



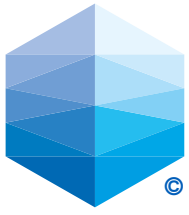
# Opteon™ XP40

Refrigerant (R-449A)

## Linee guida per il retrofit degli impianti fissi

Conversione degli impianti a R-404A/R-507A  
al refrigerante Opteon™ XP40 (R-449A)





# Opteon™ XP40

Refrigerant (R-449A)



BETTER PERFORMANCE  
FOR YOUR BUSINESS.  
AND THE PLANET.



# Indice

Introduzione .....	4
Importanti informazioni sulla sicurezza .....	4
Infiammabilità .....	5
Informazioni generali sulla conversione da R-404A/R-507A a Opteon™ XP40 .....	5
Confronto fra le prestazioni attese di Opteon™ XP40 e R-404A .....	5
Modifiche all'impianto .....	5
Lubrificante .....	5
Compressore .....	6
Dispositivo di espansione .....	6
Dimensione delle tubazioni .....	6
Condensatore ed evaporatore .....	6
Sistemi di controllo dell'impianto .....	6
Conversione degli impianti da R-404A/R-507A a Opteon™ XP40 .....	6
Procedura di conversione a Opteon™ XP40 .....	8
Scheda tecnica impianto .....	9
Opteon™ XP40 (R-449A) Tabella temperatura/pressione (unità SI) .....	10
Opteon™ XP40 (R-449A) Tabella pressione/temperatura .....	11

## Introduzione

L'R-404A e l'R-507A, refrigeranti a base di idrofluorocarburi (HFC) non lesivi dello strato d'ozono e sviluppati in sostituzione dell'R-502 nelle applicazioni di refrigerazione alle basse e medie temperature, sono in uso in diversi tipi di impianti fin dagli anni '90.

Grazie alle norme esistenti o in fase di adozione e al regolamento sul potenziale di riscaldamento globale (GWP) diretto dei refrigeranti, le alternative a più basso GWP, tese a ridurre l'impronta di carbonio totale degli impianti, sono sempre più diffuse.

Opteon™ XP40 è un refrigerante a basso GWP a base di idrofluoro-olefina (HFO) concepito per la sostituzione dell'R-404A/R-507A nei sistemi volumetrici a espansione diretta alle basse e medie temperature. Opteon™ XP40 è il nome commerciale registrato di una miscela di HFC-32/HFC-125/HFC-134a/HFO-1234yf (percentuale in peso 24,3/24,7/25,7/25,3 %) con denominazione ASHRAE R-449A. È utilizzabile sia per il retrofit degli impianti esistenti a R-404A/R-507A sia nei sistemi nuovi. Opteon™ XP40 offre migliore efficienza energetica e proprietà ambientali di R-404A/R-507A, nonché un GWP (AR5) pari a 1282 (vs. 3943 di R-404A). Il refrigerante Opteon™ XP40 ha un potenziale di riduzione dell'ozono (ODP) pari a zero.

Molti sistemi operanti con R-404A/R-507A potranno quindi essere convertiti a Opteon™ XP40 continuando a funzionare in tutta sicurezza ed efficienza con un impatto ambientale notevolmente ridotto.

## Importanti informazioni sulla sicurezza

Come tutti i refrigeranti Freon™, Opteon™ XP40 è sicuro purché maneggiato in modo opportuno. L'uso inadeguato di un qualsiasi refrigerante può infatti provocare gravi lesioni personali anche con esito fatale. Prima di utilizzare un refrigerante, si raccomanda pertanto di consultare le presenti linee guida e la Scheda tecnica di sicurezza (SDS), nonché di indossare indumenti protettivi idonei. Proteggere sempre almeno le mani (guanti) e gli occhi (occhiali di sicurezza).

