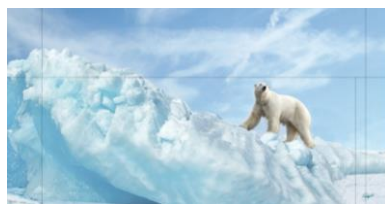


Gli HFO come soluzione alla riduzione dei “gas serra”

RIVOIRA
REFRIGERANT GASES



Workshop ISPRA: “Alternative agli HFC e opportunità per il sistema Italia”



Roma 21 Ottobre 2016

Ing. Ennio Campagna

RIVOIRA REFRIGERANTS

Gli HFO come soluzione alla riduzione dei “gas serra”

SOMMARIO

- Nuovo Regolamento Europeo F-Gas
- Ipotesi evoluzione consumi gas refrigeranti in Italia
- La sostituzione dei gas refrigeranti ad elevato “effetto serra”
- HFO e Miscele a base di HFO
- I Refrigeranti moderatamente infiammabili

Regolamento (UE) F-Gas N° 517 / 2014



OBIETTIVI DEL REGOLAMENTO

- Controllo di produzione, importazione e commercializzazione dei prodotti sulla base delle quantità GWP equivalenti, **con riduzione progressiva del 79%** a partire dal 2015, fino a raggiungere un livello del 21% previsto per il 2030.
- **Divieto di utilizzo di F-Gas** con un valore di GWP particolarmente elevato, per impianti nuovi e per particolari applicazioni.
- **Divieto di utilizzo di F-Gas con un valore di GWP > 2500 in manutenzione** (ad eccezione degli impianti a bassa carica di gas).

