



La voce dei fornitori dei sistemi d'aria condizionata, refrigerazione e pompe di calore

REGRIFERANTI A BASSO GWP

Guida sui requisiti minimi per la formazione e
certificazione dei fornitori

Ottobre 2012

Revisione 1

Autore Marco Buoni, VicePresidente AREA Air Conditioning and Refrigeration European Association

Clausola di esclusione di responsabilità: AREA non si assume alcuna responsabilità per quanto riguarda le affermazioni contenute nel presente documento e non è responsabile delle azioni commesse dai suoi lettori e dai suoi utenti, che potrebbero arrecare un danno indesiderato a seguito delle raccomandazioni o conclusioni presenti nel documento. Si prega di far sempre riferimento ai manuali e alle istruzioni dei produttori. Sebbene tutte le affermazioni e informazioni qui contenute risultino essere accurate e affidabili, non presentano alcuna garanzia esplicita o implicita. Questo documento offre solamente delle raccomandazioni generali sull'uso dei refrigeranti a basso GWP che non compensano la guida individuale e le istruzioni. Si devono consultare le leggi nazionali, le linee guida e osservarle in qualsiasi circostanza.



La voce dei fornitori dei sistemi d'aria condizionata, refrigerazione e pompe di calore

BACKGROUND E OBIETTIVI

A giugno del 2011, AREA ha pubblicato una guida sui refrigeranti a basso Potenziale di Riscaldamento Globale (Global Warming Potential) GWP. La guida cerca di raggiungere due obiettivi:

- Fissare la posizione generale di AREA **sull'uso dei refrigeranti a basso GWP** nelle installazioni RACHP: per quali tipi di dispositivi sono più adatti, quali le condizioni e i requisiti, etc.
- Fissare i **requisiti elementari di competenza** per i fornitori RACHP che trattano i refrigeranti a basso GWP.

La guida è disponibile sul sito www.area-eur.be.

La normativa (EC) 842/2006 punta a ridurre le emissioni di gas fluorurati attraverso una serie di misure che includono il contenimento, il recupero e l'uso di divieti per alcuni tipi di dispositivi. Una piena applicazione della succitata Normativa, assieme alla Direttiva MAC (2006/40/EC), renderebbe possibile evitare quasi metà delle emissioni previste entro il 2050, stabilizzando le emissioni di F-gas nei livelli di oggi. Comunque, nel contesto dell'obiettivo generale dell'UE di tagliare le emissioni di gas ad effetto serra del 80-95% entro il 2050, si ha bisogno inoltre di ridurre le emissioni degli F-gas. Di conseguenza, la Commissione intende presentare una proposta legislativa per revisionare la Normativa nel 2012 (ndr pubblicata lo scorso novembre 2012).¹

Il quadro di regolamentazione dell'UE per gli F-gas interessa le applicazioni chiave in cui si usano gli F-gas e segue due linee di azione. La prima delle due è: evitare gli F-gas dove alternative migliori a livello ambientali siano già disponibili a una prezzo sufficientemente basso al momento dell'adozione, restringendo l'uso e il commercio delle applicazioni specifiche degli F-gas.²

Una futura eliminazione degli HFC porterà ad un uso più alto dei refrigeranti alternativi/refrigeranti a basso GWP. I refrigeranti a basso GWP hanno problemi sulla sicurezza, l'infiammabilità, la tossicità e l'alta pressione che dovranno essere correttamente considerate nel momento in cui si maneggeranno. Con questa guida, AREA vorrebbe raccomandare a livello mondiale e ai responsabili delle decisioni europee i requisiti minimi per la formazione e certificazione del personale che maneggia i refrigeranti a basso GWP.

Non è intenzione di AREA creare un nuovo schema di certificazione ma solamente di aggiungere dei moduli specifici alla già esistente certificazione che si basa sulla [Normativa 303/2008](#). Mentre la certificazione HFC sarà la base per ogni fornitore che vuole trattare ogni tipo di refrigerante, ogni modulo aggiuntivo si concentrerà sulle caratteristiche specifiche dei refrigeranti a basso GWP (es. idrocarburi- infiammabilità).