- Non lavorare in presenza di alte concentrazioni di vapori di refrigerante. Mantenere l'ambiente di lavoro sempre ben ventilato. Non respirare i vapori. Non respirare i fumi dei lubrificanti che fuoriescono dagli impianti. In caso di fughe di refrigerante areare l'ambiente prima di tentare di riparare l'impianto.
- Non utilizzare rilevatori di fughe portatili per controllare se l'aria è respirabile in ambienti di lavoro chiusi. Questi dispositivi non indicano se l'aria è sicura e respirabile. Utilizzare sistemi di monitoraggio dell'ossigeno per assicurarsi che esista un'adeguata quantità di ossigeno per gli operatori.
- Non utilizzare fiamme o lampade ad alogenuro per individuare le perdite. Le fiamme libere (ad es. lampade ad alogenuro o cannelli di saldatura), in presenza di refrigeranti a base di fluorocarburi, possono rilasciare grandi quantità di composti acidi altamente pericolosi. Le lampade ad alogenuro non sono efficaci per individuare le fughe di refrigeranti HFC, in quanto rilevano solo la presenza di cloro nel refrigerante. Opteon™ XP40, R-404A e R-507A non contengono cloro. Tali dispositivi pertanto non sono in grado di rilevare le fughe di questi refrigeranti. Utilizzare invece un apposito rilevatore di fughe elettronico.

Se, mentre si utilizza il cannello di saldatura per riparare l'impianto, le dimensioni o il colore della fiamma cambiano visibilmente, smettere immediatamente di lavorare e abbandonare la zona. Areare l'ambiente e bloccare eventuali fughe di refrigerante prima di riprendere il lavoro. Le

\* Il valore del GWP riportato è quello assegnato dall'IPCC Fifth Assessment Report (AR5). Il valore di riferimento, in accordo con la normativa EU 517/2014 (F-Gas), è quello riportato dall'IPCC Fourth Assessment Report (AR4): GWP R-404A = 3922 e GWP Opteon™ XP40 = 1397.

Tabella 1: Confronto delle caratteristiche tecniche

<b>Alternative all'R-404A - alle basse temperature</b>									
Condensatore = 40 °C; Evaporatore = -30 °C; Sottoraffr. = 4 K; Temp. gas di ritorno = -10 °C; Eff. comp. = 70 %									
	Evap. (kPa)	Cond. (kPa)	T. mand (°C)	Scorr. medio (K)	Cap (kJ/m <sup>3</sup> )	Cap rel. a R-404A	COP	COP rel. a R-404A	Portata mass. rel. a R-404A
R-404A	206	1833	87	0,4	1091	100 %	1,598	100 %	100 %
Opteon™ XP40	174	1745	106	4,2	1066	98 %	1,684	105 %	75 %

<b>Alternative all'R-404A - alle medie temperature</b>									
Condensatore = 40 °C; Evaporatore = -10 °C; Sottoraffr. = 4 K; Temp. gas di ritorno = 10 °C; Eff. comp. = 70 %									
	Evap. (kPa)	Cond. (kPa)	T. mand (°C)	Scorr. medio (K)	Cap (kJ/m <sup>3</sup> )	Cap rel. a R-404A	COP	COP rel. a R-404A	Portata mass. rel. a R-404A
R-404A	436	1833	77	0,4	2489	100 %	2,724	100 %	100 %
Opteon™ XP40	386	1745	89	4,3	2468	99 %	2,821	104 %	75 %

fiamme potrebbero indicare un'alta concentrazione di refrigerante e quindi continuare a lavorare senza un'adeguata aerazione dell'ambiente potrebbe determinare gravi lesioni a carico dell'operatore se non addirittura il suo decesso.

**Nota:** I refrigeranti possono essere pericolosi se utilizzati in modo improprio. Costituiscono un pericolo i liquidi o i vapori ad alta pressione, ma anche il congelamento provocato dalle fuoriuscite di liquido.

Un'eccessiva esposizione al vapore di refrigerante ad alte concentrazioni può provocare asfissia o arresto cardiaco. Si raccomanda di leggere attentamente tutte le informazioni sulla sicurezza prima di utilizzare i refrigeranti.

Per informazioni specifiche sulle procedure di sicurezza consultare la scheda tecnica (SDS) di Opteon™ XP40. Per ulteriori informazioni sull'utilizzo sicuro dei refrigeranti fare riferimento al Chemours Safety Bulletin AS-1.

## Infiammabilità

Opteon™ XP40 non è infiammabile. In base allo standard ASHRAE SP34, Opteon™ XP40 rientra nella classe di sicurezza A1. Tuttavia si consiglia di non utilizzare miscele di HFC e aria per rilevare la presenza di fughe nell'impianto.

## Informazioni generali sulla conversione da R-404A/R-507A a Opteon™ XP40

### Confronto fra le prestazioni attese di Opteon™ XP40 e R-404A

La tabella 1, basata sull'analisi del ciclo termodinamico, mette a confronto le proprietà di R-404A e Opteon™ XP40. La performance effettiva di un determinato impianto dipende da diversi fattori, fra cui le condizioni operative di tutti i componenti e dell'ambiente di lavoro.

