI GAS FLUORURATI IN BREVE

#### 1. Cos'è il Regolamento UE sui Gas Fluorurati 2014?

Il Regolamento sui Gas Fluorurati, o "Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006", è uno strumento legislativo dell'UE ad applicazione diretta in tutti gli Stati Membri dell'Unione. Il suo scopo è la riduzione delle emissioni provenienti da gas fluorurati; esso rientra nel programma europeo sui cambiamenti climatici come definito dalla Low Carbon Roadmap europea.

Il Regolamento sui Gas Fluorurati (UE) n° 517/2014 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 20 maggio 2014. Il Regolamento del 2014 sostituirà in toto il Regolamento sui Gas Fluorurati del 2006 a partire dal gennaio 2015. Tuttavia, per il momento, sono ancora valide alcune norme della Commissione derivanti dal Regolamento sui Gas Fluorurati del 2006; esse saranno riviste dalla Commissione in un secondo momento<sup>1</sup>.

#### 2. Quali sono le differenze rispetto al Regolamento UE sui Gas Fluorurati del 2006?

Il nuovo Regolamento introduce requisiti aggiuntivi rispetto a quello del 2006. Sebbene conservino i principi del

Regolamento del 2006, le nuove regole vanno ben oltre, in quanto introducono un meccanismo completamente nuovo volto alla riduzione delle emissioni. Tale meccanismo, che ridurrà gradualmente il consumo di HFC, prende, infatti, il nome di riduzione graduale (o phase-down). Inoltre cambierà radicalmente il modo in cui l'industria può impiegare gli HFC.

#### 3. Quali sono i gas interessati dal Regolamento sui Gas Fluorurati?

I gas interessati dal Regolamento UE sono i cosiddetti gas fluorurati a effetto serra, ovvero HFC, PFC e SF6. Non tutte le disposizioni del nuovo Regolamento si applicano a tutti i tipi di gas fluorurati. La riduzione graduale, ad esempio, si applica solamente agli HFC e non ai PFC né al SF6.

#### 4. Quali sono i pilastri principali del Regolamento sui Gas Fluorurati UE?

Il Regolamento del 2014, pur basandosi sugli stessi principi di contenimento e competenza del Regolamento del 2006, aggiunge dei requisiti sostanziali volti alla riduzione delle emissioni gassose e/o del loro valore GWP ove possibile e fattibile:

*Requisiti per la prevenzione delle emissioni (basati essenzialmente sul Regolamento del 2006):*

- Prevenzione delle emissioni e controlli sulle perdite (Art. 2-6)
- Controllo dei sottoprodotti (Art. 7)
- Smaltimento di prodotti e apparecchiature (Art. 8-9)

- Formazione e qualifiche (Art. 10)
  - Informazioni agli utenti (Art. 12)
- Requisiti per la riduzione dell'uso dei gas fluorurati con GWP elevato, ove possibile e fattibile:*

- Formazione e qualifiche (Art. 10)
- Restrizioni sulle nuove applicazioni (Art. 11)
- Restrizioni sugli usi (Art. 13)
- Riduzione graduale del consumo di HFC (Art. 14 e seguenti)

#### 5. Qual è la modifica più importante introdotta dalle nuove norme?

Tra i nuovi requisiti, quello di maggiore importanza consiste nell'introduzione della riduzione graduale che cambierà sostanzialmente l'approccio dell'industria nei confronti dei gas fluorurati.

#### 6. Cos'è la riduzione graduale (Phase-Down)?

La riduzione graduale è un approccio per fasi, in cui le quantità di HFC, immesse nel mercato ed espresse in CO<sub>2</sub> equivalente, vengono gradualmente ridotte mediante l'assegnazione di quote da parte della Commissione Europea ai produttori e agli importatori di HFC sfusi.

La riduzione graduale comporterà una riduzione del consumo di HFC del 79% entro il 2030. Si tratta di una riduzione senza precedenti che implica che industria e utenti debbano passare a refrigeranti con un potenziale di riscaldamento globale inferiore.

La riduzione graduale si applicherà esclusivamente agli HFC, ma non ad altri gas fluorurati come i perfluorocarburi e l'esafluoruro di zolfo o gli HFC

1. A titolo di esempio, citiamo le norme della Commissione sull'etichettatura 1494/2007, sui requisiti di controllo delle perdite 1516/2007 e sulla certificazione 303/2008.



insaturi (HFO). Ovviamente dette sostanze saranno oggetto di altre disposizioni del Regolamento del 2014. Tutto il settore sarà interessato dalla riduzione graduale: dai produttori di HFC ai produttori d'impianti, passando dagli utilizzatori di HFC e dal personale che li manipola.

Nei prossimi capitoli, ne spiegheremo le conseguenze.

### 7. La normativa attuale è definitiva o può ancora essere modificata in un secondo momento?

Il Regolamento non è definitivo, poiché la Commissione Europea può ancora emendare certi elementi non essenziali del Regolamento al fine di garantirne la corretta implementazione.

In particolare, la Commissione Europea è tenuta a monitorare di continuo gli effetti della riduzione graduale. A tale scopo, negli anni a venire dovrà diramare diversi rapporti relativi alla disponibilità di HFC.

Entro la fine del 2022, la Commissione Europea dovrà anche eseguire una revisione completa per valutare l'efficacia della normativa alla luce di nuovi sviluppi ed impegni internazionali.

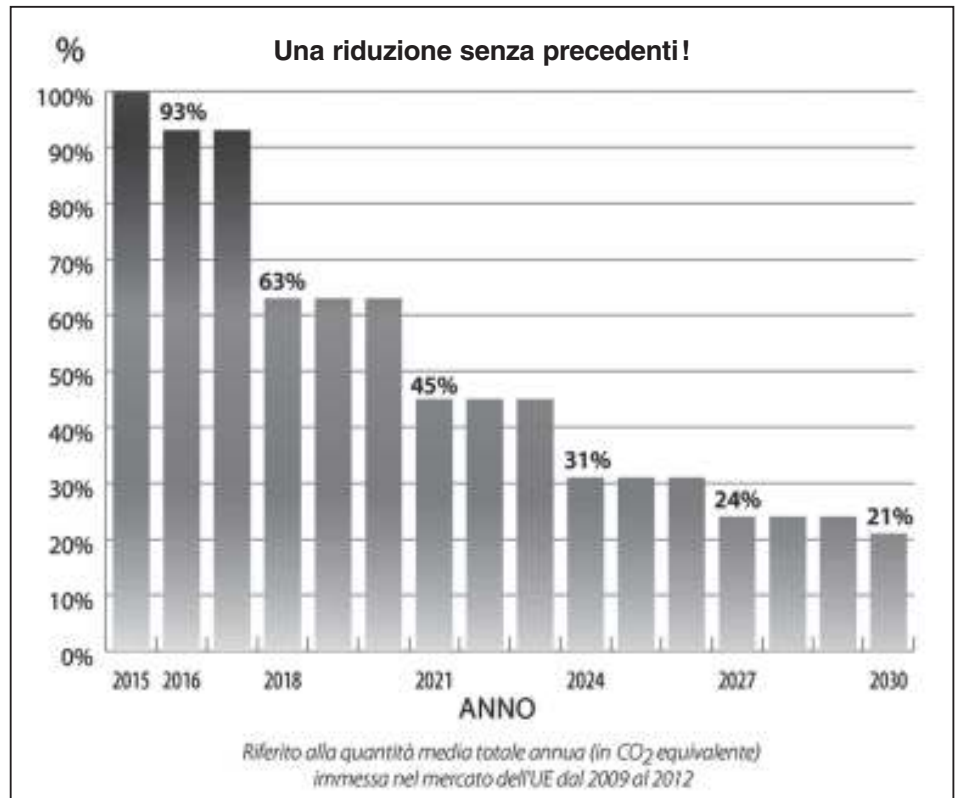
### 8. Gli Stati Membri possono introdurre norme più severe a livello nazionale?

Il Regolamento non impedisce agli Stati Membri d'introdurre misure più severe a livello nazionale, purché siano soddisfatte svariate condizioni. Tali misure nazionali, ad esempio, devono essere compatibili con il Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE) e devono essere notificate alla Commissione Europea.

### 9. Quali sono le conseguenze di una mancata conformità al Regolamento?

Qualora vi siano operatori/aziende che risultano non conformi alle disposizioni previste dal Regolamento e alle norme che da esso derivano, questi saranno soggetti al pagamento di multe. Il livello delle multe dovrà essere definito da ogni singolo Stato Membro dell'UE; il Regolamento statuisce tuttavia che esse dovranno essere "efficaci, proporzionate e dissuasive".

2. Per informazioni più dettagliate sui requisiti, si prega di contattare la Segreteria dell'EPEE all'indirizzo [secretariat@epeeglobal.org](mailto:secretariat@epeeglobal.org)



### INFORMAZIONI PER CHI TRATTA HFC SFUSI

#### 10. Cosa sono gli HFC sfusi?

Gli HFC sfusi sono HFC che non sono stati inseriti in nessun impianto. Normalmente gli HFC sfusi sono contenuti in flaconi o contenitori.

Gli HFC che sono stati inseriti in impianti precaricati non possono essere considerati HFC sfusi.

#### 11. Quali sono le principali disposizioni da conoscere?

Il maggior cambiamento per le aziende che trattano gli HFC sfusi (ossia produttori e importatori di HFC) sarà l'introduzione, nel 2015, della riduzione graduale degli HFC che ridurrà gradualmente la disponibilità degli HFC sul mercato UE.

Per implementare la riduzione graduale, la Commissione Europea limiterà la quantità totale di HFC che può essere immessa nel mercato. Nella fattispecie, la Commissione Europea fisserà la quantità di HFC che ogni azienda che produce o importa HFC sfusi può immettere nel mercato. Tali quantità, le cosiddette quote, saranno espresse in CO<sub>2</sub> equivalente e non saranno specifiche per tipo di refrigerante. Le aziende che riceveranno una quota devono assicurarsi di non eccederla.

Con l'introduzione della riduzione graduale e della conseguente assegnazione di quote, la Commissione Europea concede al mercato una certa flessibilità nell'uso di vari tipi di HFC. Nel contempo, favorisce l'innovazione mirata a HFC con un GWP inferiore e raggiunge gli obiettivi in materia ambientale dell'UE. L'attenzione al GWP e alle CO<sub>2</sub> equivalenti (invece che al peso come nel Regolamento del 2006), va oltre la riduzione graduale ed è presente in altre importanti disposizioni del nuovo Regolamento. I controlli sulle perdite, ad esempio, si baseranno ora sulle CO<sub>2</sub> equivalenti e non più sui chilogrammi. Per maggiori informazioni a riguardo, vi invitiamo a leggere il resto del documento.

Altre importanti disposizioni riguardano l'etichettatura, le notifiche e la materia prima. Inoltre, da ora anche i distributori di refrigeranti dovranno assicurarsi che gli acquirenti di refrigeranti siano certificati<sup>2</sup>.

#### 12. Come funziona il sistema delle quote?

Le quote sono espresse in CO<sub>2</sub> equivalente. Ciò significa che più è elevato il potenziale di riscaldamento globale (GWP) di un refrigerante, più è elevata la quantità di CO<sub>2</sub> equivalente per un dato numero di chilogrammi e più è ele-

vata la quota necessaria. Ad esempio, 10 kg del refrigerante R134a, che ha un GWP di 1430, corrisponderanno a una quantità di 10 kg x GWP1430 = 14.300 kg di CO<sub>2</sub> equivalente, mentre 10 kg di R404A (GWP3922) corrisponderanno a 39.220 kg di CO<sub>2</sub> equivalente.

Le quote vengono calcolate su base annua e la Commissione Europea ha accantonato una riserva speciale per i nuovi arrivati, chiamata "riserva per i nuovi entranti", per garantire anche a loro l'entrata nel mercato degli HFC. La Commissione Europea deciderà quante quote riceverà ogni azienda, basandosi su un calcolo pro-rata disposto dal Regolamento<sup>3</sup>.

Il termine ultimo per la richiesta delle quote del 2015 era stato fissato al 1° luglio 2014. Cliccando qui è possibile visualizzare il relativo avviso della Commissione Europea.

### **13. Posso richiedere l'assegnazione di quote?**

Sì. Le aziende che trattano HFC sfusi (contrariamente agli HFC contenuti negli impianti precaricati) possono richiedere l'assegnazione di quote, a prescindere dalla loro sede, interna o esterna all'UE. Se la sede è extra UE, dovranno incaricare un "Rappresentante Esclusivo" nell'UE per poter richiedere l'assegnazione di quote.

### **14. L'assegnazione di quote può essere richiesta da chiunque altro?**

No. Le quote possono essere richieste solamente dalle aziende che producono o che importano HFC sfusi. I pro-

duuttori e gli importatori d'impianti non possono richiedere direttamente l'assegnazione di quote (a meno che non costituiscano un'azienda che importa HFC sfusi).

### **15. Le quote sono a titolo gratuito?**

Le quote vengono assegnate a titolo gratuito e si fondano sul cosiddetto principio del "grand-fathering", ossia l'assegnazione sulla base dei diritti acquisiti. La questione dell'opportunità di fissare un prezzo per le quote, ossia l'opportunità d'introdurre una tassa di assegnazione, potrebbe essere discussa nel 2017.

### **INFORMAZIONI PER CHI REALIZZA IMPIANTI E PRODOTTI PRECARICATI**

#### **16. Cosa s'intende per impianti precaricati?**

Si definisce impianto precaricato un sistema di refrigerazione, condizionamento dell'aria e pompe di calore precaricato in fabbrica con HFC.

#### **17. Quali sono i nuovi obblighi per i produttori d'impianti precaricati?**

Sebbene i produttori d'impianti precaricati non possano richiedere direttamente l'assegnazione di quote, dovranno assicurarsi che gli HFC contenuti negli impianti siano giustificati ai sensi del programma di riduzione graduale, ossia che rientrino nelle quote ammesse. Dovrà esserne fornita la prova sotto forma di "sistema di trac-

ciabilità" basato su notifica e dichiarazione di conformità. Il sistema di tracciabilità si applica sia ai produttori con sede all'interno dell'UE, sia a quelli con sede esterna all'UE (per mezzo dei loro importatori).

