



FORANE[®] 427A-FX100

Una nuova miscela 100% HFC per una conversione semplificata degli impianti esistenti ad R22





Il Gruppo Sapiro opera nel settore dei gas tecnici e medicinali da oltre 85 anni.

Nato a Monza nel 1923, oggi Sapiro è un gruppo industriale i cui prodotti e servizi sono offerti sia al mondo manifatturiero industriale e artigianale sia a quello della sanità pubblica e privata.

L'attiva partecipazione alla vita economica del paese e l'impegno a servizio dello sviluppo hanno portato alla realizzazione di nuove unità di produzione, di stazioni di condizionamento e di filiali commerciali, garantendo una capillare presenza su tutto il territorio nazionale.

PIÙ CHE UNA SOLUZIONE, ARKEMA PROPONE UN NUOVO CONCETTO: FORANE® 427A-FX100

- Più semplice che un Retrofit
- Più efficace di un drop-in

Grazie alle sue eccellenti proprietà termodinamiche, l'HCFC R22 è un fluido che è stato utilizzato per molti anni principalmente nelle applicazioni del condizionamento dell'aria. Come tutti gli HCFC (idroclo fluorocarburi), l'R22 è regolamentato dal Protocollo di Montreal e dai suoi successivi emendamenti. L'utilizzo dell'R22 in Europa sarà bandito dal 2010 e già da oggi si sta cercando una soluzione a 0 ODP* per gli impianti esistenti.

Il **Forane® 427A-FX100**, 100% HFC, grazie alla sua speciale formulazione, assicura una compatibilità con gli oli minerali e alchilbenzenici, ciò nonostante le prestazioni osservate sono superiori quando il sistema funziona con l'olio POE*.

* ODP: Ozone Depleting Potential/Potenziale Distruttivo dell'Ozono

* POE: Polyolester/Polioldestere



Forane® 427A-FX100

È la soluzione per una riconversione semplificata delle installazioni a R22 esistenti in una vasta gamma d'applicazione.

Forane® 427A-FX100

Può essere impiegato sia per la riconversione degli impianti di refrigerazione a bassa temperatura che nelle installazioni di condizionamento dell'aria.

SICUREZZA

Il **Forane® 427A-FX100** non è tossico e non è infiammabile. Tutti i test di tossicità e infiammabilità richiesti, eseguiti nei centri di ricerca Arkema, mostrano che il prodotto risponde alle esigenze della classificazione A1 (non tossico, non infiammabile).

COMPATIBILITÀ CON I MATERIALI

Il **Forane® 427A-FX100** è una miscela 100% HFC. E' quindi compatibile con tutti i materiali elastomeri e plastici tradizionalmente utilizzati.

Tabella COMPATIBILITÀ con i MATERIALI

		Olio (POE* - MO)	Forane® 427A-FX100	R22
ELASTOMERI	Hyalon	-	B	A
		X	B	
	Neoprene	-	B	B
		X	B	
PLASTICI	EPDM	-	B	B
		X	A	
	PA 6/6	-	B	A
		X	B	
	PTFE	-	A	A
		X	B	

Legenda:

A = nessuna conseguenza B = leggere o moderate conseguenze

CONCLUSIONI

Secondo questo studio, non si riscontrano incompatibilità tra **Forane® 427A-FX100** e Hyalon (Polietilene Clorosulfonato), Neoprene, EPDM, PA6/6 e PTFE.

Tabella PRO e CONTRO

	CARATTERISTICHE	VANTAGGI	BENEFIT
RANGE DI APPLICAZIONE	Forane® 427A-FX100 è un Retrofit per alte/basse temperature e per gli impianti di aria condizionata.	Prodotto versatile riduce il bisogno di gas diversi.	Magazzino di gas ridotto. Più spazio sul furgone.
PROPRIETÀ E PERFORMANCE	Efficienza e portata simile a R22. Temperatura di scarico più bassa. Caratteristiche operative simili.	Efficienza migliore rispetto ad altri Retrofit. Piccole differenze di prestazioni tollerabili in molti impianti. Possibilità di miglioramento della affidabilità del compressore. Nessun cambiamento dell'impianto. Nessun problema di alte pressioni. Solo alcune regolazioni sull'impianto.	Consumo energetico minore rispetto ad altri Retrofit. Migliori prestazioni alle alte temperature rispetto ad altri Retrofit. Miglioramenti delle prestazioni nei sistemi a bassa temperatura. Costi minori, utilizzo più facile rispetto ad altri Retrofit.
AMBIENTE	GWP* di 1830.	GWP* più basso rispetto ad altri Retrofit.	No ODP, Basso GWP*, migliore efficienza = minor impatto ambientale.

