

## Linea Guida ATF

# “Retrofit dei refrigeranti HFC ad alto GWP”

### Retrofit di circuiti esistenti con refrigeranti alternativi:

- La maggior parte dei fluidi refrigeranti alternativi – i cosiddetti refrigeranti naturali - non sono adatti ad essere usati nei sistemi già in esercizio, a causa della loro infiammabilità, tossicità e/o elevate pressioni operative. I produttori di refrigeranti stanno sviluppando una serie di miscele basate sui refrigeranti HFO (R1234ze e R1234yf) che sono adatte per la conversione degli impianti esistenti.
- Il numero di miscele HFO sta aumentando poiché ciascun produttore sta sviluppando miscele diverse; ciascuna miscela è stata sviluppata per applicazioni specifiche e per sostituire i refrigeranti già usati in quelle applicazioni.

A titolo d'esempio, sono già commercialmente disponibili refrigeranti atti a sostituire:

- R134a negli impianti ad alta e media temperatura (es. chiller e 1° stadio di sistemi in cascata nella refrigerazione commerciale);
- R404A negli impianti fissi di refrigerazione a media e bassa temperatura;
- R404A negli impianti per veicoli a media e bassa temperatura (trasporti refrigerati);
- R404A in impianti a bassa temperatura tipo “plug-in” (es. vetrine refrigerate);



Le miscele a base HFO che risultano adatte a sostituire l'R404A, in linea di massima, si rivelano anche degni sostituti della serie di refrigeranti R407 (es. R407F, R407A ecc.), con l'esclusione dell'R407C che si utilizzava per condizionamento aria.

EN 378<sup>1</sup> fornisce indicazioni sulla sostituzione del tipo di refrigerante. Le informazioni seguenti si basano su tali indicazioni.

Quando si sostituisce un refrigerante è consigliato seguire i seguenti criteri:

- **Infiammabilità** – alcune miscele HFO sono leggermente infiammabili (classificazione di sicurezza A2L) e quindi non sono adatte per molti circuiti esistenti - per maggiori informazioni riguardo la classificazione di sicurezza
- **Prestazioni** – se l'impianto è sovradimensionato allora è accettabile una piccola riduzione della capacità frigorifera. Una riduzione nell'efficienza energetica non dovrebbe mai essere accettata;
- **Pressione** – se i nuovi refrigeranti hanno pressioni di lavoro e di fermo impianto maggiori allora si ha una ripercussione sulla pressione massima ammissibile dell'impianto. I dispositivi di misura e regolazione della pressione, se fissi sul circuito, devono pertanto essere sostituiti oppure, se riutilizzabili, ne deve essere variato il set-point di alta pressione. Molto importante è che l'impianto deve essere riclassificato in base alla Direttiva PED, poiché il cambio di refrigerante comporta

<sup>1</sup> EN 378-4:2016, clausola 5.4.

variazioni sul circuito frigorifero. È possibile che, benché il nuovo refrigerante abbia pressioni di lavoro superiori, il valore esistente di PS venga mantenuto. La differenza tra le massime pressioni operative e quelle di fermo-impianto determina se il valore di PS originario necessita di essere aumentato per il circuito convertito;

- **Temperatura di scarico** – in molte miscele la temperatura di scarico è maggiore di quella dei vecchi refrigeranti; questo aspetto, se non gestito con opportuni accorgimenti (es. isolamento aspirazione, raffreddamento testata compressore) può provocare problemi in particolare negli impianti a bassa temperatura;
- **Glide** – molte miscele presentano un glide elevato e questo richiede la ritaratura e la regolazione della valvola termostatica. È possibile, anzi molto probabile, che un refrigerante con glide elevato non sia adatto per alcuni circuiti; ad esempio, alla data odierna, non sono ancora disponibili sul mercato soluzioni alternative all'R507 negli impianti con evaporatore allagato.
- **Olio** - di solito è necessario controllare che l'olio usato nel circuito sia compatibile con il refrigerante sostitutivo;
- **Compatibilità con i componenti** - il produttore del componente va consultato prima di eseguire il retrofit per assicurarsi della compatibilità del compressore, del condensatore, degli scambiatori di calore, ecc., al fine di non invalidare le garanzie e di assicurare che le prestazioni e la capacità frigorifera originale vengano rispettate;
- **Capacità di scarico della PRV**– la capacità di scarico richiesta dalle valvole limitatrici di pressione può essere maggiore con un refrigerante alternativo;
- **Assorbimento di corrente** – l'intensità di corrente assorbita da motori e dispositivi elettrici può risultare differente da quella del sistema originario.