F-Gas – phase down quote GWP_{eq}

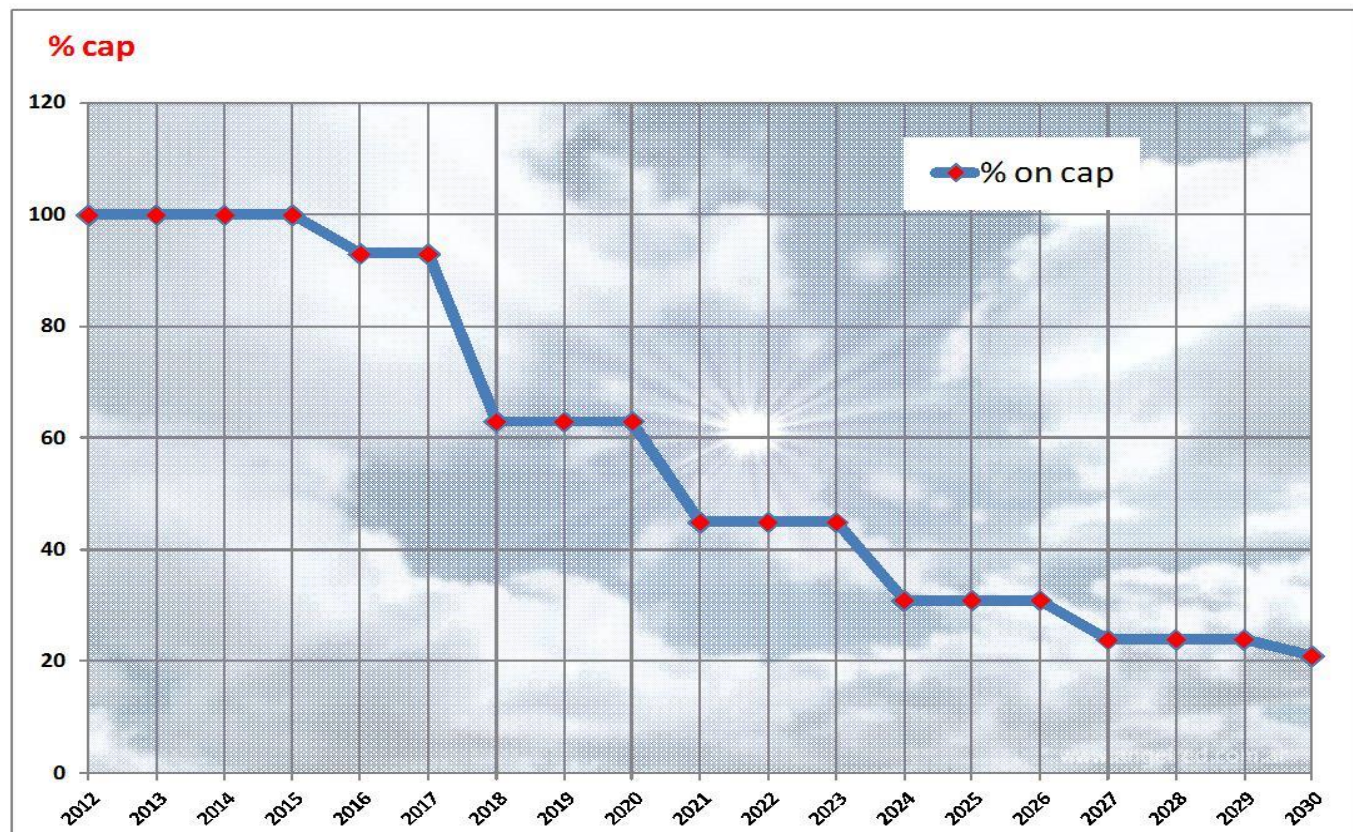


European Commission Final Review F-Gas Regulation

Massima quantità di HFC ammessa

CAP → massimo volume di HFCs (espressi in GWP_{eq}) immessi nella EU (100% = media GWP pesato del period 2009-2012)

Year	% on cap
2012	100
2013	100
2014	100
2015	100
2016	93
2017	93
2018	63
2019	63
2020	63
2021	45
2022	45
2023	45
2024	31
2025	31
2026	31
2027	24
2028	24
2029	24
2030	21



- Divieto uso HFC con $GWP > 150$ per refrigeratori e freezers domestici, dal 1/1/2015
- Divieto uso HFC per **refrigeratori e freezers (ermeticamente sigillati) per uso commerciale**
 - HFC con $GWP > 2.500$ dal 1/1/2020
 - HFC con $GWP > 150$ dal 1/1/2022
- Divieto uso HFC con $GWP > 2.500$ in impianti fissi di refrigerazione dal 1/1/2020 *(eccetto quelli per impianti progettati per raffreddamento prodotti a $T < -50^{\circ}\text{C}$)*
- Divieto uso HFC con $GWP > 150$ dal 1/1/2022 in sistemi di refrigerazione centralizzati “Multipack” (multicompressori), per uso commerciale con capacità > 40 kW (tipici sistemi centralizzati dei supermercati), ad eccezione dei gas utilizzati nel circuito primario di un sistema di refrigerazione “in cascata”, nei quali sarà possibile utilizzare F-Gas con $GWP < 1.500$ (ad esempio → R134a per primo stadio e CO2 per secondo stadio)

Impianti Nuovi

Divieti di uso in Condizionamento

- Divieto uso HFC con GWP > 150 per condizionatori portatili (tipo “Pinguino”) (ermeticamente sigillati), dal 1/1/2020
- Divieto uso HFC con GWP > 750 per condizionatori “monosplit” contenenti meno di 3 kg di gas, dal 1/1/2025
- Le unità di condizionamento tipo “dual” e “trial” potranno continuare ad utilizzare i tradizionali HFC (R407C e R410A)

Importante: nessun divieto d’uso è previsto per HFC utilizzati in impianti di condizionamento centralizzati e per impiego in “chiller” per uso condizionamento civile o industriale.

