



The Voice of European Air-Conditioning, Refrigeration and Heat Pumps Contractors

# ATTREZZATURA PER REFRIGERANTI A BASSA (A2L) ED ALTA INFIAMMABILITÀ (A3)

VERSIONE 1.0 APRILE 2016

AREA ([www.area-eur.be](http://www.area-eur.be)) è l'organizzazione europea che raggruppa gli imprenditori e i Tecnici del settore del condizionamento dell'aria, della refrigerazione e delle pompe di calore. Fondata nel 1988, AREA è la voce delle 21 associazioni nazionali provenienti da 19 paesi europei che rappresentano oltre 9.000 imprese (soprattutto di medie dimensioni), che occupano circa 125.000 addetti con un giro d'affari di circa 20 miliardi di euro.

# INTRODUZIONE

In futuro vedremo altri refrigeranti alternativi agli HFC a causa della regolamentazione europea F-gas e alla prossima eliminazione a livello internazionale delle sostanze ad elevato potenziale di riscaldamento globale. Al fine di ridurre l'impatto del riscaldamento globale sono necessari refrigeranti con molecole meno stabili, che significa avere sostanze con un maggiore indice di infiammabilità. I dispositivi e gli strumenti utilizzati per l'installazione, la manutenzione e la riparazione dei futuri dispositivi contenenti refrigeranti infiammabili a basso GWP dovranno essere manipolati da personale altamente qualificato.

Per le competenze relative al personale fate riferimento alla Guida di AREA "Guida alle competenze minime per la formazione e la certificazione del personale", 2014.

Questa guida fornisce ai tecnici uno strumento che permette loro di capire quale strumento utilizzare negli impianti refrigeranti che contengono refrigeranti infiammabili a basso GWP nella categoria A2L (bassa infiammabilità) o A3 (alta infiammabilità). Fate sempre riferimento al produttore del vostro dispositivo per informazioni specifiche relative alla categoria di strumento da utilizzare.

## ELENCO DEI REFRIGERANTI ANALIZZATI IN QUESTO TESTO

### > Refrigeranti A2L dalla bassa infiammabilità

Basso GWP – HFO – Miscele di HFC-HFOs (R32, R1234yf, R1234ze, R444, R445A, R454A, e R454B...)

L'elenco non è completo, controllate EN 378:2015, Annex E per i dettagli relativi alla classificazione in base alla sicurezza.

### > Refrigeranti A3 ad elevata infiammabilità

HC – Idrocarburi R290 (propano) – R1270 (propilene) – R600 (butano) - R600a (isobutano)

Tutti questi refrigeranti sono refrigeranti infiammabili a +20°C ad eccezione dell'R1234ze, che non è infiammabile al di sotto dei +30°C.

# I-TRASPORTO DEI REFRIGERANTI INFIAMMABILI

Siate consapevoli che il trasporto dei refrigeranti infiammabili è permesso solo per quantità esigue (controllate la legislazione ADR o quella nazionale) e solo se il refrigerante è trasportato direttamente dal punto di raccolta al punto di arrivo. Si consiglia di utilizzare un veicolo aperto, in caso contrario assicuratevi che vi sia una buona ventilazione.