### Modifiche all'impianto

#### Lubrificante

Il lubrificante poliestere (POE), attualmente in uso nella maggior parte dei sistemi operanti con R-404A/R-507A, in linea di massima dovrebbe essere compatibile anche con Opteon™ XP40. Tuttavia, in caso di dubbio o se i test indicano l'esistenza di una contaminazione o di un'alta concentrazione di composti acidi, sostituire il lubrificante. Contattare il produttore del compressore per informazioni specifiche sulla viscosità e la marca del lubrificante.

## Compressore

Le prestazioni generali (capacità ed efficienza energetica) dell'impianto operante con Opteon™ XP40 risulteranno simili a quelle di R-404A/R-507A.

Le pressioni di mandata e di aspirazione del compressore differiscono a seconda del refrigerante utilizzato, Opteon™ XP40 o R-404A/R-507A; pertanto potrebbe essere necessario regolare i set-points e gli interruttori per evitare di superare i limiti operativi del compressore. Contattare il produttore dell'impianto per ulteriori istruzioni in merito.

Opteon™ XP40 inoltre raggiunge temperature di mandata leggermente superiori (10-20 K) a quelle di R-404A. Anche in questo caso rivolgersi al produttore del compressore per maggiori informazioni sul funzionamento del compressore con Opteon™ XP40.

## Dispositivo di espansione

Opteon™ XP40 ha una portata massica inferiore (~20-25%) a quella di R-404A, ma dovrebbe rientrare nel range di utilizzo di un dispositivo di espansione a R-404A adeguatamente installato e dimensionato senza richiedere sostituzioni. Potrebbe tuttavia essere necessario eseguire alcune regolazioni della(e) valvola(e) di espansione al fine di resettare il valore di surriscaldamento a seguito della conversione dell'impianto. Utilizzare la tabella PT (valori del punto di condensazione (vapore saturo)) alla fine delle presenti linee guida per misurare e settare correttamente il valore di surriscaldamento dell'evaporatore. Per ulteriori informazioni sulle dimensioni delle valvole e sulla regolazione del valore di surriscaldamento, consultare il fabbricante del dispositivo di espansione.

## Dimensione delle tubazioni

Opteon™ XP40 offre portata massica e densità inferiori rispetto a R-404A/R-507A. Si raccomanda di controllare le dimensioni delle tubazioni esistenti per verificare che le cadute di pressione e le velocità all'interno del tubo siano adeguate per l'uso con il nuovo refrigerante. È importante impiegare tubazione della giusta dimensione al fine di garantire una capacità di refrigerazione ottimale e un sufficiente ritorno dell'olio al compressore.

## Condensatore ed evaporatore

A causa della differente pressione di aspirazione fra Opteon™ XP40 e R-404A, per far funzionare correttamente l'impianto potrebbe rendersi necessario

resettare i regolatori e i pressostati. La pressione di mandata di Opteon™ XP40 è lievemente inferiore a quella di R-404A; pertanto potrebbe essere necessario regolare leggermente le ventole del condensatore e i comandi della pressione di testa.

Opteon™ XP40 è una miscela, si raccomanda quindi di fare riferimento alla tabella PT per settare il valore di surriscaldamento e il punto di condensazione (vapore saturo). Analogamente, per misurare il sottoraffreddamento si consiglia di basarsi sul punto di ebollizione (liquido saturo).

## Sistemi di controllo dell'impianto

Molti supermercati utilizzano sistemi e metodologie di controllo della refrigerazione che si basano sul rapporto pressione-temperatura di un determinato refrigerante. Nella conversione da R-404A/R-507A a Opteon™ XP40, anche se i sistemi di controllo dell'impianto con tutta probabilità funzioneranno correttamente, per consentire agli impianti di operare con il refrigerante R-449A occorrerà comunque aggiornarli per ottenere prestazioni ottimali. Per maggiori informazioni sull'aggiornamento dei dati del refrigerante o per istruzioni sull'utilizzo di Opteon™ XP40 (R-449A), contattare il produttore del sistema di controllo.