- **Divieto uso HFC con GWP > 2.500 per uso manutenzione impianti di refrigerazione con carica > 40 tonn CO₂ equivalente*** dal 1/1/2020, ad eccezione di quelli usati per:
 - impianti progettati per raffreddamento prodotti a T < -50°C
 - usi militari
 - fino al 2030 per HFC rigenerati e riciclati
- * *10,2 kg. nel caso di R-404A*
- Per uso installazione, manutenzione, o riparazione impianti, i gas fluorurati potranno essere venduti o acquistati solo dai possessori delle relative certificazioni. Tutti i fornitori della catena di distribuzione dovranno registrare e conservare accuratamente la documentazione di vendita e copia dei certificati.

Cosa ci potremmo aspettare dal Regolamento F-Gas?

Dato che la riduzione degli F-Gas è prevista del 79% entro il 2030, facciamo le seguenti ipotesi:

- La quantità di gas refrigerante utilizzata resterà la stessa (in Italia circa 10.000 t)
- Il GWP medio attuale è di circa 2000

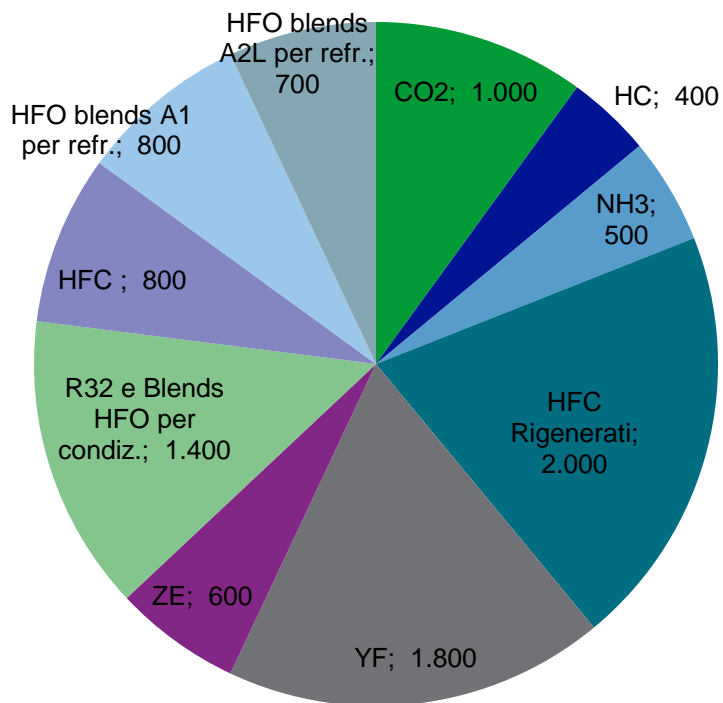
Quindi entro il 2030 il GWP medio dei refrigeranti si dovrà ridurre a circa 400