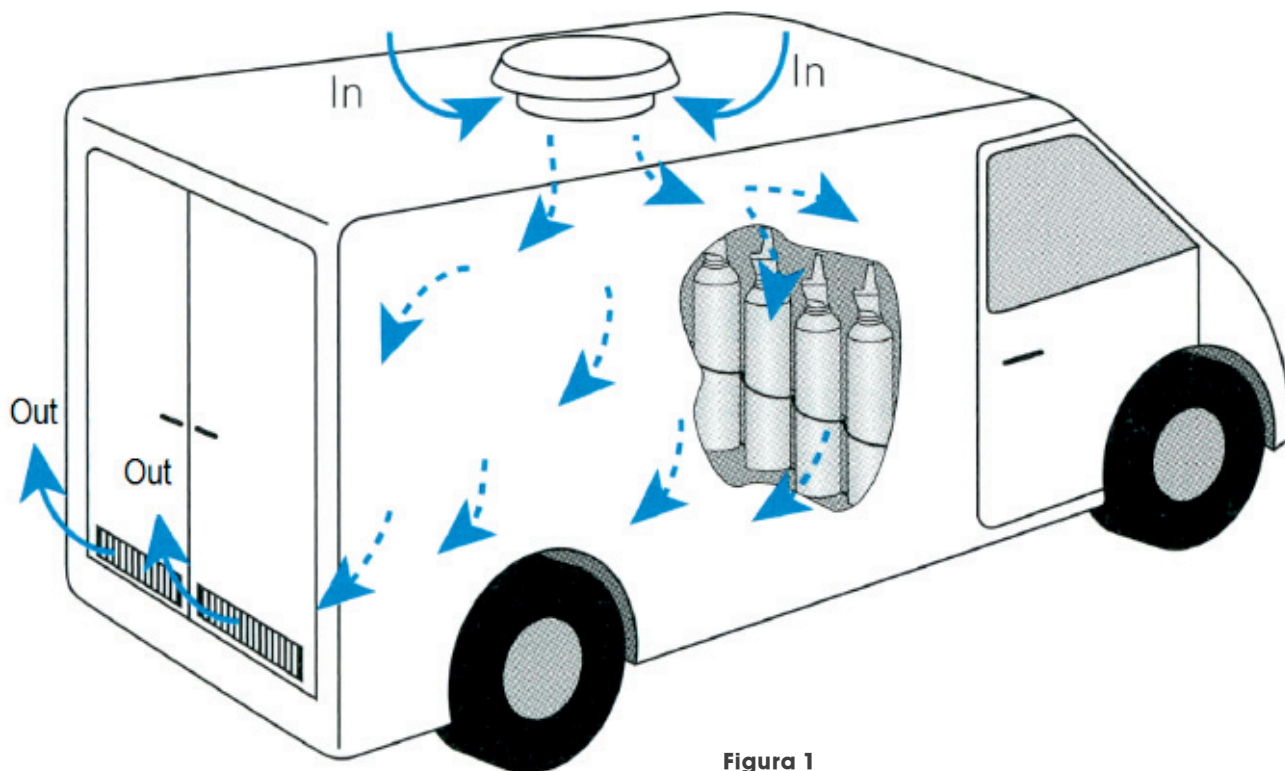


Figura 1

# II-REFRIGERANTI A BASSA INFIAMMABILITA-A2L

Gli A2L sono refrigeranti a bassa infiammabilità con una velocità di combustione massima minore di 10 cm/sec (ASHRAE 34 – ISO5149). Seguendo poche ma importanti precauzioni come la gestione da parte di personale qualificato, le procedure non differiscono molto da quelle valide per gli HFC della classe A1. Uno dei pericoli maggiori è quello del “pooling”, che consiste nella creazione di una zona temporaneamente infiammabile quando delle fughe di refrigerante (più pesante dell’aria) si accumulano in spazi ristretti. Delle scintille in queste zone potrebbero causare l’accensione e la propagazione di fiamme.

## GENERALE

### STRUMENTI E DISPOSITIVI

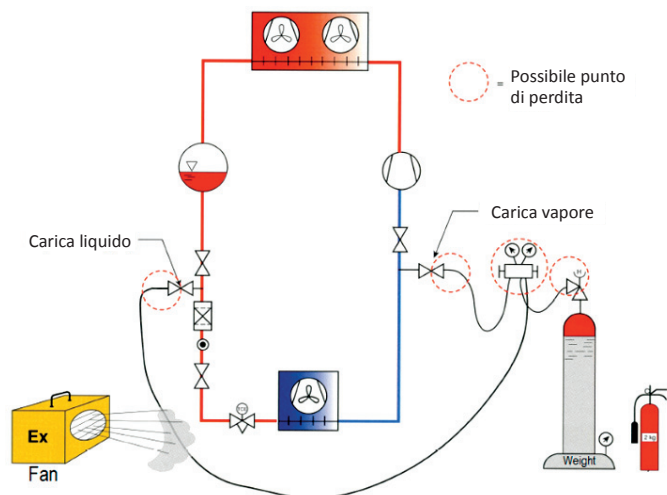
Alcuni strumenti e dispositivi standard possono essere utilizzati in sicurezza, compresi i dispositivi di misurazione.