### **18. I produttori UE hanno obblighi diversi rispetto ai produttori extra UE?**

In entrambi i casi, i produttori devono provare che gli HFC precaricati nell'impianto siano giustificati ai sensi del programma UE di riduzione graduale mediante il rilascio, a partire dal 2017, di una Dichiarazione di Conformità.

I produttori extra UE e/o i loro importatori UE sono tenuti agli obblighi supplementari sotto riportati:

- A partire dal 2015, gli importatori d'impianti precaricati che hanno immesso nel mercato minimo 500 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente nel corso dell'anno precedente devono notificare le proprie importazioni alla Commissione Europea per mezzo del registro online.
- A partire dal 2018, la dichiarazione di conformità deve essere verificata da un auditor indipendente.

### **19. I produttori e/o i prodotti possono essere esenti da divieto?**

Sì. Il Regolamento prevede due opzioni:

- laddove non siano disponibili alternative o non possano essere impiegate per ragioni tecniche o di sicurezza, o laddove il ricorso a tali alternative comporterebbe costi sproporzionati, è possibile ottenere un'esenzione di quattro anni. Per l'ottenimento dell'esenzione, lo Stato Membro interessato deve richiedere l'esenzione a nome del produttore; tale richiesta dovrà poi essere approvata da tutti gli altri Stati Membri e dalla Commissione Europea.
- Laddove, durante il suo ciclo di vita, l'impianto, contenente HFC, raggiunga emissioni complessive di gas a effetto serra (comprese perdite e recupero) inferiori a quelle dello stesso impianto, non contenente HFC. Tale aspetto deve essere definito dalle opportune misure d'implementazione adottate ai sensi della Direttiva sull'Ecodesign.

3. Si veda l'Allegato VI per i metodi del calcolo.



**SACIRT SRL**

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

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



## 20. Come funziona di preciso il sistema di tracciabilità?

LUOGO DI PRODUZIONE IMPIANTI	POSSIBILITÀ
<b>NELL'UE:</b> L'impianto viene precaricato in una fabbrica dell'UE e immesso nel mercato UE	<b>Il produttore dell'impianto ha acquistato gli HFC da un fornitore di HFC dell'UE che è "automaticamente" interessato dalla riduzione graduale. Le opzioni sono le seguenti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produttore di HFC nell'UE: il produttore di HFC ha bisogno delle quote.</li> <li>• Importatore di HFC nell'UE: l'importatore di HFC ha bisogno delle quote.</li> <li>• Un distributore di HFC nell'UE: Il distributore in questione non ha bisogno delle quote, ma l'entità che ha immesso gli HFC sul mercato UE per la prima volta ha bisogno delle quote (il produttore originario o l'importatore originario di HFC).</li> </ul>
<b>EXTRA UE:</b> L'impianto viene precaricato in una fabbrica al di fuori dell'UE e immesso nel mercato UE mediante una società importatrice con sede nell'UE	<b>A. Il produttore dell'impianto ha acquistato gli HFC da un produttore/da un importatore di HFC cui è stata assegnata una quota. Le opzioni sono le seguenti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produttore o importatore di HFC con sede nell'UE assegnatario di una quota che per primo ha immesso l'HFC nel mercato UE e che poi lo spedisce al di fuori dell'UE.</li> <li>• Produttore di HFC con sede al di fuori dell'UE assegnatario di una quota per mezzo di un "Rappresentante Esclusivo" nell'UE.</li> </ul> <b>B. Il produttore dell'impianto ha acquistato gli HFC da un produttore di HFC o da un commerciante non assegnatario di quote.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un qualsivoglia "titolare" di quota HFC può concedere all'importatore dell'impianto l'autorizzazione all'uso della quota.</li> </ul>

## 21. Quali nuovi divieti sono stati introdotti?

I nuovi divieti interessano in particolare le applicazioni di refrigerazione e condizionamento dell'aria. Di seguito, riportiamo una panoramica dei diversi divieti con le relative date di entrata in vigore. Tali divieti integrano i divieti già in vigore ai sensi del Regolamento del 2006.

Frigoriferi e congelatori domestici che contengono HFC con un GWP = o > a 150		1 gennaio 2015
Frigoriferi e congelatori [...] per uso commerciale (impianti sigillati ermeticamente)	che contengono HFC con un GWP = o > a 2500	1 gennaio 2020
	che contengono HFC con un GWP = o > a 150	1 gennaio 2022
Apparecchiature fisse di refrigerazione contenenti HFC con un GWP = o > a 2500 (o il cui funzionamento è dipendente da tali HFC), a eccezione delle apparecchiature concepite per raffreddare prodotti a temperature inferiori a -50°C		1 gennaio 2020
Sistemi di refrigerazione centralizzati multipack per uso commerciale di capacità nominale pari o superiore a 40kW contenenti, o il cui funzionamento dipende da, gas fluorurati a effetto serra con GWP = o > 150, tranne nel circuito refrigerante primario di sistemi a cascata in cui possono essere usati gas fluorurati a effetto serra con GWP inferiore a 1500		1 gennaio 2022
Apparecchiature mobili di climatizzazione (sistemi ermeticamente sigillati che l'utilizzatore finale può spostare da una stanza all'altra) contenenti HFC con GWP = o > a 150		1 gennaio 2020
Sistemi di condizionamento dell'aria monosplit contenenti meno di 3 kg di gas fluorurati a effetto serra che contengono, o il cui funzionamento dipende da, gas fluorurati a effetto serra con GWP = o > a 750		1 gennaio 2025
Schiume contenenti HFC con GWP = o > a 150 ad eccezione di quelle necessarie per soddisfare gli standard di sicurezza nazionali	Polistirene estruso (XPS)	1 gennaio 2020
	Altre schiume	1 gennaio 2023
Aerosol tecnici contenenti HFC con GWP = o > a 150 ad eccezione di quelli necessari per soddisfare gli standard di sicurezza nazionali o utilizzati per applicazioni mediche		1 gennaio 2018

## 22. Quali sono gli altri obblighi a carico dei produttori?

I produttori d'impianti saranno interessati in particolare da due gruppi di disposizioni: quello relativo all'ampliamento dei divieti e quello relativo alla nuova etichettatura. Di seguito viene riportata la spiegazione.

## 23. Bisogna modificare le etichette?

Fino a tutto il 2016 possono essere usate le attuali etichette (come impianti di condizionamento dell'aria e pompe di calore<sup>4</sup>). Dal 2017, le etichette dei nuovi impianti immessi nel mercato dovranno subire delle modifi-

che, perché la nuova normativa richiede degli adattamenti minimi rispetto a quella del 2006. Restano invariati gli attuali obblighi riferiti all'etichettatura (leggibilità, indelebilità, indicazione delle quantità di GWP, traduzione e collocazione), ma, dal 2017, le quantità di refrigerante dovranno essere

indicate in CO<sub>2</sub> equivalenti. Si dovranno inoltre includere le informazioni sul GWP (per i gas con un GWP > a 150) nelle descrizioni usate per la pubblicità. La Commissione non ha però ancora specificato i dettagli riguardanti i requisiti applicabili alla pubblicità.

Se sono impiegati refrigeranti riciclati o rigenerati, dovranno essere indicati il numero di lotto, il nome e l'indirizzo dello stabilimento in cui è avvenuto il riciclo o la rigenerazione.

## INFORMAZIONI PER OPERATORI E UTILIZZATORI DI GAS FLUORURATI

### 24. Chi sono gli operatori?

L'operatore è la persona fisica o giuridica che, di fatto, esercita il potere sul funzionamento tecnico dei prodotti e degli impianti. In specifiche situazioni, uno Stato Membro può designare il proprietario come responsabile con obblighi di operatore.

### 25. Come sarà influenzato dalla riduzione graduale e dai divieti?

Sebbene operatore e azienda produttrice di HFC o d'impianti possano non coincidere, la riduzione graduale avrà comunque un certo impatto. La disponibilità di HFC, infatti, andrà gradualmente diminuendo e, di conseguenza, diventeranno sempre più cari. È importante ricordare questo aspetto quando si pianificano i futuri interventi di assistenza e manutenzione. Si prevede un aumento nell'impiego di refrigeranti alternativi, specialmente nelle applicazioni soggette ai divieti che entreranno in vigore. Essendo la maggior parte di queste alternative infiammabile, è molto importante sapere quali sono e conoscerne le caratteristiche, così da garantire un uso sicuro, conforme ed efficiente.

*Per la spiegazione del principio fondamentale della riduzione graduale e dei divieti, si rimanda alle sezioni precedenti.*

4. L'articolo 12.1 offre un'esauriente panoramica degli impianti che dovranno essere dotati di etichetta: impianti di refrigerazione; impianti di condizionamento dell'aria; pompe di calore; dispositivi antincendio; commutatori elettrici; generatori aerosol contenenti gas fluorurati a effetto serra, ad eccezione degli aerosol dosatori per la somministrazione di ingredienti farmaceutici; tutti i contenitori per gas fluorurati a effetto serra; solventi a base di gas fluorurati a effetto serra; cicli Rankine a fluido organico.

### 26. Su quale tipo d'impianto si deve eseguire il test per le perdite?

Come previsto dal Regolamento del 2006, la regolarità dei controlli dipende dal contenuto di refrigerante degli impianti (circuito refrigerante). Tuttavia, il contenuto non sarà più determinato dal numero di chilogrammi (come previsto dalla normativa del 2006); le verifiche sulle perdite dipenderanno, invece, dal numero di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente contenuto nel circuito refrigerante:

- Negli impianti che contengono una quantità di gas fluorurati a effetto serra che va dalle 5 alle 50 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per circuito, i controlli da ogni 12 mesi (od ogni 24 mesi con un sistema di rilevazione delle perdite). Alcuni impianti con meno di 3 kg di carico, precedentemente esenti, dovranno, invece, essere sottoposti al test delle perdite. Esempio: sistemi con 1,2 kg di 404A.
- Negli impianti che contengono una quantità che va dalle 50 alle 500 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per circuito, i controlli dovranno essere eseguiti ogni 6 mesi (od ogni 12 mesi con un sistema di rilevazione delle perdite).
- Negli impianti che contengono una quantità superiore alle 500 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente per circuito, i controlli dovranno essere eseguiti ogni 3 mesi (od ogni 6 mesi con un sistema di rilevazione delle perdite).

Se l'impianto è sigillato ermeticamente e la quantità di CO<sub>2</sub> equivalente nel circuito è inferiore alle 10 tonnellate, allora tale impianto non è soggetto ai controlli delle perdite (purché l'impianto riporti l'etichettatura del caso).

Quantità di tonnellate di CO <sub>2</sub> equivalente /circuito	Frequenza controlli perdite	
	Senza sistema di rilevazione delle perdite	Con sistema di rilevazione delle perdite
Dalle 5 alle 50 tonnellate	Ogni 12 mesi	Ogni 24 mesi
Dalle 50 alle 500 tonnellate	Ogni 6 mesi	Ogni 12 mesi
Oltre 500 tonnellate	Ogni 3 mesi	Ogni 6 mesi

### 27. Gli interventi di assistenza e manutenzione con HFC sugli impianti possono ancora essere eseguiti?

Sì, ma saranno applicate delle restrizioni.

Dal 2020, gli impianti di refrigerazione con un carico uguale o superiore a 40 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente non potranno più subire interventi di assistenza o manutenzione con HFC vergini con GWP superiore a 2500. Si ricorda che tale divieto non si applica ad apparecchiature militari, né ad apparecchiature concepite per raffreddare prodotti a temperature inferiori a -50°C. Fino al 2030, per gli interventi di assistenza o manutenzione potranno essere usati HFC riciclati o rigenerati con GWP > a 2500.

Non si applicano, invece, restrizioni sugli interventi di assistenza o manutenzione con HFC aventi GWP < a 2500.

### 28. Agli operatori si chiede ancora di evitare le emissioni di gas fluorurati?

Sì. Si continuerà pertanto a richiedere agli operatori di applicare tutte le

misure disponibili volte a prevenire le emissioni gassose, ad esempio:

- l'ispezione regolare per il rilevamento delle perdite sugli impianti immessi nel mercato e la tempestiva riparazione di eventuali perdite da impianti di refrigerazione, condizionamento dell'aria e pompe di calore.
- Dopo la riparazione, l'operatore dovrà assicurarsi che l'impianto venga controllato da una persona certificata entro un mese dalla riparazione, al fine di sincerarsi del buon esito della stessa.
- Il recupero in occasione degli interventi di assistenza e alla fine della vita dell'impianto (senza rilascio nell'atmosfera).

### 29. Un sistema di rilevazione delle perdite deve soddisfare dei requisiti minimi?

Sì. Tali requisiti sono i seguenti:

- Gli operatori che gestiscono impianti per la refrigerazione fissa, impianti per il condizionamento dell'aria fisso, pompe di calore fisse e dispositivi antincendio fissi contenenti HFC con quantità di CO<sub>2</sub> equivalente uguale o superiore a 500 tonnellate, devono



assicurarsi che l'impianto sia dotato di un sistema di rilevazione delle perdite in grado di allertare l'operatore o una società di manutenzione in caso di perdite.

- Gli operatori che gestiscono commutatori elettrici e cicli Rankine a fluido organico, contenenti HFC con quantità di CO<sub>2</sub> equivalente uguale o superiore a 500 tonnellate, installati dopo il 1 gennaio 2017, devono assicurarsi che l'impianto sia dotato di un sistema di rilevazione delle perdite in grado di allertare l'operatore o una società di manutenzione in caso di perdite.
- Gli operatori che gestiscono impianti per la refrigerazione fissa, impianti per il condizionamento dell'aria fissa, pompe di calore fisse, dispositivi antincendio fissi e cicli Rankine a fluido organico devono assicurarsi che i sistemi di rilevazione delle perdite vengano controllati almeno ogni 12 mesi onde assicurarne il corretto funzionamento.
- Gli operatori che gestiscono commutatori elettrici devono assicurarsi che i sistemi di rilevazione delle perdite vengano controllati almeno ogni 6 mesi onde assicurarne il corretto funzionamento.

### 30. Sarà necessario eseguire il test delle perdite su tutti gli impianti?

No. Gli impianti sotto riportati saranno esenti dai controlli delle perdite:

- Impianti con meno di 5 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente.
- Impianti con etichetta riportante che sono sigillati ermeticamente e conte-

nenti meno di 10 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente.

