

# REFRIGERAZIONE A MEDIE E BASSE TEMPERATURE CON SOLSTICE® L40X (R-455A)

Soluzioni refrigeranti a lungo termine per gruppi  
frigorigeni, ad Acqua e sistemi plug-in

**Honeywell**



## APPLICAZIONI

Solstice® L40X (R-455A) è un'ottima soluzione refrigerante a lungo termine e conforme all' F-gas per le seguenti applicazioni:

- Gruppi frigoriferi
- Circuiti ad acqua per discount e piccoli supermercati
- Plug-in (bassa e media temperatura)
- Sistemi refrigeranti monoblocco
- Servizi di ristorazione e cucine industriali
- Lato a bassa temperatura dei sistemi a cascata

Con un GWP di solo 146, un rischio di infiammabilità minimo (Consultare Sicurezza e infiammabilità), alta efficienza, alta temperatura critica e bassa pressione critica, Solstice L40X è potenzialmente ideale per altre applicazioni come refrigeratori, pompe di calore e trasporti refrigerati. Solstice L40X è stato già adottato da costruttori di attrezzature rinomate e da installatori nel settore della refrigerazione e suddetti, dove quotidianamente vengono sviluppate nuove applicazioni.

Utilizzando Solstice L40X, i rivenditori, i costruttori di apparecchiature e gli installatori hanno sperimentato:

- Migliore efficienza e capacità quasi pari ad R-404A

- Infiammabilità minima (consultare Sicurezza e infiammabilità), che consente di utilizzare cariche superiori rispetto agli idrocarburi e di coprire intervalli di carica superiori, riducendo il numero di circuiti da realizzare
- Possibilità di utilizzare Solstice L40X per tutte le applicazioni di trasferimento di calore nel rispettivo punto vendita o sito di produzione (bassa o media temperatura, recupero del calore, aria condizionata, riscaldamento e acqua calda), con il design di nuove strutture di sistema ecosostenibili

## CARATTERISTICHE PRINCIPALI DI SOLSTICE L40X

Solstice L40X (R-455A) è un refrigerante composto da miscela zeotropica leggermente infiammabile (A2L) progettata come alternativa ad applicazioni a bassa, media e alta temperatura in nuovi sistemi. Con un GWP di solo 146 (IPCC AR5), è una soluzione a lungo termine e conforme a F-Gas. Vanta una capacità quasi pari ad R-404A, un campo operativo simile se confrontato al propano e un'elevata efficienza energetica.

- GWP di 146 (IPCC AR5)/148 (IPCC AR4)

- Refrigerante A2L con infiammabilità minima
- Alta efficienza, alta temperatura critica e bassa pressione critica
- Bassa temperatura di scarico al compressore, simile ad R-404A/R-507
- La portata di massa inferiore del 30% rispetto a R-404A/R-507 consente di realizzare sistemi più compatti



## SICUREZZA E INFIAMMABILITÀ

Secondo ASHRAE 34 / ISO 817, Solstice L40X (R-455A) è classificato nel gruppo di sicurezza A2L (leggermente infiammabile). L'uso di questo refrigerante è sicuro grazie al profilo di infiammabilità unico:

- È dotato di un LFL (Limite inferiore di infiammabilità) dell'11,8% (431 gr/m<sup>3</sup>) relativamente elevato. Questa è la concentrazione minima di prodotto necessaria da raggiungere nell'aria al fine di ottenere una miscela di gas che possa rivelarsi potenzialmente infiammabile (solamente nel caso in cui si verificano altre condizioni rilevanti nello stesso momento). Il valore di LFL è maggiore più di 10 volte rispetto al propano.
- L'UFL (Limite superiore di infiammabilità) è del 12,9% (462 gr/m<sup>3</sup>). Questo significa che potenzialmente l'intervallo di concentrazione infiammabile (la differenza tra LFL e UFL) è appena dell'1,1%. Se, all'interno dell'intervallo di infiammabilità, una miscela di Solstice L40X (R-455A) e aria dovesse iniziare a bruciare, la composizione della miscela stessa cambierebbe immediatamente e porterebbe la concentrazione di questo refrigerante oltre l'intervallo di infiammabilità. Questa è una sorta di caratteristica sulla sicurezza intrinseca aggiuntiva,

data dalle proprietà dello stesso Solstice L40X (R-455A).