AREA raccomanda l’utilizzo di pompe per vuoto approvate con i refrigeranti A2L. Non si dovrebbero utilizzare quelle vecchie con motori a spazzola. Si dovrebbero evitare le vecchie pompe per vuoto a causa delle scintille che creano. Si possono utilizzare pompe moderne munite di motori brushless EC se la pompa è accesa da una fonte esterna e non dall’interruttore montato sulla pompa.

Inoltre, il refrigerante infiammabile scaricato dalla pompa, in genere è disperso in sicurezza e non crea una zona infiammabile (ATEX zona 2 = un’area in cui è difficile che si crei una miscela esplosiva durante le fasi di funzionamento normale e nel caso in cui si verificano, sia di breve durata), a patto che la pompa sia collocata in un’area ben ventilata. La sezione che tratta dell’evacuazione indica come sia possibile evitare i pericoli associati all’utilizzo dell’interruttore.

Non è possibile utilizzare in sicurezza le macchine di recupero standard per recuperare i refrigeranti infiammabili, dunque non devono essere utilizzate. Diversamente dal caso delle pompe per vuoto vi sono diverse fonti di ignizione (per esempio interruttori di accensione e di spegnimento, relè, pressostati).

Inoltre, una fuga potrebbe creare una zona infiammabile intorno alla macchina. Questi pericoli non possono essere evitati; dunque è necessario avere una corretta unità di recupero.



**Figura 2 - Possibili origini della perdita e sistemi di sicurezza quando si usano refrigeranti**

## INDIVIDUAZIONE DELLA FUGA

La maggior parte dei dispositivi di individuazione elettronici utilizzati per l'individuazione di eventuali fughe di HFC e di HCFC non sono sicuri e sufficientemente sensibili per il loro utilizzo con i refrigeranti infiammabili. Dunque si devono utilizzare dispositivi elettronici (o spray specifici) progettati esclusivamente per l'utilizzo con i gas infiammabili.

I sistemi a refrigeranti infiammabili devono essere controllati seguendo un metodo che sia al contempo sicuro ed efficace:

- > Spray per l'individuazione di eventuali perdite
- > A un dispositivo di individuazione elettronico per i gas infiammabili un esempio è illustrato nella fotografia sotto).

Se non siete nella posizione di utilizzare questi metodi, dovrete recuperare la carica rimanente e controllare la tenuta del sistema utilizzando azoto privo di ossigeno.



**Figure 3 - Rilevatore elettronico di perdite adatto per refrigeranti infiammabili**



**Figure 4 - Recuperatori per refrigeranti infiammabili (a sinistra per HC e a destra per refrigeranti A2L)**

## RECUPERO DEL REFRIGERANTE

Il refrigerante infiammabile A2L deve essere recuperato utilizzando una macchina specifica (non è possibile utilizzare una macchina per il recupero standard di refrigeranti alogenati).

Svuotate il cilindro di recupero per eliminare tutta l'aria prima di riempirlo con il refrigerante infiammabile.

- > Non mescolate i refrigeranti infiammabili con altri tipi di refrigerante nel cilindro di recupero.
- > Quando recuperate i refrigeranti ad idrocarburi, non riempite i cilindri con più del 45% della quantità che era ritenuta sicura con gli HFC.
- > Etichettate il cilindro di recupero per indicare che contiene sostanze infiammabili.

I refrigeranti sintetici A2L (come gli HFO e l'R32) devono essere recuperati come i refrigeranti HFC e non devono essere emessi nell'atmosfera.

## EVACUAZIONE

Se non si ha a disposizione una pompa per vuoto approvata per i refrigeranti A2L, controllate la pompa ed accertatevi che l'interruttore di accensione e di spegnimento sia l'unica fonte di ignizione. Se la situazione è questa, la pompa può essere utilizzata in sicurezza a patto che tale interruttore non venga utilizzato.