- Alcuni commutatori elettrici.
- Fino al 31 dicembre 2016, gli impianti contenenti meno di 3 kg di gas fluorurati a effetto serra o gli impianti sigillati ermeticamente, opportunamente etichettati, e contenenti meno di 6 kg di gas fluorurati a effetto serra.

### 31. È obbligatorio disporre di un sistema di rilevazione delle perdite?

Dipende dal tipo d'impianto:

- per impianti con un carico inferiore alle 500 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, il sistema di rilevazione delle perdite non è obbligatorio. Qualora sia già in uso un sistema di rilevazione delle perdite, la frequenza dei controlli delle perdite dovrà essere ridotta.
- Dal 2015, è obbligatorio per le apparecchiature fisse di refrigerazione, impianti per le apparecchiature fisse di condizionamento d'aria, pompe di calore fisse e apparecchiature fisse di protezione antincendio contenenti gas fluorurati con un carico uguale o superiore a 500 tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente (era già obbligatorio ai sensi del regolamento sui gas fluorurati del 2006 per carichi uguali o superiori a 300 kg).
- Dal 2017 sarà obbligatorio anche per commutatori elettrici e cicli Rankine a fluido organico.

### 32. Quali sono i criteri su cui devono basarsi i controlli delle perdite?

Come previsto dal Regolamento del 2006, la regolarità dei controlli dipen-

de dal contenuto di refrigerante degli impianti (circuiti refrigeranti).

In base alle nuove norme, però, le verifiche sulle perdite dipenderanno dal numero di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente contenuto nel circuito refrigerante. Le soglie quindi non saranno più determinate dal numero di chilogrammi, come previsto dalla normativa del 2006. In pratica, significa che adesso gli obblighi di controllo sulle perdite potrebbero applicarsi a impianti che finora non sono stati oggetto di tale verifica.

Generalmente questo succede quando il potenziale di riscaldamento globale del refrigerante è così elevato da comportare un raggiungimento della soglia espressa in CO<sub>2</sub> equivalente più rapido di quello della soglia espressa in kg (caso applicato in precedenza).

I requisiti di controllo delle perdite si applicano esclusivamente agli HFC, ai PFC e ai SF<sub>6</sub> menzionati all'Allegato I o a miscele contenenti una di queste sostanze. I requisiti di controllo delle perdite non si applicano agli impianti elencati all'Allegato II (come, ad esempio, gli HFC insaturi -HFO-).

Il nuovo regolamento impiega i valori del 4° Rapporto di Valutazione IPCC (contrariamente al regolamento del 2006 che impiegava i valori del 3° Rapporto di Valutazione IPCC). Sono molti gli Allegati che fanno riferimento a tali valori:

- L'Allegato 1 elenca il valore GWP per i gas fluorurati monocomponente;
- L'Allegato 2 interessa altri gas fluorurati a effetto serra per i quali il controllo delle perdite non è obbligatorio;
- L'Allegato 4 illustra il metodo di calcolo del GWP totale di una miscela. Lo stesso Allegato elenca anche il valore GWP da usarsi per le sostanze non fluorurate impiegate nelle miscele.

### 33. Chi dovrà occuparsi del recupero e della rigenerazione dei refrigeranti?

Sia gli operatori di impianti fissi, sia quelli di camion e rimorchi refrigerati dovranno assicurarsi che recupero, rigenerazione e distruzione dei gas fluorurati (non contenuti nelle schiume) siano effettuati da personale certificato.

I treni, i tram e gli autobus non sono interessati dalla disposizione.

**NCR**  
Biochemical

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

- Antincrostanti - anticorrosivi - biocidi - antiplaghe.
- 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 Costello d'Argile (Bologna) - Italia  
Tel. (+39) 051 6869611 - Fax (+39) 051 6869617 - www.ncr-biochemical.it - E-mail: info@ncr-biochemical.it

#### **34. Quando è necessario recuperare i gas fluorurati?**

Il recupero, finalizzato al riciclo, alla rigenerazione, o alla distruzione dei gas fluorurati a effetto serra, dovrebbe avvenire prima dello smaltimento finale dell'impianto e, ove richiesto, durante gli interventi di assistenza e manutenzione.

#### **INFORMAZIONI PER INSTALLATORI D'IMPIANTI**

#### **35. A chi si richiede la certificazione?**

Come previsto già dal Regolamento del 2006, devono essere certificate sia le persone fisiche che si occupano di gas fluorurati, sia le imprese che eseguono installazione, interventi di assistenza o di manutenzione.

#### **36. I requisiti di formazione e certificazione saranno resi uniformi a livello dell'UE?**

No. Non vi è un sistema unico di formazione e certificazione per tutti gli Stati Membri UE. Gli Stati Membri rimarranno responsabili della stesura e della valutazione dei programmi di certificazione. Dovranno garantire la possibilità di formare le persone e le aziende che lavorano con i gas fluorurati (ossia chi si occupa di installazione, assistenza/manutenzione, smantellamento, controllo delle perdite e recupero). Nel Regolamento rimane valido il principio del riconoscimento reciproco, secondo cui un certificato o un attestato di formazione di uno Stato Membro deve essere riconosciuto dagli altri Stati Membri.

#### **37. I "vecchi" certificati e attestati di formazione devono essere rinnovati?**

No. I certificati e gli attestati di formazione esistenti rimarranno validi.

#### **38. Con l'arrivo dei refrigeranti alternativi, sarà necessaria una formazione specifica?**

D'ora in poi, i programmi di certificazione e formazione dovranno effettivamente includere informazioni sulle tecnologie finalizzate alla sostituzione e alla riduzione dell'uso dei gas fluorurati a effetto serra e alla manipolazione sicura degli stessi.

## **ULTIME NOTIZIE**

### **MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO: RAFFORZARE ATTIVITÀ DI CONTRASTO VERSO MERCATO ILLEGALE GAS REFRIGERANTI**

Il Ministero dello Sviluppo Economico in prima linea nella lotta al mercato del gas refrigerante contraffatto. Riportiamo le decise dichiarazioni in merito della Senatrice Simona Vicari, Sottosegretario con delega a: piccola media impresa, artigianato, consumatori e concorrenza

“Il ministero dello Sviluppo economico e quello dell'Ambiente intensificheranno l'attività di controllo e contrasto nei confronti della commercializzazione illegale di gas fluorurati a effetto serra (F gas) in linea con il D.P.R. 27 gennaio 2012, n. 43 e in ottemperanza con quanto previsto dalle disposizioni comunitarie”. Lo dichiara il sottosegretario al ministero dello Sviluppo economico, senatrice Simona Vicari.

“Oggi – continua l'esponente di governo – il giro d'affari messo in moto dalle imprese che svolgono senza le dovute certificazioni installazione e manutenzione sugli impianti contenenti gas fluorurati a effetto serra ha raggiunto livelli preoccupanti. Infatti, soltanto negli ultimi 18 mesi sono stati sequestrati 1.300 tonnellate di refrigeranti dannosi per l'ozono. E' evidente che è necessario intervenire in maniera decisa, anche alla luce del fatto che la mancata applicazione degli standard di sicurezza e certificazione previsti del regolamento ha notevoli impatti sulla salvaguardia dell'ambiente e sulla salute dei cittadini”.

“Si tratta, perciò, di una doverosa iniziativa da mettere in campo, che da un lato va nel senso di rafforzare le tutele verso i consumatori, e più in generale nei confronti dei cittadini con particolare attenzione al diritto alla salute, e dall'altro porsi come uno strumento di difesa per quelle aziende ottemperanti delle prescrizioni di legge a non vedersi colpite nei loro legittimi interessi da produzioni illegali, che avrebbero come effetto quello di creare gravi effetti di distorsione sulla concorrenza” conclude il sottosegretario Vicari.

Fonte: [www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/per-i-media/comunicati-stampa/2032139-mise-vicari-rafforzare-attivita-di-contrasto-verso-mercato-illegale-gas-refrigeranti](http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/per-i-media/comunicati-stampa/2032139-mise-vicari-rafforzare-attivita-di-contrasto-verso-mercato-illegale-gas-refrigeranti)

### **IL SOTTOSEGRETARIO AL MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO CONDIVIDE E RILANCIA LA LINEA DELL'ASSOCIAZIONE DEI TECNICI DEL FREDDO PER UN USO CONSAPEVOLE DEI GAS REFRIGERANTI**

L'Associazione dei Tecnici italiani del Freddo – ATF è impegnata da molti anni in prima linea nella sensibilizzazione ad un uso consapevole dei gas refrigeranti. Ha svolto la sua attività a livello europeo mediante la rappresentanza nell'AREA dove, con il proprio Segretario Generale detiene la Vice Presidenza e la governance nella commissione sui nuovi refrigeranti alternativi insediata presso la Comunità Europea.

Grande soddisfazione, quindi, per l'intervento del Sottosegretario al Ministero dello Sviluppo Economico Simona Vicari che dimostra una significativa conoscenza delle motivazioni che hanno portato a promulgare in tutta Europa la legislazione che prevede che tutti i tecnici del freddo siano formati ad hoc, per maneggiare i gas refrigeranti.

Motivazioni di sicurezza personale dei tecnici, di incolumità per gli utilizzatori finali degli apparecchi e in particolare la necessità di proteggere l'ambiente dai potenti gas serra che alimentano condizionatori e impianti di refrigerazione.

Questi gas non devono assolutamente essere dispersi in atmosfera e questo è stato il fulcro centrale della formazione erogata in tutta Europa e, oggi, in tutto il mondo dall'Associazione dei Tecnici Italiani del Freddo.

“Di questi giorni, è la notizia, che erroneamente viene venduto gas refrigerante senza la richiesta del Patentino Frigoristi nei centri commerciali. Abbiamo denunciato il fenomeno bloccando la vendita e interverremo ancora in queste ore nei confronti di chi non si è ancora adeguato. I nostri tecnici hanno fatto sforzi per acquisire le qualifiche di legge. Ora sono formati, appartengono ad una categoria definita e devono essere protetti dalla concorrenza sleale di chi non è patentato. Quindi – conclude Marco Buoni, segretario generale ATF – ottimo l'intervento del Sottosegretario Vicari, chiediamo con forza a nome di tutti i tecnici che le giuste idee esplicitate diventino azione, sanzionando gli irregolari e garantendo un lavoro sereno a chi agisce a norma di legge”





## Principi di base del condizionamento dell'aria

### 160<sup>a</sup> lezione

**Condizionamento di locali in particolari condizioni gravose: scelta del condensatore, dell'evaporatore e del compressore**

**PIERFRANCESCO FANTONI**

#### CENTOSSESSANTESIMA LEZIONE DI BASE SUL CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA

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

**È DISPONIBILE  
LA RACCOLTA COMPLETA  
DEGLI ARTICOLI  
DEL PROF. FANTONI**  
Per informazioni 0142.452403  
[corsi@centrogalileo.it](mailto:corsi@centrogalileo.it)

#### INTRODUZIONE

In quegli impianti di condizionamento dell'aria che devono lavorare in condizioni gravose si deve ricorrere all'impiego di componenti particolari, adatti a sopportare notevoli stress termici e ambientali.

Vediamo quali accorgimenti vanno adottati per la scelta degli scambiatori di calore e del compressore.

#### CASI ESTREMI

La scelta di condensatori a pacco alettato con alette molto distanziate tra loro consente alle particelle di polvere e sporcizia che sono in sospensione nell'aria di transitare più facilmente attraverso la batteria stessa e quindi di non depositarsi su di essa, evitandone il veloce imbrattamento. Ovviamente a seconda del grado di

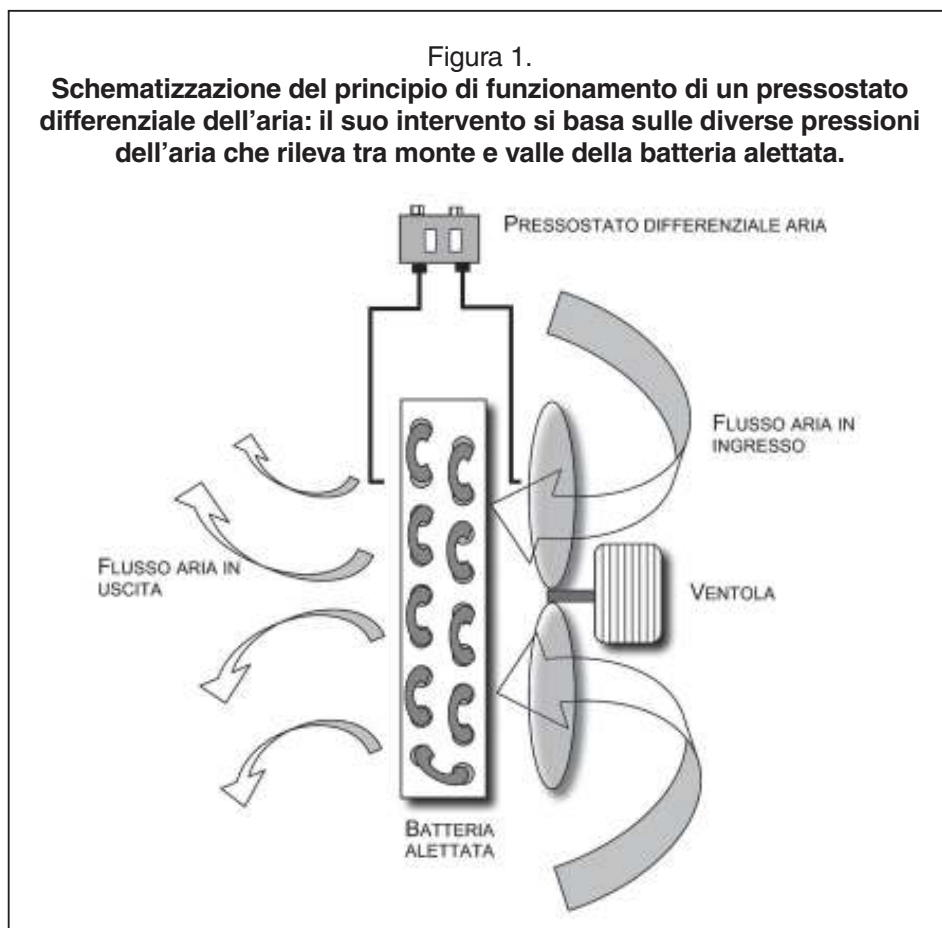
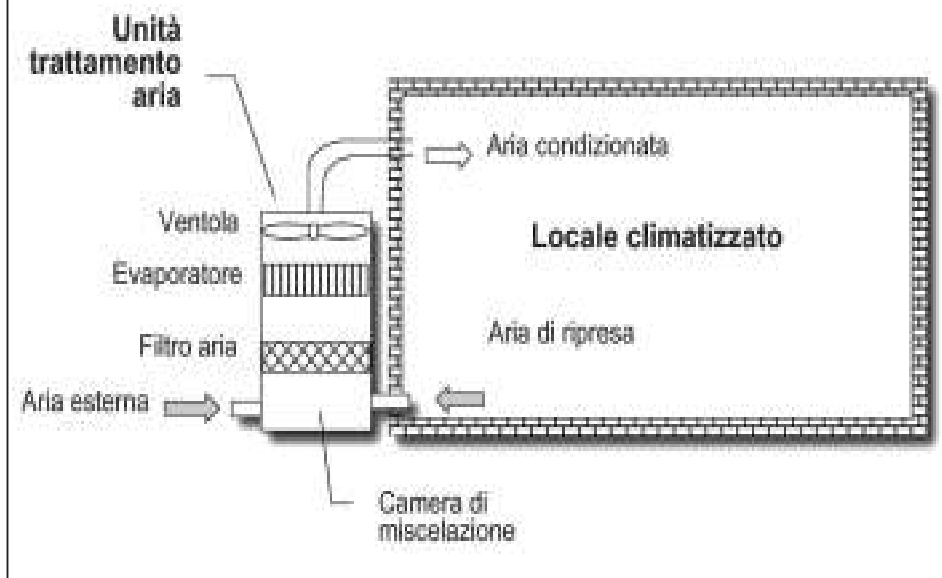


Figura 2.