## Conversione degli impianti da R-404A/R-507A a Opteon™ XP40

Di seguito si riportano in dettaglio le procedure per la conversione degli impianti da R-404A/R-507A a Opteon™ XP40:

### 1. Rilevare i parametri di riferimento degli impianti a R-404A/R-507A

Raccogliere i dati sulle prestazioni di R-404A o R-507A in uso nell'impianto. Verificare che il refrigerante sia stato caricato correttamente e che le condizioni operative siano ottimali. I valori di riferimento delle temperature e delle pressioni rilevati in diversi punti (evaporatore, condensatore, aspirazione e mandata compressore, surriscaldamento del vapore dell'evaporatore e sottoraffreddamento del liquido del condensatore) a condizioni operative normali saranno utili per individuare eventuali malfunzionamenti del sistema e per ottimizzarne il funzionamento con



Opteon™ XP40. Le presenti linee guida contengono una Scheda tecnica dell'impianto per la raccolta dei valori di riferimento.

## 2. Controllare il lubrificante

Il lubrificante poliestere (POE), attualmente in uso nella maggior parte dei sistemi operanti con R-404A/R-507A, in linea di massima dovrebbe essere compatibile anche con Opteon™ XP40. Tuttavia, in caso di dubbio o se i test indicano l'esistenza di una contaminazione o di un'alta concentrazione di composti acidi, sostituire il lubrificante. Contattare il produttore del compressore per informazioni specifiche sulla viscosità e la marca del lubrificante.

## 3. Rimuovere l'R-404A/R-507A e porlo in apposite bombole di recupero

Rimuovere tutto il refrigerante R-404A dall'impianto e porlo in bombole di recupero. Calcolare la quantità di Opteon™ XP40 da caricare nel sistema in base al peso del liquido rimosso.

## 4. Sostituire il filtro essiccatore

È normale prassi sostituire il filtro essiccatore durante le procedure di manutenzione del sistema.

## 5. Altre modifiche al sistema

Eseguire tutte le modifiche o gli aggiornamenti eventualmente necessari.

## 6. Evacuare l'impianto e controllare che non vi siano perdite

Per l'evacuazione dell'aria o di altri gas non condensabili e qualsiasi altro residuo di nebbia dal sistema, utilizzare una pressione inferiore a 1,32 mbar (EN 378). Se il sistema non è in grado di mantenere il vuoto significa che potrebbe esserci una perdita. Successivamente al test del vuoto, pressurizzare l'impianto con azoto secco avendo cura di non superare la pressione massima prevista per l'impianto in uso e verificare che non ci siano perdite. Non utilizzare miscele di aria e refrigerante per individuare le perdite, in quanto potrebbero risultare infiammabili. Dopo la ricerca di eventuali fughe, rimuovere l'azoto residuo con una pompa per vuoto.

## 7. Caricare l'impianto con Opteon™ XP40

Opteon™ XP40 è una miscela ed è importante che il refrigerante venga caricato in esclusivamente in fase liquida. Nel caso la bombola non sia

dotata di tubo pescante con valvola doppia uscita liquido+vapore, capovolgere il recipiente posizionando la valvola nella parte inferiore dello stesso. Dopo che tutta la fase liquida è stata prelevata dalla bombola il refrigerante può essere immesso nell'impianto sotto forma liquida o gassosa, in base alle proprie esigenze.

**ATTENZIONE!** Non caricare il refrigerante liquido nel tubo di aspirazione. Tale manovra può infatti provocare un danno irreversibile al compressore. Utilizzare i collettori o una valvola a farfalla per far passare il refrigerante dalla forma liquida a quella gassosa prima di immetterlo nel tubo di aspirazione.

In generale, i sistemi di refrigerazione richiederanno un carico di Opteon™ XP40 leggermente superiore a quello del refrigerante originale (R-404A o R-507A). La quantità ottimale di refrigerante dipenderà dal tipo di impianto e dalle condizioni operative. Il carico iniziale dovrà costituire l'85 % circa del carico standard per R-404A o R-507A. Dopo l'accensione e le regolazioni, il carico finale sarà pari al 105 % circa di quello previsto per R-404A o R-507A.

## 8. Sistema di avvio e controllo del funzionamento

- Controllare e regolare la valvola di espansione (TXV) e/o il carico per ottenere valori di surriscaldamento/sottoraffreddamento ottimali.
- Controllare i livelli dell'olio nel compressore. Rabboccare l'olio se necessario per mantenere i livelli adeguati.