## Procedura di Conversione:

La seguente procedura generica di conversione può essere adattata allo specifico circuito in esame:

1. Registra temperature, pressioni di lavoro e consumo di corrente dell'impianto con il refrigerante originario;
2. Risolvi eventuali problemi trovati;
3. Fai una ricerca fughe accurata sul circuito e ripara tutte le perdite trovate;
4. Recupera il refrigerante e assicurati che venga rigenerato o smaltito da un'azienda in possesso di apposito Accordo di Programma con il Ministero dell'Ambiente. Assolutamente non sfiatare, ovvero disperdere in atmosfera, il vecchio refrigerante;
5. Sostituisci quando necessario e/o verifica i componenti (cambio olio, cambio filtri, cambio orifizio termostatica se necessario, taratura TXV se necessario ecc.). Particolare attenzione deve essere riservata alle tenute/guarnizioni che possono perdere dopo la conversione (se possibile sostituirle).
6. Esegui la messa in pressione con azoto per un'accurata verifica di perdite di pressione nell'impianto (indice di perdite);
7. Esegui la messa in vuoto del circuito (a regola d'arte secondo EN 378-2:2016)
8. Taratura set-point pressione di condensazione ed evaporazione, taratura surriscaldamento valvole termostatiche
9. Carica il nuovo refrigerante (la quantità in peso può essere diversa a causa della diversa densità dei due refrigeranti) e contestuale verifica sottoraffreddamento;
10. Regola i dispositivi di controllo e protezione se necessario;
11. Aggiorna etichette e documentazione;
12. Controlla e registra temperature, pressioni di lavoro e il consumo di corrente dell'impianto con il nuovo refrigerante.

Come sopra evidenziato, potrebbe essere necessario sostituire l'olio del compressore, benché la maggior parte dei refrigeranti alternativi utilizza lo stesso lubrificante dell'HFC che stai sostituendo.

## Refrigeranti disponibili

Non esistono refrigeranti mono-componenti disponibili per sostituire HFC come l'R404A. I produttori stanno sviluppando una serie di miscele di HFO, motivo per cui l'elenco dei refrigeranti disponibili cambia rapidamente. Contatta il tuo fornitore per maggiori informazioni circa le ultime miscele disponibili e idonee.

Esempio di numerazione assegnata da ASHRAE ai refrigeranti disponibili per il retrofit a dicembre 2017

Refrigerante	Composizione	GWP (IPCC rev.4)	Sostituisce	Infiammabilità	Olio
R407A	R32/R125/R134a	2107	R404A	A1	POE
R407F	R32/R125/R134a	1825	R404A	A1	POE
R407H	R32/R125/R134a	1378	R404A	A1	POE
R444A	R32/R152a/R1234ze	92	R134a	A2L	POE, PAG
R445A	R32/R152a/R1234ze	90	R134a M	A2L	POE, PAG
R448A	R32/R125/R1234yf/R134a/ R1234ze	1386	R404A ML	A1	POE
R449A	R32/R125/R1234yf/R134a	1397	R404A ML	A1	POE
R449B	R32/R125/R1234yf/R134a	1412	R404A	A1	POE
R450A	R1234ze/R134a	605	R134a HM	A1	POE
R452A	R32/R125/R1234yf	2141	R404A ML, trasporti	A1	POE
R452C	R32/R125/R1234yf	2220	R404A	A1	POE
R454C	R32/R1234yf	148	R404A	A2L	POE
R455A	R744/R32/R1234yf	145	R404A serie R407	A2L	POE
R456A	R32/R1234ze/R134a	687	R134a	A1	
R457A	R32/R1234yf/R152a	139	R404A	A2L	
R459B	R32/R1234yf/R1234ze	144	R404A	A2L	
R460A	R32/R125/R1234ze/R134a	2103	R404A	A1	
R460B	R32/R125/R1234ze/R134a	1352	R404A	A1	
R513A	R1234yf/R134a	631	R134a HM	A1	POE
R513B	R1234yf/R134a	596	R134a	A1	POE

H, applicazioni ad alta temperatura, compreso condizionamento e pompe di calore

M, applicazioni a media temperatura

L, applicazioni a bassa temperatura.

Non esistono alternative non infiammabili all'R410A (l'R32 non può essere usato per la conversione dei circuiti a R410A).

## Recupero degli HFC

Quando si dismette un impianto, è obbligatorio recuperare i refrigeranti HFC e/o HCFC in esso contenuti. Il recupero deve essere eseguito da un tecnico certificato. Un recuperatore deve essere in grado di rimuovere almeno il 95% del refrigerante contenuto in un circuito.