**Esempio semplificato di sistema di reintegro dell'aria condizionata di un locale climatizzato. L'aria, dopo la miscelazione, viene trattata con un sistema di filtri meccanici ed elettrostatici per abbattere il livello di polveri ed inquinanti in modo da non sporcare la superficie esterna dell'evaporatore.**



qualità dell'aria questo accorgimento può non risultare sufficiente a garantire il buon funzionamento del condensatore.

È comunque sempre buona cosa pulire con frequenze elevate la superficie esterna del condensatore, in modo da eliminare tutte le ostruzioni e le occlusioni che limitano o impediscono all'aria di transitare attraverso la batteria.

Laddove sussistono condizioni estreme è possibile anche pensare a dispositivi di segnalazione automatica dello stato di pulizia del condensato-

re, in modo da poter intervenire con tempestività per la sua pulizia.

Ad esempio il ricorso all'impiego di un pressostato differenziale dell'aria può monitorare le cadute di pressioni che l'aria subisce tra monte e valle del condensatore e così segnalare, raggiunto un prefissato differenziale, in maniera immediata la criticità della situazione (figura 1).

Tale soluzione può essere particolarmente utile in tutti quei casi in cui la qualità dell'aria subisce fluttuazioni molto marcate con frequenze irregolari, come succede in tutti quei casi

nei quali, ad esempio, si eseguono particolari processi o lavorazioni industriali che portano ad emissioni di inquinanti, polveri o altro che peggiorano rapidamente la concentrazione delle so-stanze in sospensione.

In questi casi, che non si ripetono con periodicità nel tempo, anche un programma periodico di pulizia e manutenzione del condensatore potrebbe non essere sufficiente a garantire la sua migliore efficienza per cui risulta particolarmente utile un sistema di rilevazione automatico, come il pressostato differenziale dell'aria, che segnala la necessità di un intervento manutentivo in tempi immediati subito dopo che la qualità dell'aria è peggiorata.

Se gli ambienti, oltre ad essere polverosi, sono caratterizzati dalla presenza di particolari sostanze corrosive, è necessario ricorrere a condensatori speciali dove le superfici esterne vengono trattate con sostanze epossidiche contro gli agenti corrosivi e le alette risultano essere composte da una lega di alluminio rinforzato.

## LE PROBLEMATICHE DELL'EVAPORATORE

Anche la batteria dell'unità interna può essere soggetta ai problemi di una cattiva qualità dell'aria ambiente. Infatti, in certi casi, per garantire un corretto ricambio dell'aria dell'ambiente condizionato è necessario espellere parte dell'aria di ripresa e sostituirla con aria esterna (vedi figura 2). L'aria condizionata re-immessa in ambiente risulta, così, essere una miscela composta in parte dalla stessa aria di ripresa ed in parte da aria esterna di ricambio.

Tale aria esterna, però, risultando avere particelle in sospensione porta ad un imbrattamento anche dell'evaporatore, proprio come succede al condensatore, anche se in misura inferiore. In tali casi, di solito, è sufficiente dotare la batteria interna di un filtro aria di opportune maglie che fermano le polveri in sospensione ed evitano allo scambiatore di imbrattarsi.

Nei casi più estremi si può ricorrere all'impiego di particolari tipi di filtri (elettrostatici o ad altra tecnologia) per una depurazione ottimale dell'aria.

**FRIGOPLANNING**  
Frigoriferi Industriali e Componenti

rappresentante con deposito  
**ebmpapst**

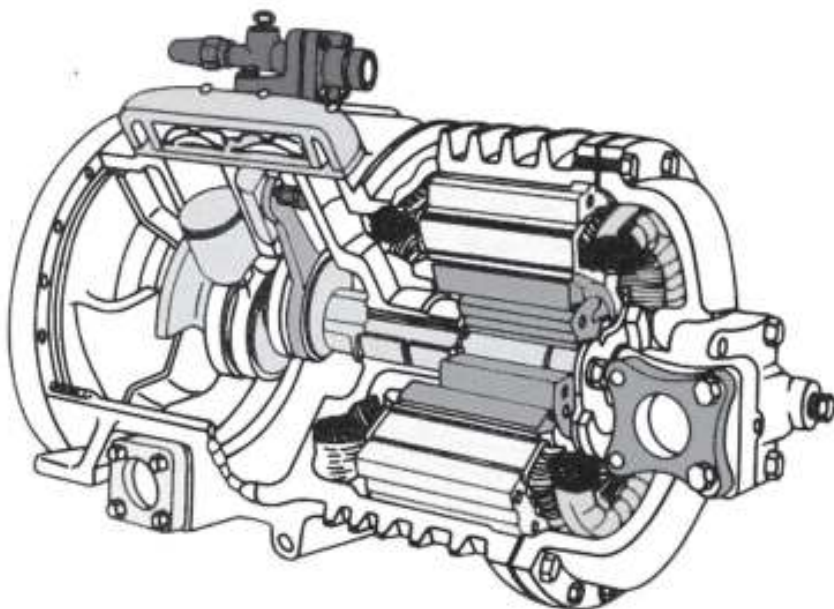
per disponibilità in tempo reale  
[www.frigoplanning.com](http://www.frigoplanning.com)

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



Figura 3.

**Spaccato di un compressore semiermetico. Come nei compressori ermetici, la parte elettrica è accoppiata direttamente alla parte meccanica, entrambe contenute nello stesso involucro. In tale modo il calore prodotto per effetto Joule dal motore elettrico contribuisce a surriscaldare il refrigerante gassoso che deve essere compresso.**



In questi casi è necessario ricorrere alla pulizia periodica dei filtri aria, con frequenze che dipendono dal grado di inquinamento dell'aria.

In un circuito frigorifero dove i filtri aria sono intasati assisteremo ad una diminuzione della pressione di evaporazione con probabile brinamento dell'evaporatore, abbattimento della capacità di raffreddamento dell'impianto e aumento dei consumi elettrici dovuti alla continua marcia del compressore.

### LE PROBLEMATICHE DEL COMPRESSORE

Per gli impianti che lavorano in condizioni ambientali gravose (alte temperature, inquinamento dell'aria, ecc.) il processo di condensazione può entrare facilmente in crisi. Per cercare di sovraccaricare il condensatore meno possibile, allora, è necessario fare in modo che il calore da rigettare sia in quantità minore possibile.

Questo può avvenire se durante la fase di compressione il refrigerante non viene riscaldato, oltre al normale riscaldamento dovuto all'aumento

della sua pressione, anche dal calore che viene prodotto e dissipato dal motore elettrico del compressore.

Nella figura 3 viene riportato lo spaccato di un compressore semiermetico che, come i compressori ermetici, hanno il motore elettrico contenuto nello stesso involucro ove sono presenti tutti i componenti meccanici. Durante il funzionamento il calore prodotto dal motore elettrico viene ceduto al refrigerante che deve essere compresso e che risulta trovarsi ad una temperatura inferiore sia del motore sia di tutte le parti meccaniche del compressore stesso.

La quantità di calore che il refrigerante assorbe qui dovrà essere anch'essa rigettata al condensatore, che quindi dovrà avere una capacità di scambio maggiore.

Per tale ragione, in condizioni estreme, si può pensare di impiegare un compressore aperto, che ha il motore elettrico fisicamente separato dal compressore vero e proprio. In tale modo il refrigerante non acquista più il calore proveniente dagli avvolgimenti del motore, calore che dovrebbe essere rigettato poi al condensatore.

I compressori aperti possono, in questo modo, funzionare anche con temperature di condensazione superiori a 60 °C. Motori elettrici appositamente progettati possono funzionare con temperature ambiente anche fino oltre 85 °C.

Quando le temperature di lavoro crescono eccessivamente anche l'olio del compressore può andare incontro a problematiche. All'aumentare delle temperature, infatti, l'olio diventa sempre meno viscoso e perde in parte le sue caratteristiche lubrificanti. In condizioni gravose, quindi, vanno impiegati oli ad alta viscosità.

Nei casi più estremi, anche i flussi di aria prodotti dalle ventole dell'unità motocondensante vanno pensati opportunamente.

Contrariamente a quanto viene realizzato di norma, infatti, si deve spingere l'aria ambiente mossa dalla ventola prima sul compressore o sul motore, per ottenerne il massimo raffreddamento, e poi verso la batteria condensante.

Quest'ultima dovrà essere sovradiimensionata opportunamente per compensare l'arrivo di aria più calda rispetto a quella ambiente a causa del calore sottratto proprio al compressore.

### RIVISTA DIGITALE

Tutte le riviste possono essere pure sfogliate online in formato digitale.

#### Al seguente link:

<http://bit.ly/rivista10-2014>

può prendere visione delle ultime notizie dal mondo della refrigerazione e del condizionamento





Peter W. Egolf

## “Edificio traspirante”: sistema d’aria condizionata decentrato con facciata solare integrata

PETER W. EGOLF<sup>1</sup>, ARSENE N. NOUME<sup>2</sup>, DIDIER VUARNOZ<sup>1</sup>, GREGORY GOTTSCHALK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Applied Sciences of Western Switzerland  
Thermal Science and Engineering Institute, Yverdon-les-Bains, Switzerland  
<sup>2</sup>Institut National des Sciences Appliquées, INSA  
Ecole publique d’ingénieurs et d’architectes, Strasbourg, France  
<sup>3</sup>IQAir AG, Goldach, Switzerland

***Viene presentato un sistema d’aria condizionata adattabile, di tipo decentralizzato con tecnologia solare, che contiene normalmente un dispositivo d’aria condizionata e un nuovo modulo, progettato con una struttura a nido d’ape, contenente materiale a cambiamento di fase (PCM Phase Change Material), per l’accumulo di freddo latente termico e di energia termica. I dispositivi di recupero termico sono responsabili dei sistemi ad alta efficienza energetica. Nel presente documento vengono presentati due sistemi: uno con una configurazione a basso costo e un altro che corrisponde a una versione deluxe multifunzione, dove sono stati integrati una pompa di calore (magnetica), un dispositivo di raffreddamento (magnetico) e un evaporatore. Se da un lato la configurazione di costo medio mostra un buon potenziale di risparmio energetico, dall’altro canto, la versione deluxe è più costosa ma è progettata per mostrare un potenziale di risparmio energetico più alto e ci si aspetta anche che produca eccellenti condizioni interne igieniche e climatiche.***

### 1. INTRODUZIONE

In passato le abitazioni avevano solitamente una delle facciate con un’alta capacità termica, un’ampia capacità di mantenimento del freddo e accumulo

di calore. Questi fattori potevano migliorare la temperatura interna positivamente mediante dei cambiamenti di temperatura che potevano durare uno o più giorni e tramite sostanziali riduzioni degli sbalzi di temperatura.

Con la progettazione di grandi e alti edifici, sono stati ideati sistemi centralizzati d’aria condizionata che, attraverso una centralizzazione dei processi di trattamento dell’aria in un’unità centrale, possono risultare più economici, a condizione che gli edifici siano compatibili e le stanze, che richiedono il sistema d’aria condizionata, non siano divergenti tra loro. La maggior parte dei temi trattati nei manuali dei sistemi d’aria condizionata si focalizza su questo tipo di sistema (ASHRAE, 2013, Schramek et al., 2008)

Già prima, ma in particolare a partire dagli anni ’60, con l’insorgere di un tipo di costruzione più economica di case domestiche e edifici per uffici, costruzione giunta come risposta tempestiva alle risorse interne e ai cambiamenti climatici esterni, è stato installato un numero incredibilmente alto di condizionatori d’aria (economici), ciascuno con un intero sistema di condizionamento dell’aria di piccole dimensioni montato o integrato sulla facciata dell’edificio (Fig. 1). Non si dava importanza al consumo energetico, e, di fatto, queste unità hanno consumato e continuano a consumare molta energia. Nell’ultimo decennio, sono stati compiuti notevoli sforzi, soprattutto in Germania, per sviluppare sistemi d’aria condizionata ad alta qualità decentralizzati a risparmio energetico. Un esem-

pio è la Post Tower alta 163.07 m, l’edificio per uffici più alto nello Stato federale tedesco del Nord Reno Westfalia. Contiene delle apparecchiature a pavimento che aspirano l’aria fresca dall’intercapedine esistente tra la struttura dell’edificio e la facciata completamente in vetro. L’aria viene poi climatizzata singolarmente e soffiata all’interno dei locali di servizio (Fig. 2) Le ricerche parallele e i progressi nel campo delle apparecchiature e i sistemi di energia solare passiva e attiva, come ad esempio: sistema fotovoltaico, termico opaco, sistemi semitrasparenti o sistemi con facciate semitrasparenti o traslucide, facciate doppia parete, facciate solari ventilate meccanicamente, etc., e i moderni sistemi di condizionamento decentralizzati oggi si stanno fondendo insieme.