STIMA CONSUMI GAS REFRIGERANTI IN ITALIA NEL 2016 ED IPOTESI CONSUMI NEL 2030

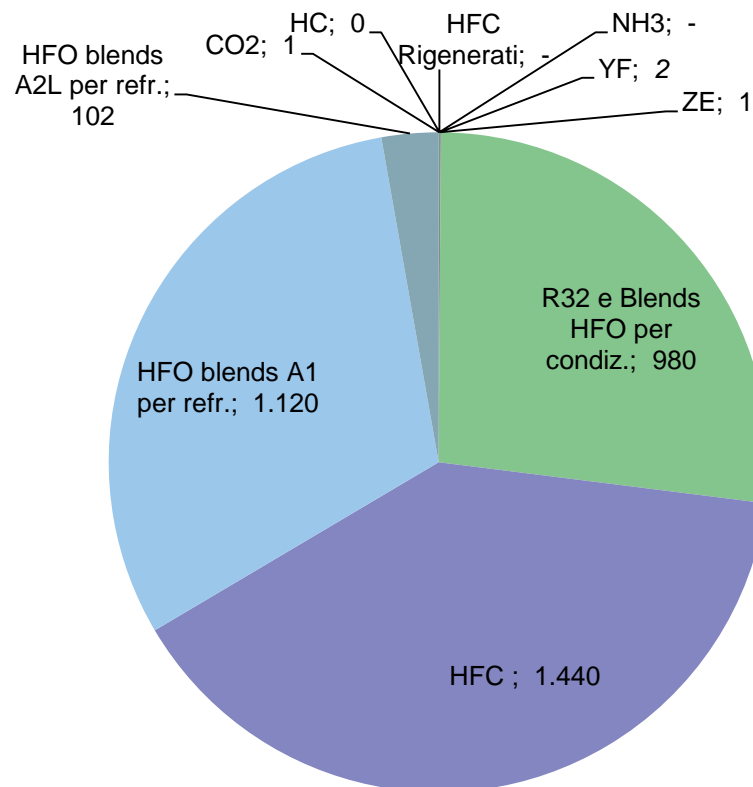
	Q.tà 2016 t	GWP CO2=1	GWP eq. M t CO ₂ eq.	Q.tà 2030 t	GWP CO2=1	GWP eq. M t CO ₂ eq.	
CO2	150	1	0	1.000	1	1	
HC	140	1	0	400	1	0	
NH3	350	-	-	500	-	-	
HFC Rigenerati	80	-	-	2.000	-	-	
YF	45	1	0	1.800	1	2	
ZE	5	1	0	600	1	1	
R32 e Blends HFO per condiz.	35	700	25	1.400	700	980	
HFO blends A1 per refr.	45	1.400	63	800	1.400	1.120	
HFO blends A2L per refr.	-	145	-	700	145	102	
HFC	9.150	2.100	19.215	800	1.800	1.440	
TOTALE	10.000		19.303	10.000	4.049	3.645	-81,1%
GWP medio			1.930			365	Riduzione emissioni CO2 eq.

Ipotesi consumi Gas Refrigeranti in Italia nel 2030 in t ed in t CO₂ equivalente

Ripartizione quantità per prodotto (t)



Ripartizione quantità per prodotto (1000 t CO₂ equivalente)



Refrigeranti "Naturali" ?