> Regolate l'interruttore sulla funzione di accensione e collegate la pompa ad una presa di corrente collocata al di fuori di un'area di 3 metri e controllatela da quel punto.

> Collocate la pompa in una zona ben ventilata o all'esterno.

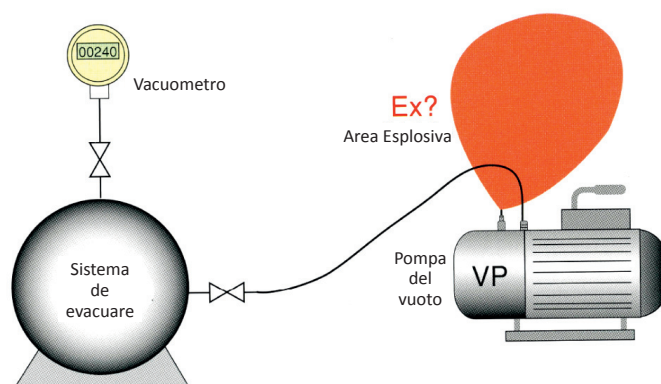


Figure 5

# REFRIGERANTE R32

## SPECIFICHE DELLA BOMBOLA DEL REFRIGERANTE

- > Area rossa (gas infiammabile)
- > Filo a sinistra (è necessario un adattatore)
- > Pressione minima = 48 bar
- > Quantità massima all'interno delle bottiglie di recupero per l'R32: 60%

## STRUMENTI PER L' R32

> COMPATIBILITA' DEGLI STRUMENTI (a partire dall' R410A)

Dato che l'R32 ha all'incirca la stessa pressione dell'R410A, anche l'olio del refrigerante è il POE e può subire lo stesso tipo di controllo per eventuali contaminazioni (al fine di evitare contaminazioni dovute ad impurità) senza grandi differenze, dunque gli strumenti utilizzati con l'R410A possono essere utilizzati anche con l'R32, previa conferma da parte del fornitore. (Vedi tabella 1).

Tabella 1.  
Strumenti utilizzati in comune per alcuni refrigeranti nei sistemi di condizionamento dell'aria.  
(controllate sempre le direttive del produttore del vostro dispositivo)

Attrezzatura	R32	R410A	R22
Manometro (digitale o analogico)	Leggera differenza di pressioni tra R32 e R410A, controllare con fornitore se può essere usato lo stesso		
Tubi flessibili	Comune		
Bilancia	Comune		
Piegatubi	Comune		
Tagliatubi	Comune		
Flangiatubi	Comune		Tipo R22 può essere usato cambiando la procedura per creare le fange
Chiave Dinamometrica	Comune		Alcuni modelli hanno taglieria differente altri possono essere in comune
Adattatore filetto bombola	Dipende dalle bombole - ha attacco sinistro per i refrigeranti infiammabili	Non applicabile	
Pompa del vuoto	Comune		
Recuperatore	Controllare con il fornitore se può essere usato lo stesso		
Cercafughe	Controllare con il fornitore se può essere usato lo stesso		
Bombola di recupero			



# III-REFRIGERANTI A3 AD ALTA INFIAMMABILITÀ

I refrigeranti A3 sono caratterizzati da un'infiammabilità più elevata rispetto a quella dei refrigeranti A2L. La differenza principale risiede nel fatto che una scintilla relativamente debole può incendiare una miscela infiammabile. Esempi sono le scintille statiche provenienti dai vestiti, cacciaviti in ferro o collegamenti elettrici difettosi. I punti chiave sono dunque evitare eventuali scintille, assicurarsi sempre una buona ventilazione e accertarsi che non vi sia presenza di fughe al fine di evitare situazioni pericolose. Utilizzate sempre un dispositivo di individuazione di eventuali fughe quando lavorate con i refrigeranti A3. Quando lavorate con i refrigeranti A3 la pompa per vuoto, il ventilatore, l'unità di recupero, il dispositivo di individuazione e il trapano elettrico devono essere approvati per le condizioni EX, zona 2 (Atex).