Molti studi sono stati realizzati sull’utilizzo di energia termica solare passiva, come l’utilizzo della tecnologia dei Materiali a Cambiamento di Fase Phase change materials (vd es. Mehling e Cabeza, 2008).

Gli autori del presente articolo hanno contribuito fortemente a questo sviluppo con alcune nuove idee, come l’utilizzo di una facciata di riscaldamento solare e di immagazzinamento (Manz et al., 1992), una facciata traslucida che permette il riscaldamento mediante la luce del giorno (Manz et al., 1997) e un’altra applicazione, che è un sistema che riduce lo sbalzo della temperatura nelle case Minergie® attraverso l’applicazione dei materiali con cambiamento di fase phase change material PCM (vd. Muriset et al.,





Figure 1. I sistemi Split sono sistemi d'aria condizionata a facciata con ogni condensatore montato esternamente alla stanza per la quale lavorano. Riferimento: Split System, 2014.



Figure 2. la Post Tower tedesca alta 163 m è dotata di un sistema d'aria condizionata decentralizzato molto moderno. Riferimento: Post Tower, 2014.

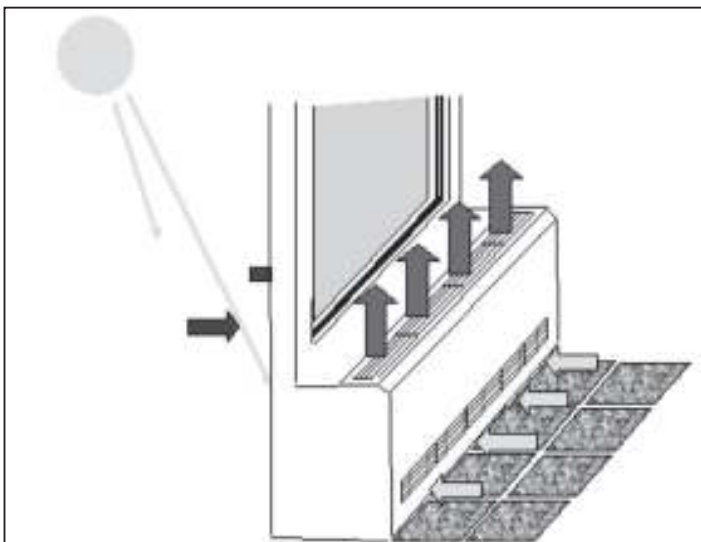


Figure 3. il sistema a facciata con energia solare è montato in un tipo di convettore con griglia di copertura posizionato sotto ad una finestra con un dispositivo a pannello.

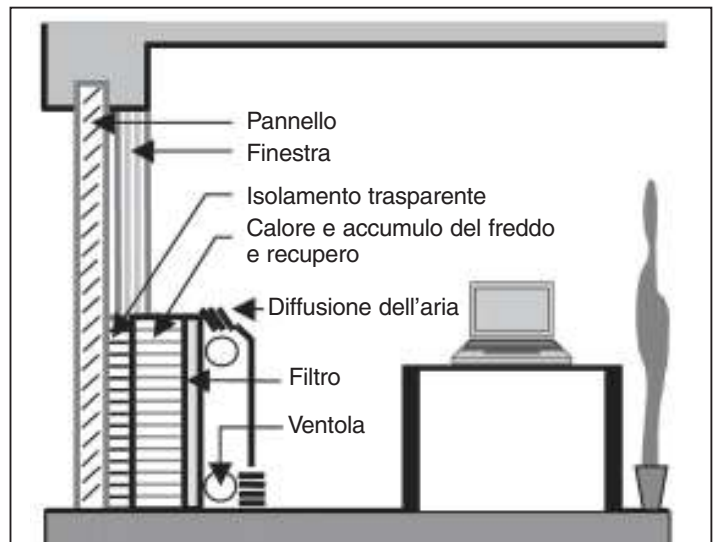


Figure 4. In questa figura è rappresentata una sezione del sistema d'aria condizionata decentralizzato.

2009, 2010). Una diretta continuazione di queste idee per la progettazione di nuovi sistemi e del lavoro del gruppo di ricerca svizzero è data dal moderno sistema d'aria condizionata decentralizzato con una facciata integrata con energia solare che viene presentata in questo articolo (per ulteriori informazioni scientifiche e tecniche consultare Noume, 2010).

A seconda della geometria, dei parametri dell'edificio, degli architetti, degli

ingegneri edili e del sistema di condizionamento, etc. la decisione dovrà essere presa all'inizio del processo di progettazione dell'edificio. La scelta si baserà su un criterio economico, di consumo energetico, estetico della facciata, etc., e avverrà tra le due alternative di base: un sistema centralizzato e un sistema decentralizzato. Un importante aiuto per tale decisione, per esempio, potrebbe derivare da una serie di studi approfonditi con lo scopo

di mettere a confronto le due alternative e una lista di vantaggi e svantaggi delle due alternative. Questi aspetti sono stati pubblicati da Franzke et. A., 2004, e Bathia, 2012.

## 2. IL SISTEMA DECENTRALIZZATO

### 2.1 Il sistema di base

Il nuovo sistema progettato decentralizzato a facciata è un sistema ("intelli-

gente”) controllato automaticamente con una facciata adattabile (vd. es. Fig. 3 e 4), che è capace di monitorare le condizioni climatiche interne ed esterne e reagire in un modo adeguato per il risparmio energetico attraverso anche l'utilizzo dell'energia solare. È fornito di un ambiente confortevole che permette un alto standard igienico e mostra una bassa richiesta energetica. Questo si ottiene attraverso una controllata accettazione o rifiuto di energia esterna gratuita, che viene immagazzinata rispettivamente durante la notte e il giorno e viceversa. Con queste funzioni il sistema mostra un basso impatto sull'ambiente.

Il sistema fu progettato nel contesto di un lavoro di un Diploma di Master (vd. Noume, 2010) in due diverse versioni, vale a dire una configurazione a basso costo (vd. Capitolo, 2.2) e una configurazione multi-funzione (vd. Capitolo 2.3).

## 2.2 La configurazione a basso costo

Il sistema a basso costo contiene materiali standard di accumulo, di risparmio energetico e dispositivi ad alta qualità di vetratura, isolamento trasparente e un nuovo tipo di imballaggio a nido d'api di materiali con cambiamento di fase (phase change) per l'accumulo di energia termica. Inoltre, sono presenti dispositivi di ventilazione (meccanica), come ventole, filtri, dispositivi di recupero del calore e rete di distribuzione per l'entrata e l'uscita dell'aria (tutti questi componenti sono illustrati nella Fig. 5). Le caratteristiche di funzionamento sono descritte nel capitolo 3 per l'inverno e per l'estate.

## 2.3 La configurazione multi-funzione

Il sistema configurazione multi-funzione è un sistema di condizionamento d'aria con una facciata integrata (vd. Fig. 6). Ha anche tutte le funzioni per raccogliere l'energia solare. Inoltre, filtra l'aria e contiene dispositivi di recupero del caldo e del freddo.

Il dispositivo aggiuntivo contiene uno scambiatore di calore aria/ liquido per ottenere riscaldamento (HHEX) e raffreddamento aggiuntivo (CHEX), che si combina con un'unità di condensazione dell'acqua. Si potrebbe realizzare una finestra modulo molto avanzata per il riscaldamento e il raffreddamento attraverso l'applicazione della tecnolo-

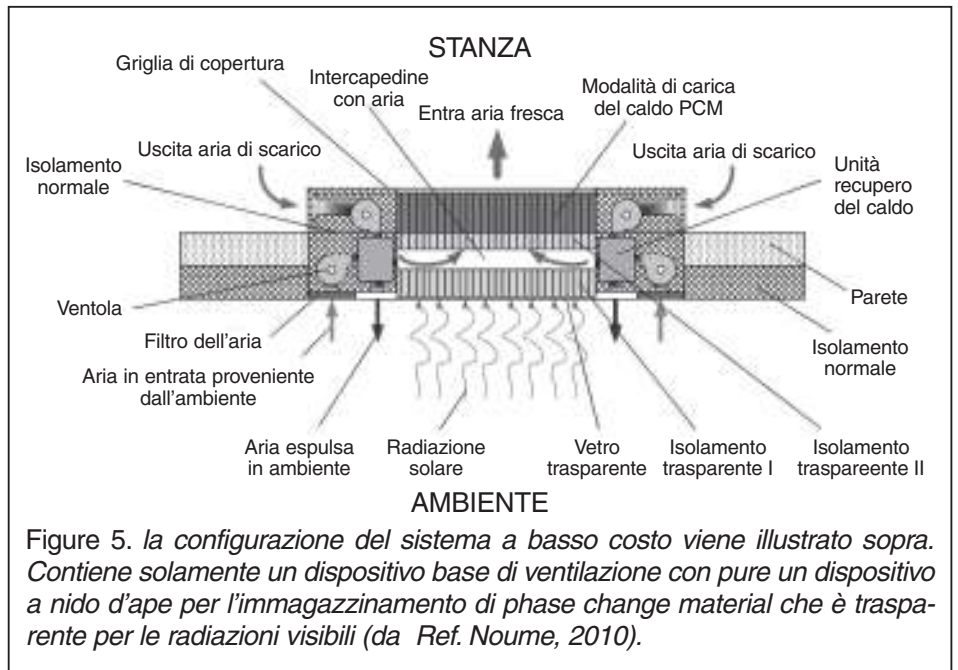


Figure 5. la configurazione del sistema a basso costo viene illustrato sopra. Contiene solamente un dispositivo base di ventilazione con pure un dispositivo a nido d'ape per l'immagazzinamento di phase change material che è trasparente per le radiazioni visibili (da Ref. Noume, 2010).

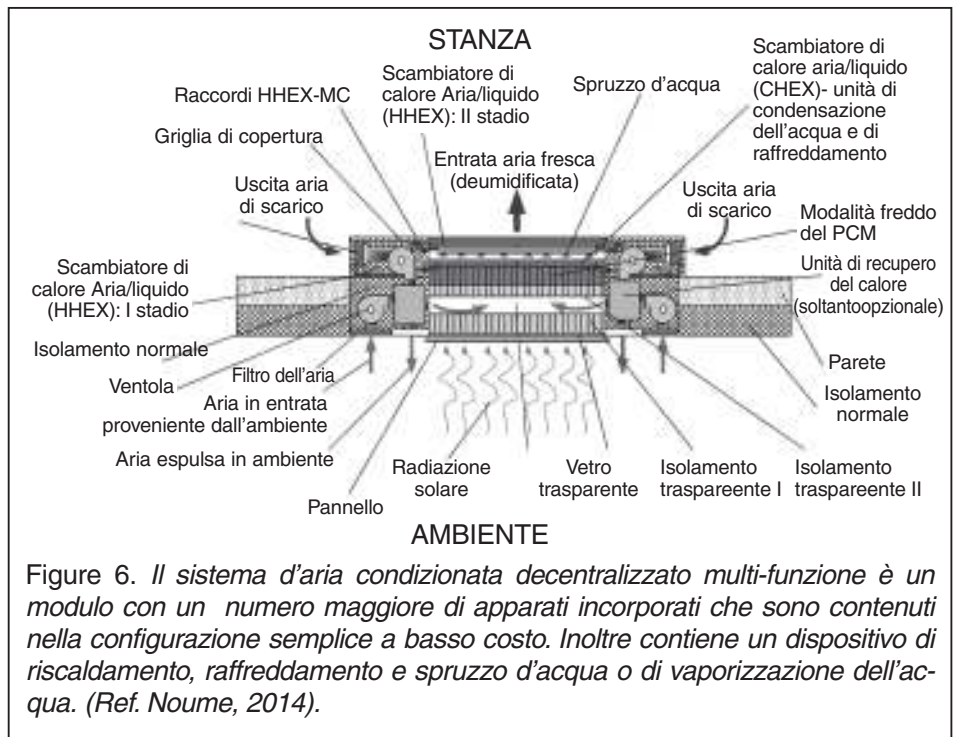


Figure 6. Il sistema d'aria condizionata decentralizzato multi-funzione è un modulo con un numero maggiore di apparati incorporati che sono contenuti nella configurazione semplice a basso costo. Inoltre contiene un dispositivo di riscaldamento, raffreddamento e spruzzo d'acqua o di vaporizzazione dell'acqua. (Ref. Noume, 2014).

Tabella 1. La tabella mostra nove modi diversi di funzionamento, che sono stati valutati in diversi periodi stagionali e della giornata.

Modalità di funzionamento	Stagione		
	Inverno	Primavera e Autunno	Estate
Soleggiato	X	X	X
Nuvoloso	X	X	X
Notte	X	X	X

gia del riscaldamento e del raffreddamento magnetico (vd. es Tishin e Spichkin, 2003, Yu et al., 2010, Egolf et al., 2014). Ma bisogna essere consa-

pevoli che questa tecnologia è appena entrata nei mercati del riscaldamento e della refrigerazione e non si è ancora affermata.



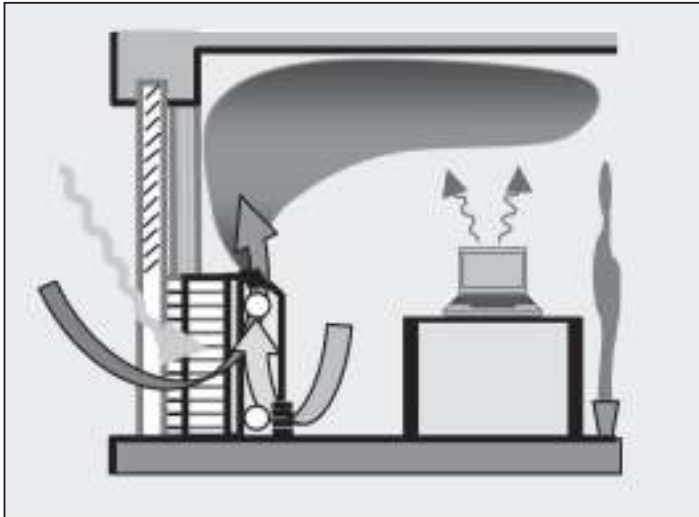


Figure 7. In una giornata di sole invernale una convezione miscelata è l'adeguato metodo di ventilazione.