## 9. Applicare un'etichetta sull'impianto indicante il nuovo refrigerante e il lubrificante utilizzati

## Procedura di conversione a Opteon™ XP40

1. Rilevare i parametri di riferimento con R-404A/R-507A (Vedere la scheda tecnica per i dati necessari)
2. Contattare il produttore dei componenti originali dell'impianto per istruzioni in merito a:
  - Compatibilità con materie plastiche
  - Compatibilità elastomerica
  - Lubrificante (viscosità, produttore, additivi)
  - Dimensioni del dispositivo di espansione termica
  - Procedure di conversione per il mantenimento della garanzia, se applicabile
3. Controllo della qualità dell'olio POE esistente ed eventuale sostituzione
4. Completare le modifiche al sistema (valvole TXV, dimensioni dei tubi, ecc.) basandosi sull'analisi progettuale
5. Sostituire il filtro essiccatore con uno approvato per l'uso con un refrigerante per retrofit
6. Ricollegare il sistema ed evacuare con la pompa per vuoto
  - (Evacuare completamente (vuoto totale) [132 Pa (1,32 mbar) ai sensi della norma EN 378-4:2013]).
7. Controllare l'eventuale presenza di fughe. (Ri-evacuare il sistema dopo la ricerca delle perdite.)
8. Caricare il sistema con il refrigerante Opteon™ XP40
  - Inizialmente caricare fino all'85 % circa in peso del carico di R-404A specificato dal produttore.
  - Quantità di refrigerante caricato: \_\_\_\_\_
9. Avviare l'impianto e regolare la carica fino al raggiungimento delle condizioni operative desiderate.
  - Se la carica è troppo bassa, procedere per incrementi del 2-3 % in peso.
  - Quantità di refrigerante caricato: \_\_\_\_\_
  - Refrigerante totale caricato: \_\_\_\_\_
10. Applicare un'etichetta sui componenti e sull'impianto indicante il tipo di refrigerante e di lubrificante
11. Conversione completata!



# Scheda tecnica impianto

Tipo di impianto/Ubicazione: \_\_\_\_\_

Prod. attrezzatura: \_\_\_\_\_ Prod. Compressore: \_\_\_\_\_

Modello n.: \_\_\_\_\_ Modello n.: \_\_\_\_\_

Numero di serie: \_\_\_\_\_ Numero di serie: \_\_\_\_\_

Data di produzione: \_\_\_\_\_ Data di produzione: \_\_\_\_\_

Valore di carica originale: \_\_\_\_\_ Tipo lubrificante: \_\_\_\_\_

Valore di carica lubrificante: \_\_\_\_\_ Prod. essiccatore: \_\_\_\_\_

Tipo essiccatore: \_\_\_\_\_ Mezzo di raffreddamento condensatore: \_\_\_\_\_

Dispositivo di espansione (indicarne uno solo):

Tubo capillare: \_\_\_\_\_  Valvola di espansione: \_\_\_\_\_

Se valvola di espansione:

Produttore: \_\_\_\_\_ Modello n.: \_\_\_\_\_

Punto di controllo/set point: \_\_\_\_\_ Posizione del sensore: \_\_\_\_\_

Altri sistemi di controllo dell'impianto (ad es.: controllo pressione di testa): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data/Ora				
Refrigerante				
Valore di carica (kg)				
Temp. ambiente (°C)				
<b>Compressore</b>				
Temp. di aspirazione (°C)				
Press. di aspirazione (MPa/bar)				
Temp. di mandata (°C)				
Press. di mandata (MPa/bar)				
<b>Evaporatore</b>				
Temp. ingresso aria/H <sub>2</sub> O serpentino (°C)				
Temp. uscita aria/H <sub>2</sub> O serpentino (°C)				
Temperatura d'esercizio (°C)				
<b>Condensatore</b>				
Temp. ingresso aria/H <sub>2</sub> O serpentino (°C)				
Temp. uscita aria/H <sub>2</sub> O serpentino (°C)				
<b>Surriscaldamento/sottoraffreddamento (valori derivati)</b>				
Temp. refrigerante al punto di controllo surriscaldamento (°C)				
Surriscaldamento calcolato (K)				
Temp. ingresso dispositivo di esp. (°C)				
Sottoraffreddamento calcolato (K)				
<b>Assorbimento motore elettrico (Ampere) (in caso di impianto in rack, assorbimento totale)</b>				