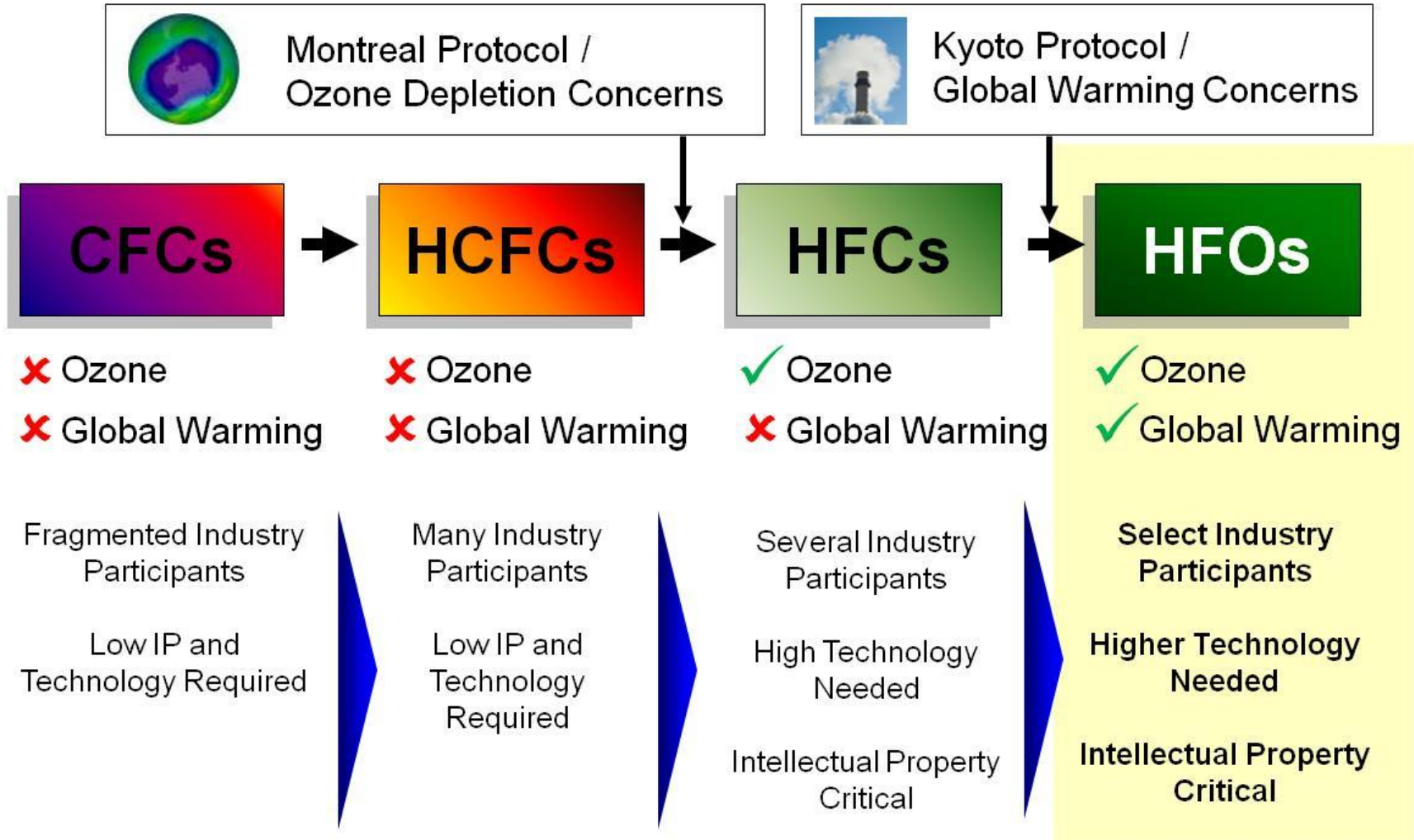
E' possibile che i fluidi "naturali" possano essere utilizzati in tutte le applicazioni di refrigerazione?

NON E' POSSIBILE PER:	Retrofit Rabbocchi	
E' COMPLESSO PER:	Sicurezza Autorizzazioni Standard impiantistici Costi impianto Assistenza tecnica	
REFRIGERANTI "NATURALI"	LIMITAZIONI D'USO	APPLICAZIONI POSSIBILI
R-744 = CO₂	Solo per nuovi impianti	Supermercati (sist. Cascata)
	Retrofit non possibile (alta P)	Solo CO ₂ in ambienti a temp. non elevate (Nord EU)
	Scarsa efficienza alle alte Temp.	
IDROCARBURI (R-290, R-600a, ecc.)	Solo per nuovi impianti	Frigoriferi domestici
	Retrofit non possibile (infiamm.)	Piccoli refrigeratori ermetici
	Standard di sicurezza	Distributori bevande
R-717 = NH₃	Solo per nuovi impianti	Refrigerazione industriale
	Retrofit non possibile (infiamm., tossicità, materiali)	
	Standard di sicurezza (NO in aree pubbliche)	

Il Recupero e la Rigenerazione dei Gas Refrigeranti sarà di fondamentale importanza per la riduzione delle emissioni di F-Gas in atmosfera e rappresenterà una disponibilità aggiuntiva di prodotto (HFC).