¹ http://ec.europa.eu/clima/events/0049/index_en.htm

² Dal [Report della Commissione sulla applicazione, effetti e adeguatezza della Normativa sui gas fluorurati ad effetto serra](#) (Normativa (EC) No 842/2006)



La voce dei fornitori dei sistemi d'aria condizionata, refrigerazione e pompe di calore

Esistono già dei corsi di formazione negli Stati Membri dell'UE; questa guida pertanto prende in considerazione gli schemi esistenti per l'accordo europeo. Tali documenti sono serviti come punto di riferimento per la presente guida:

- Il progetto europeo [AREA sulle capacità richieste per lavorare nel campo della refrigerazione e dell'aria condizionata](#) fu redatto nel 2002 e si basava sul Progetto Leonardo da Vinci EUR/02/C/NT-84604/EC accordo N°2002-4549/001-001LE2X
- Standard EN13313

Refrigeranti alternativi economicamente vantaggiosi e disponibili per le applicazioni RACHP

Seguendo la struttura del 2011 la guida cartacea sui refrigeranti a basso GWP, le classi di refrigeranti a basso GWP prese in considerazione da questa guida sono le seguenti:

- R717 Ammoniaca
- R290-R600a Propano e Isobutano
- R744 Anidride carbonica
- R1234yf-R1234ze HFO idrofluoro-olefine

La tabella sotto mostra le rispettive proprietà dei refrigeranti a basso GWP presi in considerazione

	HFC	Naturale			HFO
Refrigerante		HCs	Ammoniaca	CO ₂	1234yf
GWP (100 years)	XX R134a 1300 – R410A 1900	✓ 3 - 5	✓✓ 0	✓✓ 1	✓ 4
Tossicità	✓✓	✓✓	XX	✓	✓✓
Infiammabilità	✓✓	XX	X	✓✓	X
Materiale	✓	✓	X	✓	✓
Pressione	✓	✓	✓	XX ³	✓
Disponibilità	✓✓	✓	✓	✓	XX
Familiarità	✓✓	✓	✓	X	X

Molto povero XX Povero X Buono ✓ Molto buono ✓✓

³ Si noti che la CO₂ è stata categorizzata "povera" in termini di pressione perché l'industria RACHP dovrà imparare a utilizzare fluidi a 120 bar, che è molto più alta dell'attuale picco di 20 bar. Comunque l'alta pressione porta caratteristiche positive come tubi più piccoli e un volume compressore più piccolo.



La voce dei fornitori dei sistemi d'aria condizionata, refrigerazione e pompe di calore

Requisiti minimi strumenti per la formazione

La formazione è importante ed è l'unico metodo per trasmettere al fornitore la conoscenza per installare, mantenere e riparare i sistemi RACHP che contengono refrigeranti alternativi dopo aver preso in considerazione i problemi sia tecnici sia di sicurezza.

La formazione aggiuntiva potrebbe essere richiesta per ottenere la certificazione obbligatoria. La formazione dovrebbe essere sia teorica sia pratica.

Per gli strumenti di formazione, AREA raccomanda che gli impianti di sperimentazione, i dispositivi e i componenti siano collegati a refrigeranti alternativi per simulare meglio la parte pratica. Far riferimento all'Appendice per maggiori dettagli.

I requisiti d'accesso: il candidato dovrebbe aver frequentato la Formazione Elementare di Refrigerazione (es. formazione minima sugli F-gas).

Requisiti minimi per la certificazione e gli schemi di certificazione

AREA pensa che la certificazione debba essere resa obbligatoria. Ogni candidato che vuole trattare i refrigeranti alternativi dovrebbe possedere un certificato che attesti la conoscenza dei requisiti della Normativa 303/08, e dovrebbe essere valutato in modo specifico per i refrigeranti alternativi che vuole trattare.

La certificazione di saldatura richiesta per i refrigeranti a basso GWP dovrebbe essere accettabile secondo la Pressure Equipment Directive PED e viceversa.

La tabella sotto mostra le competenze minime, che il candidato dovrebbe possedere per ottenere la certificazione specifica per ogni refrigerante alternativo.

Requisiti minimi elencati per il modulo specifico HC - NH₃ – CO₂ - HFO*

	HC	NH ₃	CO ₂
PROPRIETÀ TERMODINAMICHE E FISICHE			
Proprietà termodinamiche dei refrigeranti a basso GWP: temperatura, pressione, densità, capacità termica, diagramma p/h	T	T	T
Differenze tra i refrigeranti a basso GWP e gli HFC	T	T	T
Caratteristiche tossiche, gradi e limiti per il corpo umano	-----	T	T
Caratteristiche di infiammabilità delle sostanze, velocità di propagazione, LFL, UFL, occupazione	T	T	-----
Componenti specifici per quel refrigerante nel ciclo di refrigerazione	T	T	T
Compatibilità del materiale	-----	T	T ⁴

⁴ For high pressures



La voce dei fornitori dei sistemi d'aria condizionata, refrigerazione e pompe di calore