* POE: Polyolester/Polioldestere - * GWP: Global Warming Potential/Potenziale Riscaldamento Globale

Tabella

PROPRIETÀ del **FORANE® 427A-FX100**

	unità di misura	R427A	R22
Peso molecolare	g/mol	90,4	86,5
Punto di ebollizione a 1,013 bar	°C	-42,7	-40,7
Temperatura glide a 1,013 bar	K	7,1	-
Temperatura critica	°C	86,8	96
Pressione critica	bar	44,0	49,8
Pressione di bolla a 25°C	bar	11,2	10,4
Pressione di bolla a 50°C	bar	20,8	19,7
Densità del liquido saturo a 1,013 bar	kg/dm3	1,151	1,194
Densità del vapore saturo a 1,013 bar	kg/m3	4,78	4,70
Conducibilità termica del liquido a 25°C	W/(m.K)	0,081	0,083
Conducibilità termica del vapore a 25°C e 1,013 bar	W/(m.K)	0,014	0,012
Tensione superficiale a 25°C	mN/m	6,9	8,1
Viscosità del liquido a 25°C	mPa.s	0,15	0,17
Viscosità del vapore a 25°C e 1,013 bar	mPa.s	0,013	0,013
Calore specifico del liquido a 25°C	kJ/(kg.K)	1,58	1,26
Calore specifico del vapore a 25°C e 1,013 bar	kJ/(kg.K)	0,842	0,662
ODP*		0	0,055
GWP*		2 000	1 700

* ODP: Ozone Depleting Potential/Potenziale Distruttivo dell'Ozono
 * GWP: Global Warming Potential/Potenziale Riscaldamento Globale