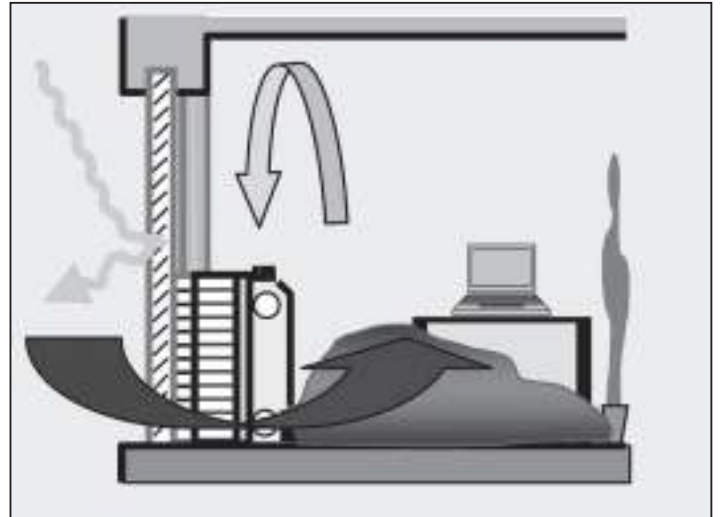


Figure 8. In una giornata di sole estiva viene applicata la ventilazione per dislocamento.

### 3. Condizioni di funzionamento

Sono state scelte nove diverse operazioni di funzionamento per la valutazione di un sistema (Vd tab. 1). Questo articolo è troppo corto per una discussione approfondita e dettagliata di tutte queste tipologie. In qualsiasi caso, si possono trovare nel report finale (Noume, 2010). È importante dire che sono stati sfruttati molti dei più nuovi progressi avvenuti nel settore della fisica delle costruzioni (es. nuove vetrate, isolamento trasparente, elementi traslucidi, imballaggi a scacchiera con strutture a nido d'api, fotovoltaici), della refrigerazione (es. raffreddamento e riscaldamento magnetico, raffreddamento essiccativo) e dei sistemi di condizionamento dell'aria (es. attraverso convezione forzata, attraverso ventilazione per dislocamento, etc.).

Invece di una lunga e dettagliata descrizione di tutte le condizioni di funzionamento, nelle seguenti due sezioni sono illustrati solamente due esempi. La figura 7, per esempio, rappresenta la modalità di riscaldamento durante una giornata soleggiata invernale. Il pannello frangisole è aperto se non vi sono occupanti nell'ufficio; altrimenti copre la finestra per evitare di abbagliare attraverso la luce solare. Ma il dispositivo decentralizzato di condizionamento dell'aria al di sotto della finestra è totalmente aperto e la radiazione solare entra attraverso l'isolamento trasparente (evitando troppe perdite di trasferimento di calore) direttamente nel modulo di accumulo a forma di nido

d'api, dove la trasmissione diretta e l'assorbimento dell'energia solare e il trasporto del calore attraverso il flusso d'aria dà luogo a una fase di transizione da solida-liquida del materiale di PCM phase change material nelle celle di riempimento e un accumulo di energia termica per l'entrata d'aria durante le ore del giorno. L'aria passa attraverso le cellule vuote e produce il trasferimento di calore necessario nelle cellule, che sono riempite con PCM. Se c'è una rete disponibile di accumulo di calore durante la sera per il riscaldamento nelle ore notturne, il sistema trae beneficio da questo. Il climatizzatore in questa modalità di funzione è misto a convezione (vd. ed Awbi, 1995); l'aria è aspirata dall'esterno e miscelata con l'aria interna e viene poi soffiata attraverso la griglia superiore del diffusore nella stanza attraverso un flusso turbolento di convezione. Se sono presenti anche gli scambiatori di calore, i meccanismi descritti sono responsabili del preriscaldamento dell'aria. Un buon isolamento e le proprietà della vetrata assieme alle alte risorse interne date dalle persone, computer, etc. (nei paesi meridionali) potrebbero evitare di installare scambiatori di calore aggiuntivi per il riscaldamento.

Fig. 8 per esempio, rappresenta una modalità di raffreddamento durante una giornata estiva di sole. Viene applicato il raffreddamento attivo notturno che, tramite la convezione forzata di aria più fredda, è soffiato nel dispositivo di accumulo dove viene accumulata “

energia fredda termica” attraverso il PCM phase change material. Inoltre, tutte le masse termiche nella stanza retrostante sono raffreddate il più possibile. Durante il giorno i pannelli sono totalmente chiusi, ma siccome non ostacolano il flusso d'aria, una quantità ridotta di aria entra nella stanza dall'esterno. L'aria che entra è raffreddata attraverso il dispositivo di accumulo termico a nido d'ape e attraverso questo l'aria risulta essere più fredda di quella presente all'interno della stanza dell'edificio. Questa condizione permette di far funzionare il sistema in modalità di ventilazione per dislocamento (vd. Skistad, 1994). Poi l'aria si disperde per tutto il pavimento e riempie lo strato più basso nella stanza attraverso l'aria fredda. Una persona in questo “lago” di aria fredda inizia, attraverso la sua elevata temperatura corporea, a creare un flusso naturale di convezione che porta aria fresca nella sua zona di respirazione. È evidente che in questa modalità di funzionamento sono richieste ottime condizioni igieniche del pavimento che di solito sono presenti nelle stanze degli uffici con una buona manutenzione.

### Riconoscimenti

Gli autori ringraziano Reto Egolf (<http://www.seven-air.ch/meta/kontakt/lenzburg.html>) e Axel Hartenstein (<http://www.enerka.ch/>) per le numerose discussioni durante gli anni sul tema del condizionamento dell'aria e argomenti inerenti all'energia.





## Accorgimenti nell'utilizzo delle miscele di refrigeranti con elevato glide di temperatura

180<sup>a</sup> lezione di base

PIERFRANCESCO FANTONI



ARTICOLO DI  
PREPARAZIONE AL  
PATENTINO FRIGORISTI

### CENTOTTANTESIMA LEZIONE SUI CONCETTI DI BASE SULLE TECNICHE FRIGORIFERE

*Continuiamo con questo numero il ciclo di lezioni semplificate per i soci ATF del corso teorico-pratico di tecniche frigorifere curato dal prof. ing. Pierfrancesco Fantoni. In particolare con questo ciclo di lezioni di base abbiamo voluto, in questi 15 anni, presentare la didattica del prof. ing. Fantoni, che ha tenuto, su questa stessa linea, lezioni sulle tecniche della refrigerazione ed in particolare di specializzazione sulla termodinamica del circuito frigorifero.*

*Visionare su [www.centrogalileo.it](http://www.centrogalileo.it) ulteriori informazioni tecniche alle voci "articoli"*

*e "organizzazione corsi":*

- 1) calendario corsi 2014,*
- 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.*

#### Introduzione

Un numero piuttosto consistente di miscele che sono presenti oggi sul mercato sono caratterizzate dall'avere un glide di temperatura, talvolta anche piuttosto elevato.

Questo richiede particolari attenzioni quando si vanno a diagnosticare eventuali malfunzionamenti del circuito frigorifero, perchè segnali che risultano fornire informazioni significative per determinare il guasto nel caso dei tradizionali refrigeranti puri (R134a, R600a, ecc.) perdono parte della loro valenza proprio quando si opera con tali tipi di miscele.

L'osservazione dell'uniformità del brinamento dell'evaporatore risulta proprio ricadere in tale casistica.

#### Evaporatore ben brinato, evaporatore ben alimentato

Negli impianti di refrigerazione a temperatura negativa per sapere se l'evaporatore è ben alimentato di liquido si può osservare, tra le tante cose, se l'evaporatore è brinato in maniera uniforme.

Un evaporatore ben alimentato di liquido è in grado di erogare la corretta potenza frigorifera che viene richiesta e quindi raffredda bene la merce conservata.

In genere l'evaporatore viene ritenuto ben alimentato quando il refrigerante allo stato liquido per evaporare completamente impegna quasi tutta la lunghezza dello scambiatore, eccetto

l'ultimo tratto. In questo tratto, infatti, dovremmo trovare solo refrigerante allo stato di vapore in condizioni surriscaldato. Il surriscaldamento garantisce che verso il compressore, attraverso il tubo di aspirazione, non transitino liquidi.

Se l'impianto è a temperatura negativa sicuramente la superficie dell'evaporatore risulta essere brinata.

Questo è dovuto al fatto che l'umidità che si condensa sulle pareti fredde dell'evaporatore, a causa della temperatura negativa congela. Poichè normalmente durante l'evaporazione la temperatura del refrigerante rimane costante, significa che le pareti dello scambiatore si trovano alla medesima temperatura dall'inizio a quasi il termine dello scambiatore stesso. Solo dove inizia il surriscaldamento del vapore la temperatura delle pareti dello scambiatore aumenta leggermente.

Se la temperatura è costante possiamo pensare che l'aria che transita attraverso l'evaporatore deposita la medesima quantità di umidità sulle pareti fredde lungo l'arco di tutto lo scambiatore e che quindi la brina che si forma ricopre in maniera uniforme, dall'inizio fino quasi al termine, la batteria alettata.

Ovviamente affinché ciò accada la portata d'aria che attraversa lo scambiatore deve essere costante lungo tutto il suo sviluppo, fatto che dipende anche dalle dimensioni e dalle portate d'aria che le ventole riescono a garantire. Ma questo è un altro discorso.

**È DISPONIBILE  
LA RACCOLTA COMPLETA  
DEGLI ARTICOLI  
DEL PROF. FANTONI**  
Per informazioni: 0142.452403  
[corsi@centrogalileo.it](mailto:corsi@centrogalileo.it)



## La brina, un importante segnale

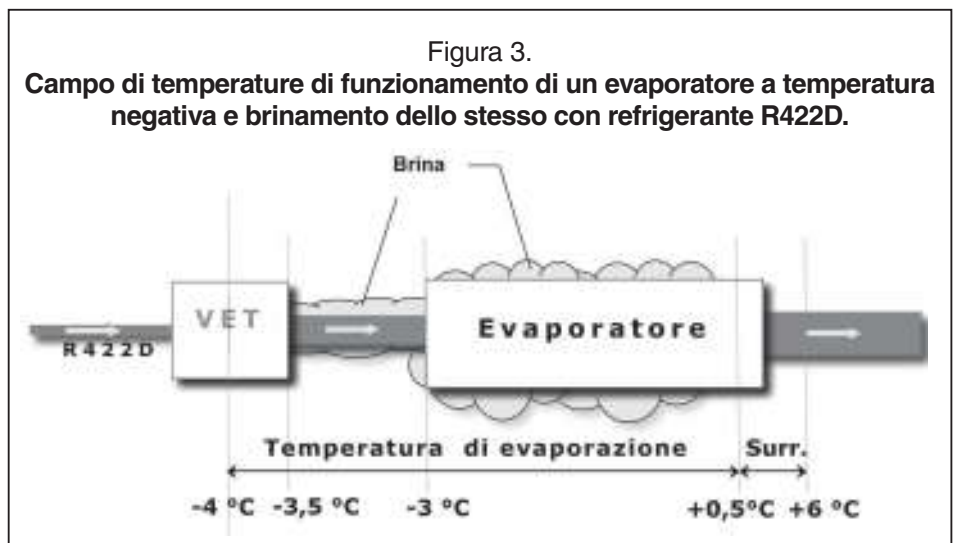
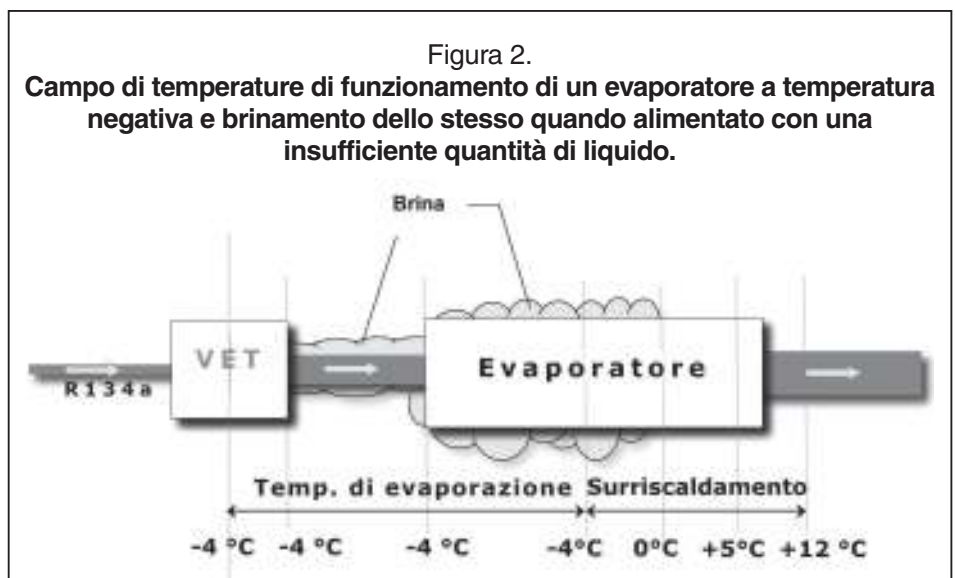
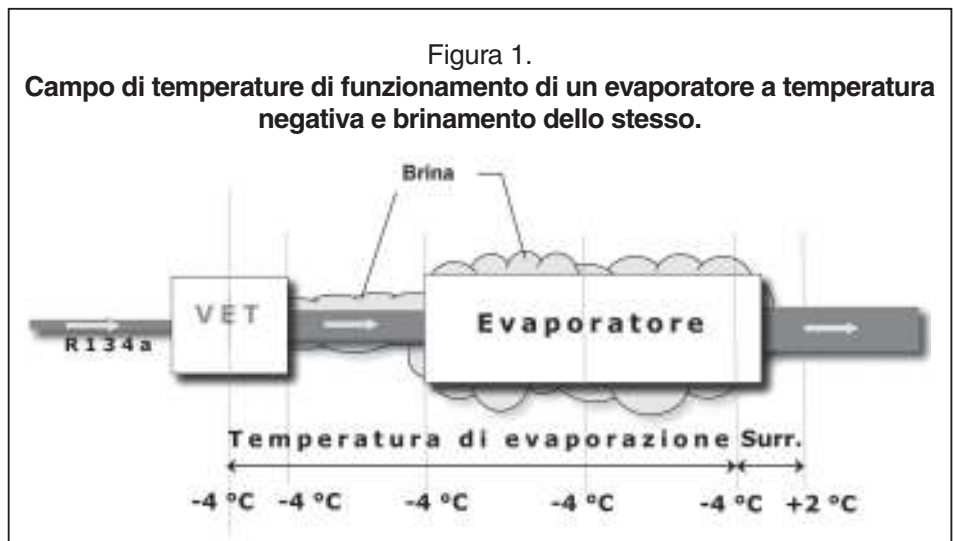
Osservare uno strato di brina uniforme su tutta la lunghezza della batteria alettata è sicuramente un segnale positivo per il buon funzionamento dell'evaporatore. Esso ci assicura che la valvola d'espansione sta lavorando bene, che nella linea del liquido non ci sono ostruzioni, che la quantità di refrigerante che circola nel circuito non è insufficiente.