## PROCEDURA DI SICUREZZA ALL'INTERNO DELL'AREA DI LAVORO CON I SISTEMI HC

- > Non deve esserci alcuna fonte di ignizione entro 3 metri dal sistema (compressore, collegamenti elettrici)
- > L'area deve essere ben ventilata
- > L'area deve essere controllata con un dispositivo di individuazione per idrocarburi

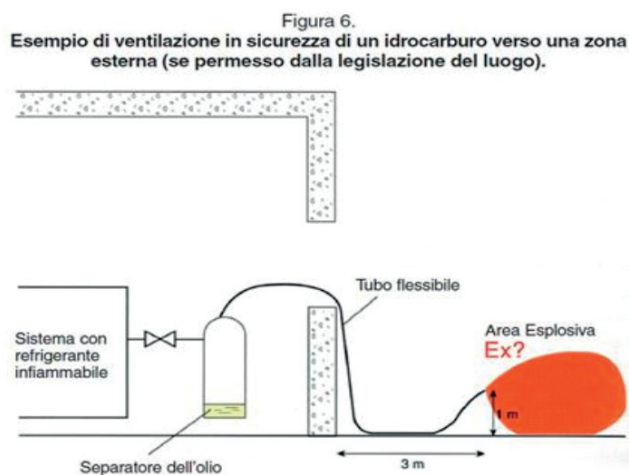
## PROCEDURA RACCOMANDATA PER IL RECUPERO DEL REFRIGERANTE HC DA UNITÀ REFRIGERANTI DI PICCOLE DIMENSIONI

- > Collegate il ventilatore a 3 metri dall'area di lavoro e collocatelo al livello del suolo.
- > Collegate l'unità di recupero a 3 metri dall'area di lavoro e recuperate il refrigerante idrocarburo.
- > Quando la spia della bassa pressione si accende portate l'unità alla bassa pressione e fatela funzionare per 2 minuti.
- > Pressurizzate il sistema con OFN (azoto prima di ossigeno) appena al di sopra della pressione atmosferica.
- > Utilizzando un dispositivo controllo perdite a HC controllate che non vi sia la presenza di idrocarburi nell'aria prima di accendere il cannello per saldatura.
- > Tagliate i collegamenti e completate le operazioni di servizio.
- > Saldate nuovamente o utilizzate uno strumento meccanico/a compressione e dei connettori.

I cilindri per refrigeranti infiammabili hanno collegamenti sinistrorsi e sono privi di tubature che possono confondere i tecnici.

Le raccomandazioni relative al vuoto, recupero e individuazione di eventuali fughe valide per i refrigeranti A2L sono valide anche per i refrigeranti A3.

Per quantità esigue di idrocarburi da evacuare, si raccomanda di ventilare. Occorre fare sempre riferimento alla legislazione del vostro paese. Vedi figura sopra.



## RIFERIMENTI:

- > **Stig Rath** (2015) *Kuldemontøren 2*, ISBN 978-82-7345-620-5  
[www.bestsælgerklubben.no](http://www.bestsælgerklubben.no)
- > **Daikin** (2015) *Service manual for products using R32*
- > **REAL Alternatives** (2015) *E-Learning on Alternative Refrigerants* Leonardo da Vinci EU Project  
[www.realalternatives.eu](http://www.realalternatives.eu)
- > **Caresaver** (2014) *Universal Refrigerant Recovery Unit Operational Manual*

**SCARICO DELLE RESPONSABILITÀ** AREA non può essere considerata responsabile per nessuna delle dichiarazioni presenti in questo articolo o per azioni intraprese dai suoi lettori o utilizzatori che potrebbero causare danni involontari come conseguenza di indicazioni o deduzioni tratte dallo stesso. Si prega di utilizzare sempre come riferimento i manuali e le istruzioni fornite dai produttori. Sebbene tutte le affermazioni contenute in questo articolo siano considerate accurate e attendibili, sono fornite senza garanzia di nessun tipo, implicita o esplicita. Quest'articolo fornisce raccomandazioni generali sull'utilizzo di refrigeranti a basso GWP, che però non sostituiscono manuali d'uso specifico. La normativa e le linee guida nazionali devono essere consultate e rispettate in ogni circostanza.