## Opteon™ XP40 (R-449A) Tabella temperatura/pressione (unità SI)

Temp °C	P. liq. sat. kPa	P. vap. sat. kPa	Temp °C	P. liq. sat. kPa	P. vap. sat. kPa	Temp °C	P. liq. sat. kPa	P. vap. sat. kPa
-40	134,18	100,94	0	615,94	512,99	40	1861,3	1659,3
-39	140,39	105,97	1	635,86	530,61	41	1906,4	1702,19
-38	146,83	111,2	2	656,25	548,69	42	1952,29	1745,94
-37	153,5	116,62	3	677,14	567,23	43	1998,99	1790,54
-36	160,41	122,26	4	698,51	586,24	44	2046,51	1836,02
-35	167,55	128,1	5	720,39	605,74	45	2094,86	1882,39
-34	174,94	134,16	6	742,78	625,73	46	2144,04	1929,67
-33	182,59	140,44	7	765,68	646,21	47	2194,07	1977,86
-32	190,49	146,96	8	789,11	667,2	48	2244,94	2026,99
-31	198,65	153,7	9	813,06	688,7	49	2296,68	2077,07
-30	207,08	160,69	10	837,56	710,72	50	2349,3	2128,11
-29	215,78	167,92	11	862,6	733,27	51	2402,79	2180,14
-28	224,77	175,41	12	888,19	756,36	52	2457,18	2233,17
-27	234,04	183,15	13	914,35	780	53	2512,46	2287,21
-26	243,61	191,15	14	941,07	804,2	54	2568,66	2342,29
-25	253,47	199,43	15	968,37	828,96	55	2625,78	2398,43
-24	263,64	207,98	16	996,25	854,29	56	2683,83	2455,64
-23	274,12	216,81	17	1024,73	880,2	57	2742,81	2513,94
-22	284,92	225,93	18	1053,8	906,71	58	2802,75	2573,37
-21	296,04	235,35	19	1083,49	933,82	59	2863,64	2633,93
-20	307,5	245,07	20	1113,78	961,54	60	2925,51	2695,66
-19	319,28	255,09	21	1144,7	989,87			
-18	331,41	265,43	22	1176,25	1018,84			
-17	343,89	276,09	23	1208,44	1048,44			
-16	356,73	287,07	24	1241,28	1078,69			
-15	369,93	298,39	25	1274,77	1109,6			
-14	383,49	310,05	26	1308,92	1141,18			
-13	397,44	322,06	27	1343,75	1173,44			
-12	411,76	334,42	28	1379,25	1206,38			
-11	426,47	347,15	29	1415,44	1240,02			
-10	441,58	360,24	30	1452,33	1274,37			
-9	457,09	373,7	31	1489,92	1309,44			
-8	473,02	387,55	32	1528,22	1345,25			
-7	489,35	401,79	33	1567,24	1381,79			
-6	506,11	416,43	34	1606,99	1419,08			
-5	523,3	431,47	35	1647,48	1457,14			
-4	540,93	446,92	36	1688,72	1495,97			
-3	559	462,79	37	1730,71	1535,6			
-2	577,52	479,08	38	1773,47	1576,02			
-1	596,5	495,81	39	1816,99	1617,25			