- L'energia di accensione minima (MIE) necessaria da applicare ad una miscela potenzialmente infiammabile per creare un fiamma estesa (317 mJ), è 1000 volte superiore rispetto al propano.
- In caso di fiamme durante l'utilizzo di Solstice L40X (R-455A), la velocità di propagazione delle stesse è inferiore a 1,5 cm/s. Anche la velocità di combustione di 10,2 MJ/kg è molto bassa.

Tutte le caratteristiche specifiche precedentemente elencate indicano che Solstice L40X (R-455A) può essere utilizzato in tutta sicurezza per i sistemi di refrigerazione.

## GLIDE DI TEMPERATURA

Sviluppando miscele per alte prestazioni, oltre che l'infiammabilità ed il GWP ridotti, il "glide" del refrigerante è un compromesso di cui bisogna tenere conto per la realizzazione del sistema.

Per molti anni sono state utilizzate miscele zeotropiche. È possibile realizzare degli scambiatori di calore per sfruttare il "glide" attraverso una configurazione di flusso ottimizzata.

Sulla base di recenti studi scientifici, la composizione di Solstice L40X (R-455A) rimane molto stabile in un sistema, anche in caso di perdite.

## CARATTERISTICHE DI INFIAMMABILITÀ DI SOLSTICE L40X (R-455A)

Limite di infiammabilità superiore (UFL)	12.9 % / 0.462 kg/m <sup>3</sup>
Limite di infiammabilità inferiore (LFL, basato su WCF)	11.8 % / 0.431 kg/m <sup>3</sup>
Energia di accensione minima	317-331 mJ
Temperatura di autoaccensione	473-477 °C
Calore di combustione	10.2 MJ/kg
Velocità di combustione fondamentale	<1,5 cm/s



## ESEMPIO

- Temperatura di evaporazione media: -10 °C
- Temperatura di condensazione media: +45 °C
- Sottoraffreddamento: 0 K
- Glide nell'impianto di evaporazione: 6,3 K



## LIMITI DI CARICA E VALUTAZIONE DEL RISCHIO

È importante garantire la conformità alle istruzioni fornite dal produttore dell'attrezzatura, alle norme di sicurezza europee, nazionali, agli standard e alle normative, oltre che alle norme edilizie vigenti. Inoltre, all'interno dell'Unione europea è espressamente consentito utilizzare la valutazione del rischio al fine di poter utilizzare refrigeranti nelle quantità appropriate.

### Informazioni generali sulla sicurezza con lo standard: ISO 5149 / EN 378 ("Sistemi di refrigerazione, climatizzazione e pompe di calore")

La classificazione di infiammabilità 2L è presente in vari standard internazionali come la normativa europea EN 378 che delinea le misure necessarie per un utilizzo sicuro di refrigeranti 2L. Questo standard stabilisce limiti di carica maggiori nei sistemi per refrigeranti 2L grazie a un profilo di infiammabilità più vantaggioso, se paragonato ai refrigeranti di classe 2 e 3.

## Norme di sicurezza relative all'attrezzatura: IEC/EN 60335-2-89

La presente è una norma di prodotto per apparecchi commerciali. Fornisce suggerimenti su componenti elettrici come sui limiti di carica dei refrigeranti, oltre a descrivere le condizioni di utilizzo con responsabilità aggiuntive come, in particolare, il processo di valutazione dei rischi da adottare.

### Confronto delle alternative e limiti di carica

Negli standard ISO 5149 e EN 378 la carica refrigerante massima è data in funzione della posizione del sistema, al tipo di occupazione ed alla classificazione di sicurezza del refrigerante. Nella Tabella 1 sono mostrate le cariche refrigeranti massime che è possibile impiegare senza limitazioni sulle dimensioni dell'ambiente di utilizzo. Ad esempio, la carica massima di Solstice L40X è 17 volte superiore a quella del propano. Utilizzando Solstice L40X (R-455A) in uno spazio pubblico

e rispettando le condizioni relative alle dimensioni minime dell'ambiente di utilizzo è possibile utilizzare cariche di refrigeranti più grandi come mostrato nella Figura 1. È possibile utilizzare cariche decisamente maggiori di Solstice L40X in base alle dimensioni dell'ambiente di utilizzo e al livello di mitigazione del rischio.