Compatibilità dell'olio, requisiti e ritorno dell'olio	T	T	T
NORMATIVE E STANDARD			
Conoscenza degli standard europei e delle normative nazionali	T	T	T
Stoccaggio del refrigerante	T	T	T
Trasporto del refrigerante	T	T	T
Primo avviamento: Descrivere il processo per consegnare il sistema al cliente, completare e approvare la documentazione ⁶	P	P	P
PRASSI DI CORRETTA PRATICA⁵			
Identificare il tipo di applicazione dei sistemi RACHP con refrigerante a basso GWP (far riferimento ad AREA: Guida ai refrigeranti con basso GWP) ⁶	P	P	P
Indicare e identificare la classificazione comunemente usata dei refrigeranti ⁶	P	P	P
Indicare i requisiti per l'etichettatura di sicurezza dei sistemi RACHP con refrigerante a basso GWP ⁶	P	P	P
Selezionare gli utensili appropriati, le attrezzature e dispositivi di protezione individuale DPI per lavorare su sistemi RACHP a basso GWP ⁶	P	P	P
Recupero del refrigerante	P	P ⁷	P ⁸
Scaricare il refrigerante in modo sicuro (secondo la legislazione nazionale)	P	P	P
Calcolare il peso in maniera sicura della bombola di recupero (differenza di densità tra HFC e i refrigeranti a basso GWP) ⁶	P	P	P
Accertarsi del controllo diretto della perdita con il corretto dispositivo	P	P	P
Creare il vuoto del refrigerante per prevenire umidità nel sistema e senza emissioni di refrigerante	P	P	P
Rendere la carica del refrigerante con minime emissioni	P	P	P
Creare una connessione senza brasature con connessioni alternative	P	P	P
Controllare il corretto funzionamento del sistema di ventilazione		P	P
Controllare il corretto funzionamento del sistema di controllo di sicurezza	P	P	P
REQUISITI PER LA SALUTE E LA SICUREZZA			
Chiusura e isolamento del sistema di sicurezza ⁶	P	P	P
Spegnimento del fuoco, identificazione dell'appropriato estintore	P	P	-----
Trattamento di primo soccorso per congelamento	P	P	P
Trattamento di primo soccorso per bruciate	P	P	-----
Primo soccorso per soffocamento dovuto a problemi di respirazione	-----	P	P

⁵ Tutte le conoscenze pratiche includono pure la parte teorica

⁶ City and Guilds, Livello 2 e Livello 3 Refrigeration and Air Conditioning CPD Pathways, March 2012 v1.0

⁷ E' normalmente accettato emettere in atmosfera idrocarburi in basse quantità (riferirsi alla legislazione nazionale)

⁸ E' normalmente accettato emettere in atmosfera CO₂ (riferirsi alla legislazione nazionale)



La voce dei fornitori dei sistemi d'aria condizionata, refrigerazione e pompe di calore

Problemi di sicurezza inerenti alla pressione	-----	-----	P
Calcolo LFL lower flammability limit limite di infiammabilità inferiore (spazio limitato)	T	T	-----
Calcolo del rischio dello spazio limitato per asfissia (più pesante dell'aria)	T	-----	T
Controllo del rispetto delle regole di salute e sicurezza nella collocazione del sistema di refrigerazione (uscite di emergenza, allarmi antincendio, rivelatori di perdite...)	T	T	T
Uso corretto del dispositivo di protezione personale	P	P	P

T= teorico / P= pratico

**HFO1234yf: requisiti minimi stessi come Idrocarburi*

**HFO1234ze: requisiti minimi stessi come gli HFC*

A proposito di AREA

AREA (www.area.eur.be) è l'organizzazione europea dei fornitori (RACHP) della refrigerazione, dei sistemi d'aria condizionata e delle pompe di calore. Fondata nel 1977, AREA dà voce agli interessi di 20 nazioni di 17 paesi europei, rappresenta più di 9.000 società in tutta Europa (in particolar modo le piccole e medie imprese), ha circa 125.000 persone alle sue dipendenze e un giro d'affari di circa 20 miliardi di euro.

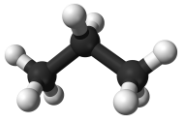
I membri di AREA sono i designer dei sistemi RACHP, che a loro volta installano, fanno assistenza e realizzano la manutenzione. Per questo motivo, i fornitori RACHP usano qualsiasi soluzione possibile con assoluta neutralità nei riguardi dei dispositivi e refrigeranti, con il solo obiettivo di assicurare il livello più alto di affidabilità, efficienza energetica e benefici nei costi.



La voce dei fornitori dei sistemi d'aria condizionata, refrigerazione e pompe di calore

Appendice Raccomandazioni per la formazione

Quanto segue sono i dettagli specifici del corso per ogni refrigerante con basso GWP; la durata della formazione sarà valutata da ogni Stato Membro.