Tabella PROPRIETÀ DI SATURAZIONE DEI LIQUIDI E DEL VAPORE **FORANE® 427A-FX100**

Pressione Assoluta P bar	Liquido					Vapore					Vapore Latente di vaporizzazione Lv kJ/kg
	T Ebollizione T' °C	Volume v' dm³/Kg	Densità p' kg/m³	Entalpia h' kJ/kg	Entropia s' kJ/(kg.K)	T Condensazione T'' °C	Volume v'' m³/Kg	Densità p'' kg/m³	Entalpia h'' kJ/kg	Entropia s'' kJ/(kg.K)	
0.025	-100.2	0.637	1571.0	81.3	0.466	-91.7	6.667	0.150	346.5	1.961	265.2
0.125	-79.6	0.661	1513.1	103.5	0.587	-71.6	1.475	0.678	359.3	1.881	255.8
0.225	-70.6	0.672	1487.1	113.4	0.637	-62.8	0.852	1.174	365.0	1.855	251.6
0.325	-64.5	0.681	1469.0	120.3	0.670	-56.8	0.605	1.654	368.9	1.840	248.6
0.425	-59.8	0.687	1454.8	125.7	0.696	-52.2	0.471	2.124	371.9	1.829	246.3
0.525	-55.9	0.693	1442.9	130.1	0.716	-48.4	0.387	2.586	374.4	1.821	244.3
0.625	-52.5	0.698	1432.7	134.0	0.734	-45.2	0.329	3.043	376.6	1.815	242.6
0.725	-49.6	0.702	1423.6	137.4	0.749	-42.3	0.286	3.495	378.4	1.810	241.0
0.825	-47.0	0.707	1415.4	140.5	0.763	-39.7	0.254	3.943	380.1	1.805	239.6
0.925	-44.6	0.710	1407.9	143.3	0.775	-37.4	0.228	4.388	381.6	1.801	238.3
1.025	-42.4	0.714	1401.0	145.9	0.787	-35.3	0.207	4.831	383.0	1.798	237.1
1.125	-40.4	0.717	1394.5	148.3	0.797	-33.3	0.190	5.271	384.2	1.795	236.0
1.225	-38.5	0.720	1388.5	150.5	0.806	-31.5	0.175	5.708	385.4	1.793	234.9
1.325	-36.8	0.723	1382.8	152.6	0.815	-29.8	0.163	6.144	386.5	1.790	233.9
1.425	-35.1	0.726	1377.4	154.7	0.824	-28.2	0.152	6.579	387.6	1.788	232.9
1.525	-33.5	0.729	1372.2	156.6	0.832	-26.6	0.143	7.011	388.5	1.786	232.0
1.625	-32.1	0.731	1367.3	158.4	0.839	-25.2	0.134	7.443	389.5	1.784	231.1
1.725	-30.6	0.734	1362.6	160.1	0.847	-23.8	0.127	7.874	390.4	1.782	230.2
1.77	-30.0	0.735	1360.6	160.9	0.850	-23.2	0.124	8.067	390.7	1.782	229.8
2.17	-25.0	0.744	1343.7	167.1	0.875	-18.3	0.102	9.778	393.8	1.776	226.7
2.57	-20.7	0.753	1328.8	172.6	0.897	-14.1	0.087	11.48	396.4	1.772	223.8
2.97	-16.8	0.760	1315.5	177.5	0.916	-10.3	0.076	13.17	398.7	1.768	221.2
3.37	-13.4	0.767	1303.2	182.0	0.933	-7.0	0.067	14.87	400.8	1.765	218.7
3.77	-10.2	0.774	1291.9	186.2	0.949	-3.9	0.060	16.56	402.6	1.762	216.4
4.17	-7.3	0.780	1281.3	190.0	0.963	-1.1	0.055	18.25	404.2	1.760	214.2
4.57	-4.6	0.787	1271.3	193.7	0.977	1.5	0.050	19.94	405.8	1.758	212.1
4.97	-2.1	0.792	1261.9	197.1	0.989	4.0	0.046	21.64	407.2	1.756	210.1
5.37	0.3	0.798	1252.9	200.4	1.001	6.3	0.043	23.34	408.4	1.754	208.1
5.77	2.5	0.804	1244.3	203.5	1.012	8.5	0.040	25.05	409.6	1.752	206.2
6.17	4.6	0.809	1236.0	206.4	1.023	10.5	0.037	26.76	410.8	1.751	204.3
6.2	4.8	0.809	1235.4	206.7	1.024	10.7	0.037	26.88	410.8	1.751	204.2
6.6	6.8	0.815	1227.5	209.5	1.034	12.6	0.035	28.60	411.9	1.749	202.4
7.0	8.7	0.820	1219.8	212.3	1.044	14.5	0.033	30.33	412.8	1.748	200.6
7.4	10.6	0.825	1212.4	214.9	1.053	16.3	0.031	32.06	413.8	1.747	198.9
7.8	12.3	0.830	1205.2	217.5	1.062	18.0	0.030	33.80	414.6	1.745	197.1
8.2	14.0	0.835	1198.2	220.0	1.070	19.6	0.028	35.55	415.4	1.744	195.5
8.6	15.7	0.839	1191.4	222.4	1.079	21.2	0.027	37.31	416.2	1.743	193.8
9.0	17.3	0.844	1184.7	224.7	1.087	22.8	0.026	39.08	416.9	1.742	192.2
9.4	18.8	0.849	1178.2	227.0	1.094	24.2	0.024	40.86	417.6	1.741	190.6
9.8	20.3	0.853	1171.8	229.3	1.102	25.7	0.023	42.64	418.3	1.740	189.0
10.0	21.0	0.856	1168.6	230.4	1.106	26.4	0.023	43.54	418.6	1.739	188.2
11.0	24.5	0.867	1153.4	235.7	1.123	29.7	0.021	48.08	420.0	1.737	184.3
13.0	30.7	0.889	1124.5	245.7	1.156	35.8	0.017	57.37	422.4	1.732	176.7
15.0	36.3	0.911	1097.5	254.9	1.185	41.1	0.015	67.01	424.2	1.728	169.3
17.0	41.4	0.933	1071.6	263.6	1.212	46.0	0.013	77.05	425.6	1.723	162.0
19.0	46.1	0.956	1046.5	271.9	1.237	50.4	0.011	87.54	426.5	1.719	154.7
21.0	50.4	0.979	1021.9	279.8	1.261	54.5	0.010	98.56	427.1	1.714	147.3
23.0	54.4	1.002	997.5	287.6	1.284	58.3	0.009	110.2	427.4	1.709	139.8
25.0	58.1	1.028	973.0	295.1	1.307	61.8	0.008	122.5	427.3	1.703	132.2
27.0	61.7	1.055	948.2	302.6	1.328	65.2	0.007	135.6	426.9	1.698	124.3
29.0	65.1	1.084	922.7	310.0	1.350	68.3	0.007	149.7	426.2	1.691	116.2
31.0	68.3	1.116	896.1	317.5	1.371	71.3	0.006	164.9	425.1	1.685	107.6
33.0	71.4	1.152	867.9	325.1	1.392	74.1	0.006	181.6	423.6	1.677	98.5
35.0	74.3	1.194	837.2	333.0	1.414	76.8	0.005	200.3	421.6	1.668	88.7
35.5	75.0	1.206	829.0	335.0	1.419	77.4	0.005	205.3	421.0	1.666	86.1