Evoluzione Gas Refrigeranti: Quattro Generazioni di Prodotto



REFRIGERANTI HFC più diffusi (In rosso quelli con GWP>2500)

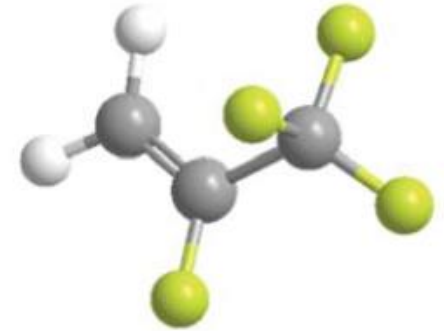
		APPLICAZIONI					
GAS UTILIZZATI	GWP	Condiz. Auto	Chiller	Condizionatori "split"	Refrigerazione grandi impianti	Refrigerazione commerciale (supermercati)	Refrigerazione sistemi ermetici
R-134a	1430	YF per imp. Nuovi	OK, ma ZE o HFO blends in futuro		OK, ma HFO in futuro	OK, in imp. "in cascata"	ZE, HFO blends o R290 per nuovo
R-407C	1774		OK, ma HFO blends in futuro	non più usato			
R-410A	2088		OK, ma HFO in futuro	OK fino al 2024, ma sviluppo R32 e HFO blends			
R-404A R-507	3922 3985				R407F, R438A, HFO blends	CO ₂ ; HFO blends per piccoli supermercati	R290, CO ₂ , HFO blends

HFO e Miscele a base di HFO

Opteon[®]
Refrigerants

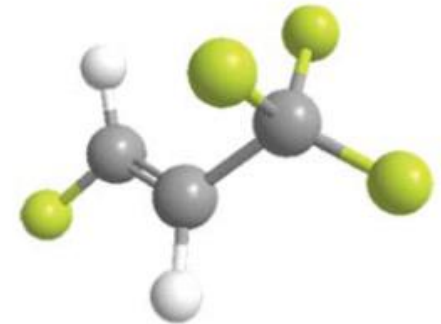
Solstice[®]
Refrigerants

Il gas refrigerante HFO-1234yf , è ormai la soluzione prescelta dai principali costruttori di autoveicoli, per la sostituzione del R-134a nella climatizzazione delle auto.



Molecola 1234yf - $CF_3CF=CH_2$

Il gas refrigerante HFO-1234ze è un isomero non infiammabile (a T ambiente) del YF, ed e' un buon sostituto del R134a per applicazioni di refrigerazione a Temp. positive e per «chiller» industriali. Altra applicazione interessante e l'uso in impianti «in cascata» per la condensazione della CO_2



Molecola 1234ze(E) - $CF_3CF=CHF$

HFO e Miscele a base di HFO NON INFIAMMABILI (A1)



Refrigeranti NON infiammabili (A1)

Refrigerante	N° ASHRAE	GWP	Sostituisce	Applicazioni
Opteon [®] XP10	R-513A	631	R-134a	Refrigerazione TN, ed A/C (anche sistemi "allagati)
Opteon [®] XP40	R-449A	1397	R-404A e R-507	Refrigerazione a media e bassa temp.
Opteon [®] XP44	R-452A	2141	R-404A e R-507	Trasporti refrigerati e Refrigeraz. BT

I Refrigeranti Alternativi a basso "effetto serra" Solstice® Honeywell

Refrigeranti NON infiammabili (A1)

Refrigerante	N° ASHRAE	GWP	Sostituisce	Applicazioni
Solstice® N13	R-450A	547	R-134a	Refrigerazione TN, ed A/C
Solstice® N40	R-448A	1273	R-404A e R-507	Refrigerazione a media e bassa temp.
Solstice® ZD	R-1233zd	1	R-123	Chiller centrifughi

HFO e Miscele a base di HFO

«Moderatamente» INFIAMMABILI

(A2L)



Refrigeranti leggermente infiammabili (A2L)

Refrigerante	N° ASHRAE	GWP	Sostituisce	Applicazioni
Opteon® YF	R-1234yf	4 (1)	R-134a	Condizionamento auto
Opteon® XL40 (DR-7)	R-454A	239	R-404A	Refrigeratori BT, non ermetici
Opteon® XL41 (DR-5A)	R-454B	460	R-410A	Sostituzione R-410A in sistemi A/C
Opteon® XL20 (DR-3)	R-454C	148	R-22, R-404A	Piccoli refrigeratori ermetici a media a bassa Temperatura