Idrocarburi

Dettagli del corso

- Le caratteristiche termodinamiche degli idrocarburi come refrigerante – diagramma p/h
- Componenti specifici per gli idrocarburi
- Componenti elettronici adatti per i refrigeranti infiammabili
- Applicazioni di refrigerazione e aria condizionata con HC
- Recupero o sfiato degli idrocarburi
- Procedure per il caricamento di un sistema a pompa del vuoto
- Controllo delle perdite
- Punti di connessione meccaniche/per compressione- evitare la brasatura
- Problemi di infiammabilità e sicurezza, primo soccorso
- Conversione sistema HCFC- sistemi HFC in HC
- Normative e standard europei e nazionali
- Requisiti per il trasporto e il deposito
- Registro della apparecchiatura

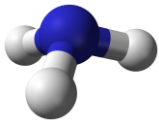
Dispositivi e componenti necessari (minimi)

- Impianto di simulazione con manometri, vetro-spie nei punti chiavi, valvole di servizio per le connessioni, pozzetti termometrici (refrigeratore domestico/commerciale o piccola unità d'aria condizionata portatile)
- Connessioni meccaniche/a compressione e allacciamenti
- Regolatore azoto- bombole di gas a elevata purezza d'azoto
- Bilancia elettronica per la pesatura
- Bombola ad idrocarburo
- Manometro elettronico o analogico
- Collettore- tubi con valvole a sfera
- Pompa per il vuoto e tubi
- Rilevatore elettronico di perdita (adatto per gli HC)
- Spray per le verifiche perdite
- Misurazione della temperatura
- Amperometro



La voce dei fornitori dei sistemi d'aria condizionata, refrigerazione e pompe di calore

- Attrezzi, taglia tubi, strumenti per la sbavatura dei tubi, tubazioni di espansione, seghetti, bacchetta per saldatura
- Allargatubi
- Dispositivi di protezione personale



Ammoniaca

Dettagli del corso

- Caratteristiche termodinamiche dell'Ammoniaca come refrigerante – diagramma p/h
- Componenti specifici per l'ammoniaca
- Compatibilità con altri materiali, ritorno dell'olio e solubilità con l'acqua
- Applicazioni di refrigerazione di condizionamento dell'aria con NH₃
- Recupero dell'ammoniaca
- Procedure di caricamento dei sistemi a vuoto
- Controllo della perdita
- Infiammabilità, tossicità, problemi di sicurezza, e primo soccorso
- Normative e standard nazionali ed europei
- Requisiti di trasporto e deposito
- Registro della apparecchiatura

Dispositivi e componenti necessari (minimi)

- Impianto di simulazione con manometri, vetro-spie nei punti chiavi, valvola di servizio per le connessioni, pozzetti termometrici (refrigeratore industriale)
- Regolatore azoto- bombole di gas a elevata purezza d'azoto
- bilancia elettronica per la pesatura
- Bombola di ammoniaca
- Manometro elettronico o analogico
- Collettore- tubi
- Pompa per il vuoto e tubazioni
- Unità di recupero
- Rilevatore elettronico di perdita (adatto per gli HC)
- Spray per verifica perdite
- Misurazione della temperatura
- Amperometro
- Attrezzi
- Allargatubi
- Dispositivi di protezione personale



La voce dei fornitori dei sistemi d'aria condizionata, refrigerazione e pompe di calore



Anidride Carbonica

Dettagli del corso

- Caratteristiche termodinamiche dell'anidride carbonica come refrigerante – diagramma p/h
- Operazioni sub-critiche e transcritiche
- Componenti specifici per l'anidride carbonica
- Applicazioni per la refrigerazione e l'aria condizionata con CO₂
- Recupero o scarico della CO₂
- Procedure di caricamento dei sistemi a vuoto
- Controllo delle perdite
- Alte pressioni e problemi di sicurezza, primo soccorso
- Requisiti di trasporto e deposito
- Registro della apparecchiatura

Dispositivo necessario e componenti (minimi)

- Impianto di simulazione con manometri, vetro-spie nei punti chiave, valvola di servizio per le connessioni, pozzetti termometrici (sistema a cascata)
- Regolatore azoto- bombole di gas a elevata purezza d'azoto
- Bilancia elettronica la pesatura
- Bombola di CO₂
- Manometro elettronico o analogico
- Collettore- tubi con valvole sferiche
- Pompa per il vuoto e tubazioni
- Unità di recupero
- Rilevatore elettronico di perdita (da adattare alla CO₂)
- Spray per la verifica perdite
- Misurazione della temperatura
- Amperometro
- Attrezzi, taglia tubi, strumenti per la sbavatura dei tubi, espansore, seghetti, bacchette per la saldatura
- Dispositivi di protezione personale

I dettagli del corso HFO1234yf e delle strumentazioni sono come quelli per gli idrocarburi

I dettagli del corso HFO1234ze e delle strumentazioni sono come quelli per gli HFC