Quando si procede al controllo periodico delle perdite negli impianti con carica superiore a 5 tonnellate equivalenti di CO<sub>2</sub>, così come impongono le norme attualmente in vigore, una delle prime operazioni che il tecnico frigorista è opportuno faccia è proprio quella di controllare la brinatura uniforme dell'evaporatore se l'apparecchiatura che sta controllando lavora a temperatura negativa. Una brinatura irregolare è un campanello d'allarme che segnala una probabile anomalia di funzionamento.

## Un caso pratico

Per rendere più concreto quanto sopra esposto possiamo considerare il seguente caso pratico. In un impianto per la conservazione di derrate alimentari a temperature positive leggermente sopra 0 °C si decide di evaporare alla temperatura di -4 °C. Il refrigerante impiegato è R134a. La figura 1 riporta uno schema delle condizioni di funzionamento di tale evaporatore. La presenza dello strato di brina, in pratica dall'uscita della valvola d'espansione fino ad un piccolo tratto iniziale del tubo di aspirazione, dove la temperatura risale sopra 0 °C, ci fornisce l'informazione che non sono presenti anomalie evidenti di malfunzionamento dello scambiatore.

Infatti nel caso in cui all'evaporatore arrivasse una quantità insufficiente di liquido (a causa di un malfunzionamento che ora non stiamo qui ad indagare) la sua evaporazione completa terminerebbe ben prima della fine della batteria alettata ed il campo delle temperature di lavoro sarebbe quello ipotizzato nella figura 2. Come si vede la batteria non sarebbe brinata in maniera uniforme poichè ben prima del suo termine la temperatura di funzionamento risale al di sopra di 0 °C a causa del surriscaldamento presente.



## Se utilizziamo una miscela zeotropa...

Per la refrigerazione a temperature normali (TN) è possibile impiegare una

miscela comparsa da non molto tempo sul mercato: l'R422D. Essa è una miscela zeotropa con glide di circa 4,5 °C che è composta da R125, R134a e R600a nelle percentuali

rispettivamente del 65%, 32% e 3%. Immaginiamo di impiegare proprio questo refrigerante con l'evaporatore precedente, come mostra la figura 3. Poichè la miscela presenta un glide, la sua temperatura di evaporazione varia lungo tutto l'evaporatore, passando dai -4 °C in corrispondenza della valvola d'espansione al circa mezzo grado positivo poco prima del termine dell'evaporatore, dove inizia il surriscaldamento. Tale surriscaldamento è di 5,5 K, quindi accettabile, a testimonianza che lo scambiatore è alimentato con la corretta quantità di liquido.

Tuttavia in tale situazione il brinamento della batteria non è uniforme e addirittura verso la sua fine la brina non c'è del tutto: la batteria risulta solo bagnata dato che ci troviamo a temperature positive.

La differenza con il caso ad R134a risulta piuttosto evidente: la brina, segnale significativo per avere informazioni riguardo il corretto funzionamento dell'evaporatore non risulta più essere un elemento determinante in quanto la sua presenza o meno dipende anche dalle caratteristiche proprie del refrigerante usato e non più solo dalla quantità di liquido che alimenta l'evaporatore.

Il glide, che caratterizza tante miscele di uso piuttosto frequente attualmente sia nel campo della refrigerazione che del condizionamento, ancora una volta può creare delle difficoltà al tecnico frigorista che tenta di diagnosticare eventuali anomalie di funzionamento dell'impianto frigorifero.



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



Cerca "Centro Studi Galileo" su Facebook



Cerca "Centro Studi Galileo" su Twitter



Cerca "Centro Studi Galileo" su YouTube

## ULTIME NOTIZIE

### Il Sistri slitta al 1° Gennaio 2016, ma alcuni obblighi dal 1° Febbraio 2015

Continua l'epopea del Sistri in Italia. Il sistema necessario, ma oggetto di pesanti critiche per le possibilità di applicazione in tutti i settori, vede un ulteriore rinvio nella sua applicazione. Il mancato adeguamento quindi sarà privo di sanzioni per tutto il 2015. Tuttavia dal 1 febbraio 2015 sono applicate le sanzioni per omessa iscrizione e per il mancato versamento del contributo Sistri in tempi e modalità indicate.

Le aziende di rifiuti speciali avranno un anno in più per adeguarsi, come previsto nel comma 3 dell'articolo 9 del Milleproroghe approvato nell'ultima decade del 2014.

Tutto ciò, riportiamo testualmente, per consentire: "La tenuta in modalità elettronica dei registri di carico e scarico e dei formulari di accompagnamento dei rifiuti trasportati nonché l'applicazione delle altre semplificazioni e le opportune modifiche normative".

Le categorie e le associazioni datoriali continuano la loro battaglia per l'abolizione del sistema, tramite modifiche che de facto ne decreterebbero la chiusura.

*Prendere visione dei dettagli su [www.industriaeformazione.it](http://www.industriaeformazione.it)*

### Enea: nuova guida per ecobonus e scadenze per privati e pubblica amministrazione

ENEA gestisce le detrazioni fiscali per il risparmio energetico del patrimonio edilizio esistente fin dalla loro istituzione, avvenuta con la Legge n°296/06 (Legge Finanziaria 2007) e detiene l'incarico di effettuare le verifiche ed i controlli dei requisiti richiesti dalle norme agevolative nell'ordine del conseguimento del risparmio energetico; per l'esecuzione di tale compito all'interno dell'Unità Tecnica Efficienza Energetica (UTEE) è stato istituito il Coordinamento Gestione Meccanismo Detrazioni Fiscali.

Si sono susseguite proroghe o modifiche ed ora le detrazioni sono prorogate nella misura del 65% per spese sostenute fino al 31 dicembre 2015.

Queste agevolazioni fiscali consistono in una detrazione dall'IRPEF o dall'IRES, concessa per la realizzazione di interventi che aumentino il livello di efficienza energetica degli edifici esistenti e dotati di impianti di riscaldamento.

I beneficiari di queste detrazioni sono tutti i contribuenti, persone fisiche, professionisti, società e imprese che sostengono spese per l'esecuzione degli interventi su edifici esistenti, su loro parti o su unità immobiliari esistenti di qualsiasi categoria catastale, anche rurali, posseduti o detenuti.

*Prendere visione dei dettagli su [www.industriaeformazione.it](http://www.industriaeformazione.it)*

### Prestazioni energetiche degli edifici: in anteprima il decreto

Ci siamo quasi, sono in dirittura d'arrivo le nuove metodologie di calcolo e i nuovi requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici.

Il documento in bozza (bozza Prestazioni Energetiche) è in discussione alla Conferenza delle Regioni; definisce le modalità di applicazione della metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche, l'utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici e i requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici.

Le novità introdotte sono in linea con quanto previsto dalla direttiva 2010/31/UE nota anche come "Energy Performance in Building Directive recast", cioè "Revisione della direttiva sulla Efficienza Energetica degli Edifici" recepita dalla Legge 90/2013: l'emanazione del presente decreto rappresenta infatti uno dei decreti attuativi pilastro (oltre al decreto di aggiornamento delle linee guida per la certificazione energetica degli edifici a cui il Mise sta ancora lavorando). Il decreto, la cui data di entrata in vigore è fissata al 1° luglio 2015, andrà ad abrogare le prescrizioni contenute nel DPR 59/2009 (Decreto del Presidente della Repubblica che modifica e attua il Dlgs 192/2005).





## Vocabolario base della refrigerazione

KELVIN KELLY

L'autore dell'articolo (a destra) con il responsabile UNEP regional officer Halvart Koppen.

Business Edge

### PROPRIETÀ DEL REFRIGERANTE

L'articolo descrive le diverse proprietà che un refrigerante può avere nei diversi cicli.

### SATURAZIONE

La saturazione è il punto in cui una sostanza non è più in grado di trattenere calore senza subire un cambiamento di stato. Un refrigerante può essere nello stato saturo di liquido o di vapore. Un qualunque aumento di calore, anche di piccola entità, all'interno di un liquido saturo, causa un cambiamento di stato da liquido a vapore e viceversa. Questa miscela bifasica diventa completamente satura quando è stato trasferito tutto il calore latente.

### LIQUIDO

Per essere sotto forma liquida ad una data temperatura, il refrigerante deve essere mantenuto ad una pressione al di sopra di quella di saturazione, oppure ad una data pressione deve essere mantenuto ad una temperatura che sia al di sotto della temperatura di saturazione.

### SOTTO RAFFREDDAMENTO

Quando il refrigerante liquido è portato ad una temperatura minore di quella di saturazione, ad una data pressione, il liquido viene sotto raffreddato. Questa perdita di calore comporta un calo della temperatura.

### VAPORE

Per essere sotto forma di vapore, ad una data temperatura, il refrigerante deve essere mantenuto ad una pressione che sia inferiore alla pressione di saturazione, oppure, ad una data pressione, deve essere mantenuto ad una temperatura superiore alla temperatura di saturazione.

### SURRISCALDAMENTO

Se ad una data pressione il vapore saturo viene ulteriormente riscaldato dopo l'evaporazione, portandone la temperatura al di sopra di quella di saturazione aumentando il calore, il refrigerante viene surriscaldato. Questo aumento di calore implica un aumento della temperatura. Nota: solo il surriscaldamento che avviene all'interno dell'evaporatore fornirà un raffreddamento utile.

### DESURRISCALDAMENTO

Avviene quando il vapore surriscaldato (ndr ad esempio nella fase dopo il compressore) rilascia calore, a causa di una differenza di temperatura tra il vapore e l'ambiente circostante. Se la differenza di temperatura è sufficiente durante il processo di desurriscaldamento, il refrigerante, sotto forma di vapore surriscaldato, si raffredda fino al punto in cui diventa un vapore saturo.

### FLASH GAS

Quando il refrigerante liquido sotto raffreddato scorre attraverso la valvola di espansione, passa dalla zona ad alta pressione a quella a bassa pressione. La riduzione di pressione sul liquido dà il via al processo di evaporazione. Tuttavia, il refrigerante liquido dovrà assorbire calore durante questo processo; inizialmente lo assorbe dalla valvola di espansione e dalle tubature. Questa fonte di calore si esaurisce velocemente e l'unica fonte di calore che rimane è lo stesso refrigerante. Una parte del refrigerante evapora immediatamente e, trae il calore dal liquido rimasto, raffredda il liquido dalla temperatura sotto raffreddata di condensazione a quella di evaporazione (ndr si formano così le bolle del flash gas).

### RENDIMENTO DEL CICLO

La refrigerazione può essere definita come un processo di trasferimento dell'energia da una fonte a temperatura bassa ad una a temperatura più alta, normalmente si ottiene ciò facendo ricircolare un refrigerante attraverso un dispositivo di espansione dalla zona ad alta pressione, il condensatore, ad una zona a bassa pressione, l'evaporatore.

Il coefficiente di rendimento (COP) di una pompa di calore nella funzione di riscaldamento è definito come il rapporto tra il Calore Totale Estratto THR diviso il Lavoro Fatto/Calore di Compressione (HOC) per raggiungere il THR:

$$\text{COP}_{\text{riscaldamento}} = \frac{\text{Calore Totale Estratto (THR)}}{\text{Lavoro Fatto (HOC)}}$$

Il coefficiente di rendimento stagionale (SCOP) di un sistema di refrigerazione è definito come (ndr nell'arco dell'an-

no), il rapporto tra l'Effetto Netto Refrigerante NRE quando il sistema è sottoposto ad un carico associato alla stagione estiva, diviso il Lavoro Fatto/ Calore di Compressione (HOC) per mantenere l'NRE:

$$SCOP_{raffreddamento} = \frac{\text{Effetto Netto Refrigerante (NRE)}}{\text{Lavoro Fatto (HOC)}}$$

Il coefficiente di rendimento stagionale (SCOP) di una pompa di calore è definito come (ndr nell'arco dell'anno) il rapporto tra il THR, quando il sistema è sottoposto a carico associato alla stagione invernale, e il Lavoro Fatto/ Calore di Compressione (HOC) per mantenere il THR.

$$SCOP_{riscaldamento} = \frac{\text{Calore Totale Estratto (THR)}}{\text{Lavoro Fatto (HOC)}}$$

Il valore dell'efficienza energetica di un sistema refrigerante è definito come il rapporto tra l' Effetto Netto Refrigerante NRE e l'immissione dell'energia elettrica consumata per mantenere l'NRE.

$$EER_{raffreddamento} = \frac{\text{Effetto Netto Refrigerante (NRE)}}{\text{Immissione totale di energia elettrica}}$$

Il valore dell'efficienza energetica stagionale di un sistema di refrigerazione è definito come il valore della quantità totale di energia di raffreddamento fornita diviso per l'immissione totale di energia all'impianto di raffreddamento nel corso di un anno. Questo valore può essere determinato sommando l'EER delle diverse ore durante l'anno. Sono, in genere, definite caricando parzialmente il sistema al 25%, 50%, 75% e 100%.

$$SEER = a(EER_{25}) + b(EER_{50}) + c(EER_{75}) + d(EER_{100})$$

Un esempio può essere fornito con un sistema di raffreddamento ad acqua fredda da 12°C a 7°C. I dati del produttore sono i seguenti.

Un'interruzione dei carichi parziali per un sistema ad acqua fredda è illustrato nella tabella.