L'F-Gas recuperato può essere:

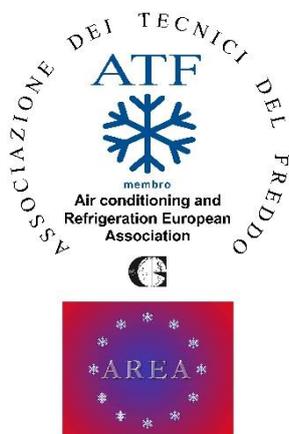
- inviato alla distruzione per incenerimento da parte di un'azienda autorizzata (in possesso di un Accordo di Programma stipulato con il Ministero dell'Ambiente);
- inviato ad un impianto di rigenerazione che trasforma il vecchio refrigerante in uno con proprietà identiche a quello vergine (perfetta corrispondenza con le caratteristiche richieste dalla normativa internazionale AHRI700);
- soggetto ad una pulizia di base ed essere impiegato nuovamente come refrigerante riciclato (vedi per dettagli la linea guida dell'AREA).

Il refrigerante HFC inviato alla rigenerazione può contenere delle impurità (es. olio, umidità, incondensabili). Comunque, se il refrigerante è fortemente contaminato non può essere rigenerato, ovvero riportato alle caratteristiche chimico-fisiche del gas vergine, e pertanto deve essere inviato a termodistruzione (es. contaminazione del gas a causa di un motore bruciato).

**IMPORTANTE:** non mescolare/miscelare mai gas differenti nella stessa bombola e/o nello stesso impianto, effettuando rabbocchi con gas diverso da quello contenuto. Questa pratica rende non rigenerabile il gas contenuto nell'impianto e/o nella bombola. Il gas miscelato deve quindi essere necessariamente inviato a termodistruzione, con i conseguenti maggiori oneri di smaltimento e la perdita di valore del gas altrimenti rigenerabile.

**RICICLO:** l'operazione di riciclo è necessario sia effettuata "a regola d'arte", riportando il gas a titolo almeno paragonabile a quello del gas vergine (umidità, incondensabili, composizione % dei diversi componenti la miscela); le perdite di efficienza energetica, conseguenti all'utilizzo di gas refrigeranti non correttamente a titolo, hanno impatti molto pesanti sul costo di esercizio dei sistemi (anche stimabili nell'ordine del 15-20%).

## Chi è ATF?



L'Associazione dei Tecnici italiani del Freddo ATF ([www.associazioneATF.org](http://www.associazioneATF.org)) raggruppa oltre 1000 aziende di installazione, manutenzione e riparazione impianti di refrigerazione, condizionamento e pompe di calore.

L'associazione rappresenta quindi in Italia circa 9000 tecnici del freddo e del riscaldamento (per quanto riguarda le pompe di calore), aziende con un volume totale d'affari di 950 milioni di euro.

L'Associazione è attiva in ambito europeo con la commissione europea, con le Nazioni Unite e con tutte le maggiori associazioni mondiali del settore, e fa parte dell'AREA..

L'AREA è l'associazione europea delle associazioni nazionali Aria condizionata e Refrigerazione e rappresenta i tecnici europei specializzati nella refrigerazione, condizionamento e nelle pompe di calore.

Attualmente i membri dell'AREA rappresentano più di 9000 aziende in tutta Europa, una forza lavoro di 125.000 persone e un giro d'affari di circa 20 miliardi di euro nei settori della refrigerazione e del condizionamento.

Le associazioni membre dell'AREA rappresentano le aziende responsabili della progettazione, installazione, manutenzione e riparazione degli impianti di refrigerazione e condizionamento. Queste aziende sono gli indispensabili e competenti intermediari tra le imprese produttrici e gli utilizzatori finali.

Le principali finalità dell'ATF sono di supportare e accrescere le attività di promozione dell'industria e del suo alto standard di qualità. Priorità dell'ATF sono:

- Supportare e accrescere attività per promuovere l'industria e i suoi alti standard qualitativi
- Aiutare il raggiungimento di un livello minimo di preparazione e formazione in tutta Italia ed Europa

L'Associazione ATF tramite il Centro Studi Galileo organizza corsi di formazione in tutta Italia e in UK e in India (tramite consociate).

Il CSG opera nella formazione da 38 anni e realizza oltre 300 corsi con 3000 partecipanti all'anno nelle tematiche della refrigerazione, condizionamento e energie rinnovabili.