**Tabella
DATI COMPARATIVI
dei TEST ESEGUITI**

	Unità centralizzata di refrigerazione raffreddata ad aria in un supermercato	Unità di raffreddamento acqua	Unità di raffreddamento di liquido a doppio stadio di compressione
Potenza frigorifera nominale	9 kW 6 kW	400 kW	50 kW
Range di temperature richieste	0 a 8°C - 20°C a - 23°C	6°C	- 20°C
Carica di Forane® 427A-FX100	76 kg 36 kg	75 kg	20 kg
Consumo di energia rispetto all'R22	uguale consumo energetico		

Durante questi test, sono state immediatamente raggiunte delle soddisfacenti condizioni di funzionamento che ancora, dopo molti mesi di utilizzo, continuano a rispondere perfettamente alle esigenze dei clienti.

- Le temperature di scarico sono più basse di 10°C con il **Forane® 427A-FX100** prolungando così la vita dell'impianto.
- I livelli di temperatura richiesti sono stati facilmente raggiunti e rimangono stabili nel tempo.
- Il ritorno dell'olio è buono malgrado un alto tasso di olio alchilbenzenico residuo.
- Il consumo di energia è equivalente o inferiore.



Forane® 427A-FX100

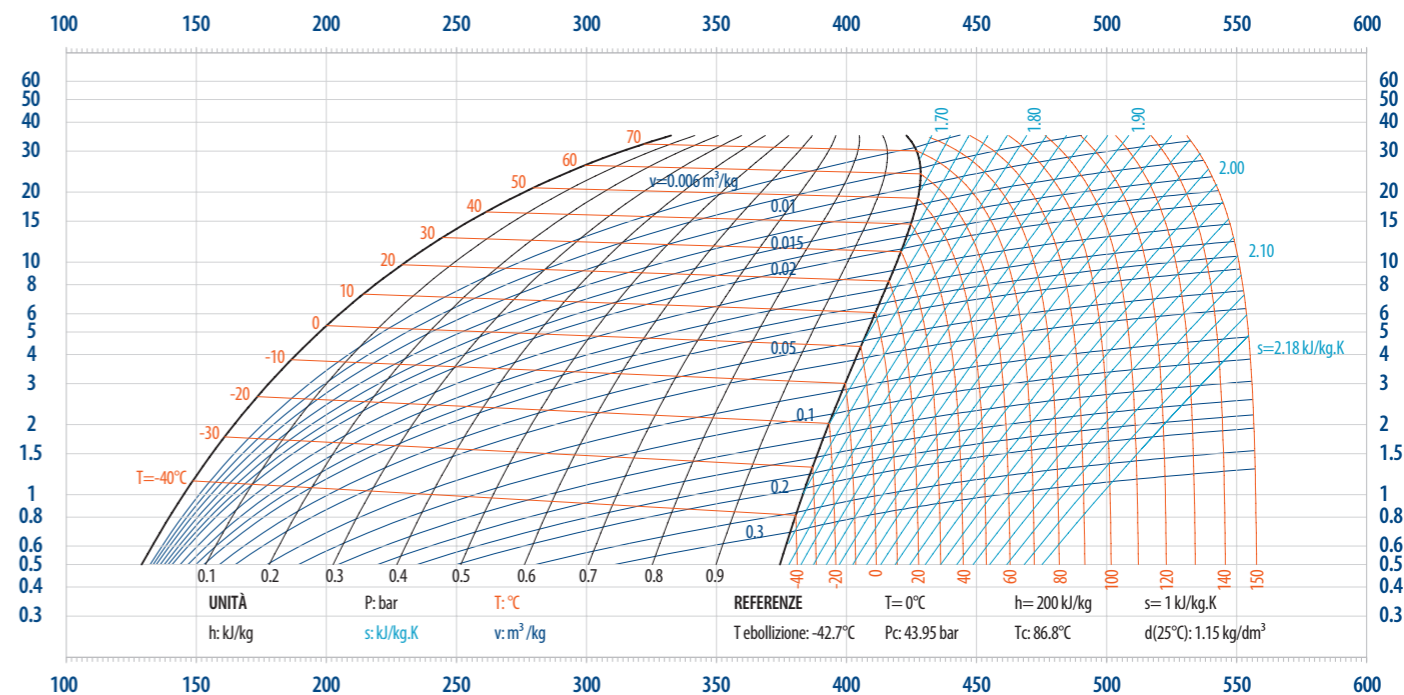
Completa la gamma dei fluidi frigoriferi **Forane®** proposti da Arkema per meglio rispondere alle esigenze dei clienti e sottolinea lo sforzo in Ricerca e Sviluppo che Arkema consacra all'evoluzione dei propri fluidi frigoriferi.