CARICO	TEMPERATURA AMBIENTE	EER	% DELL'ANNO
25%	20 °C	4.3	20
50%	25 °C	3.9	36
75%	30 °C	3.6	32
100%	35 °C	3.2	12

Dunque otteniamo :

$$SEER = 0.2(4.3) + 0.36(3.9) + 0.32(3.6) + 0.12(3.2)$$

Semplificato:

$$SEER = 0.38 + 1.15 + 1.4 + 0.86 = 3.79$$

Il SEER per questa unità è di 3.79 questo mostra un miglioramento dall'EER di 3.2(ndr dato di targa); questo valore può fornire all'ingegnere o al progettista un valore molto più preciso dei costi di gestione del sistema durante tutto l'anno.

## IL CICLO A COMPRESIONE DI VAPORE

Il ciclo a compressione di vapore, a volte definito come refrigerazione meccanica, utilizza i processi descritti sotto e illustrati nel diagramma sottostante.

### Evaporazione:

- assorbimento di calore ad una bassa pressione durante l'evaporazione per diventare vapore surriscaldato.

### Compressione:

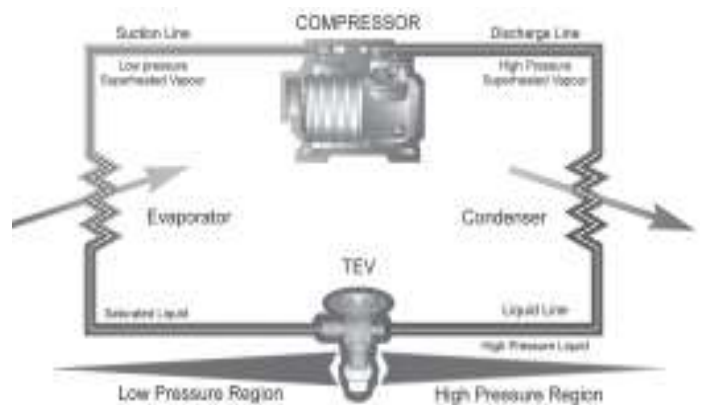
- compressione dal vapore surriscaldato alla pressione di evaporazione fino al vapore surriscaldato ad una pressione di condensazione maggiore.

### Condensazione:

- Estrarre calore ad una pressione elevata durante il desurriscaldamento e condensazione di un liquido ad alta pressione.

### Espansione:

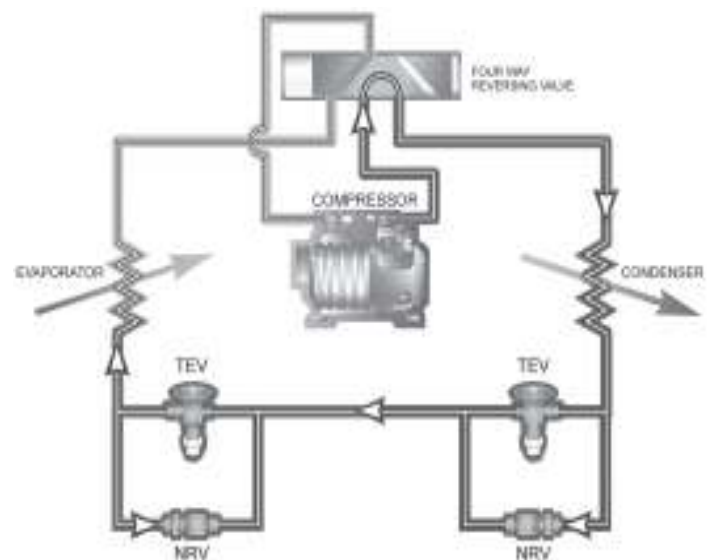
- espansione ad entalpia costante (calore) di un liquido saturo ad una pressione di condensazione elevata fino ad una pressione di evaporazione minore.



Rappresenta un ciclo di refrigerazione di un sistema di refrigerazione standard - ad espansione diretta (DX).

## POMPE DI CALORE A CICLO INVERSO

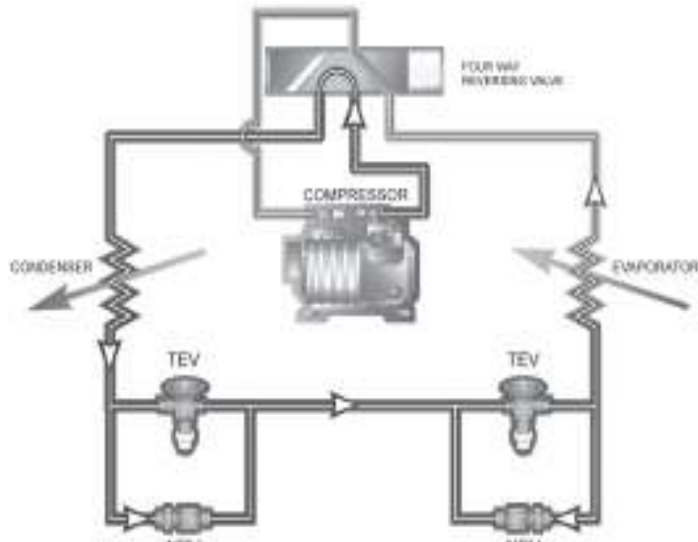
Il calore estratto ad una temperatura elevata dal condensatore può essere utilizzato per riscaldare uno spazio



Rappresenta una pompa di calore a ciclo inverso nella funzione raffreddamento.



invertendo il ciclo. Il calore sarà estratto dall'aria esterna a temperatura bassa e scaricato nello spazio richiesto ad una temperatura più elevata al fine di riscaldare l'ambiente. Quando si utilizza questa applicazione, il sistema è conosciuto come pompa di calore a ciclo inverso, come illustrato nell'illustrazione sottostante.



Rappresenta una pompa di calore a ciclo inverso nella funzione di riscaldamento.

Facendo riferimento rispettivamente alla sorgente del calore (i collettori) e alla fonte (gli emettitori), si utilizzano dei fluidi tramite per definire il formato e la direzione del flusso della pompa di calore:

- aria aria
- aria acqua
- acqua acqua
- acqua aria

La direzione del trasferimento del calore è reversibile ridirezionando il flusso o cambiando il flusso della fonte o della sorgente agli scambiatori di calore. Si utilizza una valvola a 4 vie per ridirezionare il refrigerante verso lo scambiatore di calore appropriato.



Pompa di calore aria acqua.

Indumenti originali  
**RefrigiWear**

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



INDUMENTI E ACCESSORI  
PER L'INDUSTRIA  
DEL FREDDO

**REFRIGITAL**

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

## GLOSSARIO DEI TERMINI DELLA REFRIGERAZIONE E DEL CONDIZIONAMENTO

(Parte centoquarantaquattresima)

A cura dell'ing.  
PIERFRANCESCO FANTONI

**Elio:** Gas nobile che viene utilizzato per il controllo delle perdite dai vari componenti gli impianti frigoriferi in quanto è inerte, ossia non reagisce a livello chimico con i materiali che costituiscono il circuito frigorifero, con i refrigeranti ed i comuni olii che vengono normalmente impiegati. Mediante la pressatura del componente è possibile verificare la presenza di microperdite attraverso la rilevazione dell'elio, sostanza avente la caratteristica di presentare una molecola molto piccola, e quindi più idonea ad evidenziare difetti di tenuta rispetto ad altre, come ad esempio l'azoto. Questo sistema consente di rilevare perdite dell'ordine di qualche grammo all'anno. Per ottenere rilevazioni ancora più accurate è necessario operare in opportune camere prive di aria in quanto quest'ultima contiene tracce di elio e quindi inganna gli strumenti di rilevazione delle fughe. L'elio viene prevalentemente impiegato per la ricerca delle fughe nelle linee di produzione industriale degli impianti frigoriferi. L'elio è un gas non tossico né esplosivo né tantomeno nocivo per l'ambiente cosicché al termine delle operazioni di ricerca delle fughe può essere scaricato in atmosfera senza preoccupazioni, anche se la tendenza è quella di recuperarlo dopo la prova di tenuta poiché ha un costo più elevato rispetto a quello dell'azoto.

**GUE:** Gas Utilization Efficiency (efficienza di utilizzazione del gas). Indice da cui è possibile dedurre l'efficienza di una pompa di calore ad assorbimento. Esso è dato dal rapporto tra la potenza termica fornita e la potenza consumata dal bruciatore dell'impianto di assorbimento.

**Infiammabilità:** Secondo lo standard ASHRAE i refrigeranti possono essere classificati in tre classi principali ed in una sottoclasse per quanto riguarda l'infiammabilità. Alla classe 1 appartengono tutti quei refrigeranti che non presentano propagazione di fiamma in aria (alla pressione atmosferica di 101,3 kPa e 60 °C). Alla classe 2 appartengono tutti quei refrigeranti moderatamente infiammabili che presentano propagazione di fiamma (alla pressione atmosferica e a 60 °C) e che hanno un livello inferiore di infiammabilità superiore a 0,10 kg/m<sup>3</sup> e che si caratterizzano dall'avere un calore di combustione inferiore a 19000 kJ/kg. Recentemente è stata proposta una sotto-classe, denominata 2L, che comprende tutti i refrigeranti della classe 2 che presentano una velocità di propagazione della fiamma inferiore o uguale a 10 cm/s. Alla classe 3 appartengono tutti i refrigeranti considerati altamente infiammabili che hanno un livello inferiore di infiammabilità minore o uguale a 0,10 kg/m<sup>3</sup> (alla pressione atmosferica e a 60 °C) o un calore di combustione maggiore o uguale a 19000 kJ/kg.

**LRA:** Locked Rotor Amperes (ampere a rotore fermo). Indica l'intensità di corrente assorbita da un motore a rotore fermo, ossia al momento della partenza. Tale corrente risulta notevolmente più grande della corrente normalmente assorbita durante la marcia del motore a pieno carico e per tale ragione è necessario porre attenzione nell'utilizzo di componenti elettrici che comandano il motore in modo che abbiano contatti opportunamente dimensionati per sopportare e/o interrompere tali correnti.

**Motore passo-passo:** Tipologia di motore elettrico che viene impiegato per regolare il flusso di refrigerante

attraverso alcune tipologie di valvole di espansione elettronica. In base alle indicazioni provenienti da un opportuno driver, il motore viene pilotato in modo tale da poter agire in maniera progressiva sull'apertura della valvola attraverso una sequenza di piccoli gradini. Ciascun gradino rappresenta uno step che il motore può compiere in maniera continua per regolare l'apertura/chiusura della valvola stessa. In tale modo la potenza frigorifera che caratterizza la valvola d'espansione elettronica può variare in maniera lineare attraverso incrementi infinitesimali.

**Naturali, refrigeranti:** Per refrigeranti naturali si intendono tutte quelle sostanze o quei composti, che possono venire utilizzati negli impianti frigoriferi per la produzione di freddo, che non contengono cloro o fluoro. Inoltre tali refrigeranti si possono reperire in natura o, comunque, la loro produzione non avviene per sintesi chimica. In alcuni casi possono venire recuperati come prodotti di scarto di processi industriali, fatto questo che evita la loro emissione in atmosfera (come è il caso, ad esempio, dell'anidride carbonica). Il rilevante vantaggio dei refrigeranti naturali, rispetto a quello di sintesi chimica, è quello di avere un basso impatto nei confronti dell'ambiente, di essere disponibili in grandi quantità e di avere un costo ridotto. Rientrano in tale categoria di fluidi l'ammoniaca, l'anidride carbonica, gli idrocarburi (propano, butano, isobutano, pentano, ecc) e l'acqua. In particolare l'utilizzo di quest'ultima è oggetto di studio da parte di numerosi ricercatori ed industrie della refrigerazione e del condizionamento che mirano all'utilizzo dell'acqua sotto varie forme (scaglie di ghiaccio, soluzioni di ghiaccio, miscele di acqua e ghiaccio) soprattutto in impianti a fluido secondario. Permangono tuttavia, a discapito dell'utilizzo di alcuni di tali fluidi alcune problematiche di tipo impiantistico (elevato valore delle pressioni di lavoro, come nel caso dell'anidride carbonica) o di sicurezza (come nel caso degli idrocarburi o dell'ammoniaca).

*E' severamente vietato riprodurre anche parzialmente il presente glossario.*



## Honeywell Genetron® Performax™ LT

Risparmiare sui costi di gestione degli impianti frigoriferi, con una riduzione dei costi energia elettrica fino al 15%, e dimezzare le emissioni di CO<sub>2</sub> è ora possibile grazie al **Performax™ LT!**

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

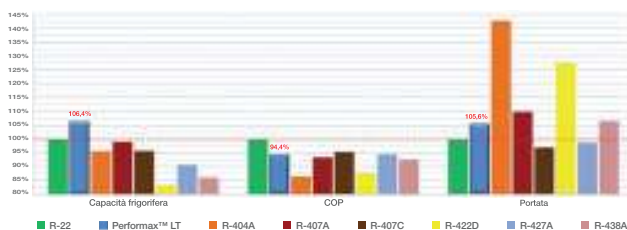
**Performax™ LT** può essere utilizzato per:

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

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

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

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



Rivoira Refrigerants s.r.l.  
Tel. 199.133.133\* - Fax 800.849.428  
sales.rivoira.refrigerants@praxair.com

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



Seguici anche su facebook  
[www.facebook.com/RivoiraRefrigerants](http://www.facebook.com/RivoiraRefrigerants)

[www.rivoiragas.com](http://www.rivoiragas.com)

**RIVOIRA**  
REFRIGERANT GASES





## ECCELLENZA NELLA RIPARAZIONE DEI COMPRESSORI.



Potete fidarvi degli elevati standard qualitativi di Green Point in tutto il mondo: in qualità di network di assistenza del Gruppo BITZER, offriamo un servizio clienti rapido e flessibile per il Vostro compressore. Siamo in grado di riparare qualsiasi tipo di compressore alternativo/vite con estrema velocità, affidabilità e qualità grazie ad un'esperienza pluriennale e all'utilizzo esclusivo di ricambi originali. Green Point: il servizio di riparazione d'eccellenza per compressori BITZER ed altri importanti marchi. Per maggiori informazioni potete contattare Green Point Italia: Tel. 0444-284184 e-mail: [service@bitzergreenpoint.it](mailto:service@bitzergreenpoint.it)

 **Green Point**®  
A SERVICE BY BITZER GROUP