Refrigeranti leggermente infiammabili (A2L)

Refrigerante	N° ASHRAE	GWP	Sostituisce	Applicazioni
Solstice® YF	R-1234yf	4 (1)	R-134a	Condizionamento auto
Solstice® ZE	R-1234ze	6 (1)	R-134a	Condiz. industriale, pompe di calore, Refrigeraz. TN
Solstice® L20	R-444B	295	R-22	Sistemi A/C e refrigerazione TN
Solstice® L41y	R-452B	698	R-410A	Sostituzione R-410A in sistemi A/C
Solstice® L40X (HDR-110)	R-455A	<150	R-22, R-404A	Piccoli refrigeratori ermetici a media a bassa Temperatura

R-32: Il Refrigerante per i condizionatori a basso GWP

Il Regolamento Europeo F-Gas n°517/2014, imporrà dal 2025 l'uso di Refrigeranti con $GWP < 750$ su tutti i nuovi condizionatori "mono-split". Per soddisfare tale richiesta è già da ora disponibile un nuovo fluido, l'R-32, che permetterà di sostituire l'attuale refrigerante R-410A

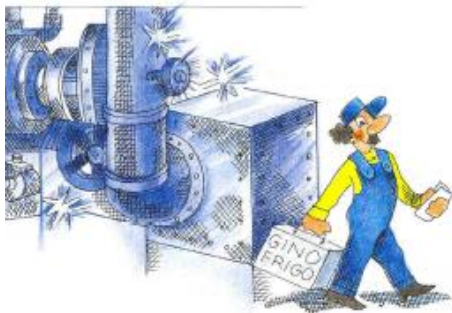
L'R-32 è un fluido HFC, monocomponente, leggermente infiammabile, che ha proprietà fisico-chimiche e prestazionali molto simili al R-410A, il refrigerante attualmente utilizzato in tutti i piccoli impianti di condizionamento.



- Il Regolamento F-Gas impone un **Phase-down degli HFC** che porterà, entro il 2030, ad un completo cambiamento della gamma dei prodotti utilizzati in refrigerazione.
- Nell'immediato (1° fase) sarà importante **incominciare a sostituire, tramite «Retrofit»**, anche prima delle scadenze di legge, i gas a GWP più elevato (es. R-404A ed R-507)
- **Gli HFO e le Miscele di HFO rappresentano la soluzione ideale** per il retrofit degli impianti esistenti e per le molte applicazioni nelle quali i gas «naturali», per problemi tecnologici, di sicurezza ed efficienza energetica, non sono ritenuti una soluzione praticabile
- **I Refrigeranti «naturali»** avranno un impatto importante sulle nuove installazioni, ma non potranno da soli soddisfare tutte le esigenze del mercato
- **Il Recupero e la Rigenerazione** dei refrigeranti HFC presenti negli impianti, rappresenteranno una preziosa fonte di prodotto «Rigenerato», che sarà utilizzato per la manutenzione dei sistemi esistenti.

Grazie per l'attenzione!!

Opteon[®]
Refrigerants



ECO STAR[™]
SMALTIMENTO E RECUPERO GAS REFRIGERANTI



Continuate a seguirci su
www.rivoiragroup.it

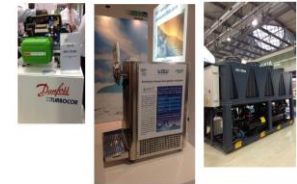


RivoiraRefrigerants



Solstice[®]
Refrigerants

HFO Products on Display



Rivoira *CrioLube*

CHILLVENTA

International Exhibition
Refrigeration | AC & Ventilation | Heat Pumps

Nuremberg
11 - 13.10.2016

Visit Us at Hall 7 Stand 307