Diagramma della CURVA ENTALPICA

FORANE® 427A-FX100

Centro di ricerca Arkema di Rhône-Alpes

Pressione Assoluta (bar)



Entalpia (kJ/kg)

PROCEDURA DI RETROFIT

- Assicurarsi che l'impianto funzioni correttamente; in caso contrario ripararlo.
- Verificare eventuali perdite; se necessario ripararle.
- Verificare che gli o-ring, le guarnizioni e le valvole siano in buono stato; in caso contrario sostituirle.
- Registrare, quando possibile, le condizioni di lavoro dell'impianto ad R22: serviranno come linee guida nel confronto dell'andamento dell'impianto con il Retrofit.
- Recuperare dall'impianto la carica di R22 usando recipienti idonei. Non è consigliabile miscelare R22 con **Forane® 427A-FX100**.
- Sostituire i filtri antiacido e disidratatore.
- Verificare il livello di olio presente all'interno del compressore.
- Controllare che l'olio sia in buone condizioni (le prestazioni osservate sono superiori se l'impianto lavora con oli POE*).
- Ripristinare il livello dell'olio o sostituirlo in caso non sia in buono stato con olio POE* della medesima viscosità. Anche per il rabbocco è consigliabile utilizzare oli POE*.
- Effettuare un'operazione di vuoto.
- Verificare la presenza di eventuali perdite.
- Ricaricare l'impianto con **Forane® 427A-FX100** in fase liquida. E' consigliabile caricare dapprima l'impianto con una carica pari al 95% della carica originale di R22 e solo successivamente, se necessario, fino al 100%. Il **Forane® 427A-FX100** è una miscela zeotropica: dall'indicatore di passaggio del liquido potrebbero apparire alcune bollicine, senza che questo sia indice che l'impianto sia scarico.
- Far ripartire l'impianto e paragonare i dati con quelli registrati con R22. Il rapporto pressione-temperatura è diverso da quello dell' R22 ed è riportato nel **Diagramma della Curva Entalpica**.
- Verificare che il ritorno dell'olio al compressore sia corretto: in alternativa sostituire l'olio presente con olio POE*.
- Potrebbe essere necessario regolare la valvola di espansione per ottimizzare il surriscaldamento.
- Etichettare l'impianto.

* POE: Polyolester/Poliolestere





SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO Srl

Via S. Pellico, 48 - 20052 Monza (MI) - Tel. +39 039 83981 - Fax +39 039 836068 - www.grupposapio.it - gruppo@sapio.it

Divisione REFRIGERANTI

Via M. L. King, 5 - 24060 Bagnatica (BG) - Tel. + 39 035 683944 - Fax +39 035 683949 - copram@sapio.it