## GUIDA ALL'UTILIZZO NEI NUOVI SISTEMI

Honeywell fornisce suggerimenti dettagliati per l'utilizzo di Solstice L40X (R-455A) in diversi tipi di sistemi, tra cui la carica dei refrigeranti e l'ottimizzazione delle configurazioni. Considerando che

il miglioramento del COP di qualsiasi sistema è una tendenza comune nel settore, suggeriamo di ottimizzare i sistemi con carica idonea, riducendo al minimo il surriscaldamento durante l'utilizzo e le perdite. Il relativo produttore del componente fornisce di prassi ulteriori consigli sull'applicazione.

Figura 1

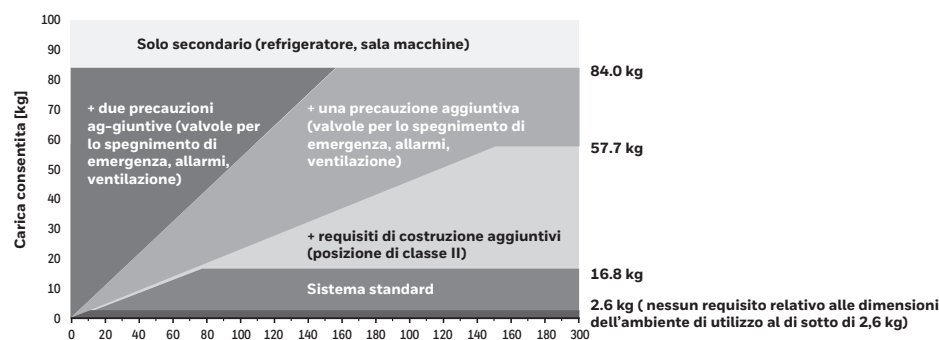


Tabella 1

CARICA REFRIGERANTE MAX. SENZA LIMITAZIONI SULLE DIMENSIONI DELL'AMBIENTE DI UTILIZZO	
Solstice L40X (R-455A)	2.60 kg
Propano (R-290)	0.15 kg



Solstice è un marchio registrato di Honeywell International Inc.

Sebbene Honeywell International Inc. ritenga che le informazioni contenute nel presente documento siano accurate e affidabili, vengono presentate senza garanzia o responsabilità di alcun tipo e non costituiscono alcuna rappresentazione o garanzia di Honeywell International Inc., espressa o implicita. Diversi fattori possono influenzare le prestazioni dei prodotti utilizzati in combinazione con i materiali dell'utilizzatore, come ad esempio, tra gli altri, materie prime, applicazione, formulazione, fattori ambientali e condizioni produttive diversi, e tutti devono essere tenuti in considerazione dall'utilizzatore nella produzione o nell'utilizzo dei prodotti. L'utilizzatore non deve presumere che nel presente documento siano contenuti tutti i dati necessari per la corretta valutazione di questi prodotti. Le informazioni qui fornite non sollevano l'utilizzatore dalla responsabilità di eseguire i propri test ed esperimenti e l'utilizzatore si assume tutti i rischi e le responsabilità (inclusi, ma non limitati a, i rischi connessi a risultati, violazione di brevetti, conformità normativa e salute, sicurezza e ambiente) connessi all'uso dei prodotti e/o alle informazioni qui contenute.

### Per ulteriori informazioni

[www.honeywell-refrigerants.com](http://www.honeywell-refrigerants.com)

### Honeywell Refrigerants

115 Tabor Road  
Morris Plains, NJ 07950  
800-631-8138

BRO-23-16-IT | 01/23  
© 2023 Honeywell International Inc.

THE  
FUTURE  
IS  
WHAT  
WE  
MAKE IT

Honeywell