## Opteon™ XP40 (R-449A) Tabella pressione/temperatura

P bar (g)	T. liq. sat. °C	T. vap. sat. °C	P bar (g)	T. liq. sat. °C	T. vap. sat. °C	P bar (g)	T. liq. sat. °C	T. vap. sat. °C
0,0	-46,4	-40,3	9,6	18,2	23,4	19,2	43,4	47,8
0,2	-42,5	-36,5	9,8	18,9	24,0	19,4	43,9	48,2
0,4	-39,2	-33,2	10,0	19,5	24,7	19,6	44,3	48,6
0,6	-36,2	-30,2	10,2	20,2	25,3	19,8	44,7	49,0
0,8	-33,4	-27,5	10,4	20,8	25,9	20,0	45,1	49,4
1,0	-30,9	-25,0	10,6	21,5	26,6	20,2	45,5	49,8
1,2	-28,6	-22,7	10,8	22,1	27,2	20,4	45,9	50,2
1,4	-26,4	-20,6	11,0	22,7	27,8	20,6	46,3	50,6
1,6	-24,4	-18,6	11,2	23,3	28,4	20,8	46,7	51,0
1,8	-22,5	-16,7	11,4	23,9	29,0	21,0	47,1	51,4
2,0	-20,7	-14,9	11,6	24,5	29,6	21,2	47,5	51,7
2,2	-19,0	-13,2	11,8	25,1	30,1	21,4	47,9	52,1
2,4	-17,4	-11,6	12,0	25,7	30,7	21,6	48,3	52,5
2,6	-15,8	-10,1	12,2	26,3	31,3	21,8	48,7	52,9
2,8	-14,3	-8,6	12,4	26,9	31,8	22,0	49,1	53,2
3,0	-12,9	-7,2	12,6	27,4	32,4	22,2	49,4	53,6
3,2	-11,5	-5,8	12,8	28,0	32,9	22,4	49,8	53,9
3,4	-10,1	-4,5	13,0	28,6	33,5	22,6	50,2	54,3
3,6	-8,9	-3,2	13,2	29,1	34,0	22,8	50,6	54,7
3,8	-7,6	-2,0	13,4	29,7	34,5	23,0	50,9	55,0
4,0	-6,4	-0,8	13,6	30,2	35,1	23,2	51,3	55,4
4,2	-5,2	0,4	13,8	30,7	35,6	23,4	51,7	55,7
4,4	-4,1	1,5	14,0	31,2	36,1	23,6	52,0	56,1
4,6	-3,0	2,6	14,2	31,8	36,6	23,8	52,4	56,4
4,8	-1,9	3,6	14,4	32,3	37,1	24,0	52,8	56,8
5,0	-0,9	4,7	14,6	32,8	37,6	24,2	53,1	57,1
5,2	0,2	5,7	14,8	33,3	38,1	24,4	53,5	57,4
5,4	1,2	6,7	15,0	33,8	38,6	24,6	53,8	57,8
5,6	2,1	7,6	15,2	34,3	39,1	24,8	54,2	58,1
5,8	3,1	8,6	15,4	34,8	39,5	25,0	54,5	58,4
6,0	4,0	9,5	15,6	35,3	40,0	25,2	54,9	58,8
6,2	5,0	10,4	15,8	35,8	40,5	25,4	55,2	59,1
6,4	5,8	11,3	16,0	36,3	40,9	25,6	55,6	59,4
6,6	6,7	12,1	16,2	36,7	41,4	25,8	55,9	59,7
6,8	7,6	13,0	16,4	37,2	41,9	26,0	56,3	60,1
7,0	8,4	13,8	16,6	37,7	42,3	26,2	56,6	60,4
7,2	9,3	14,6	16,8	38,1	42,8	26,4	56,9	60,7
7,4	10,1	15,4	17,0	38,6	43,2	26,6	57,3	61,0
7,6	10,9	16,2	17,2	39,1	43,6	26,8	57,6	61,3
7,8	11,7	17,0	17,4	39,5	44,1	27,0	57,9	61,6
8,0	12,4	17,7	17,6	40,0	44,5	27,2	58,3	61,9
8,2	13,2	18,5	17,8	40,4	44,9	27,4	58,6	62,3
8,4	13,9	19,2	18,0	40,8	45,4	27,6	58,9	62,6
8,6	14,7	19,9	18,2	41,3	45,8	27,8	59,3	62,9
8,8	15,4	20,6	18,4	41,7	46,2	28,0	59,6	63,2
9,0	16,1	21,3	18,6	42,2	46,6	28,2	59,9	63,5
9,2	16,8	22,0	18,8	42,6	47,0	28,4	60,2	63,8
9,4	17,5	22,7	19,0	43,0	47,4	28,6	60,5	64,1

Per ulteriori informazioni sui refrigeranti Opteon™ o su altri refrigeranti di Chemours, visitare il sito [opteon.com/it](http://opteon.com/it)

Le informazioni qui contenute sono messe a disposizione a titolo gratuito e sono basate su dati tecnici che Chemours ritiene essere affidabili. Le informazioni sono messe a disposizione di personale tecnicamente qualificato, a sua discrezione e rischio. Considerato che le condizioni di utilizzo ed esercizio dei prodotti sono fuori dal nostro controllo, Chemours non presta garanzie di alcun tipo, esplicite e/o implicite, e non si assume alcuna responsabilità riconducibile all'utilizzo delle informazioni stesse. Niente in questo documento può essere interpretato come un diritto di utilizzo di qualsivoglia brevetto e/o domanda di brevetto, oppure un'autorizzazione implicita a violare gli stessi.

© 2016 The Chemours Company FC, LLC. Opteon™ e qualsiasi logo associato sono marchi di fabbrica o marchi depositati di The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ e il logo Chemours sono marchi di fabbrica di The Chemours Company.