

COMPRESSORI SCROLL E A VITE PER ALTE TEMPERATURE PER APPLICAZIONI IN POMPA DI CALORE

BITZER Italia Srl, Vicenza, 14 Dicembre 2023

CSG Super Webinar // Gianmarco Gottardo



DAS HERZ DER FRISCHE

// Compressori Scroll per **applicazioni di riscaldamento**

// Compressori a Vite Compatti per **applicazioni di riscaldamento**

// Refrigeranti per **pompe di calore** ad alta temperatura

– **Prodotti Commercialmente disponibili**

- CSVH2/3 per condensazione fino a **+75°C** con **R1234ze(E) / R515B**
- CSH75..95 per condensazione fino a **+80°C** con **R134a e sostituti**
- CSH75..95 per condensazione fino a **+93°C** con **R1234ze(E) / R515B**

– **Prodotti disponibili per field test**

- CSHP65..95 per condensazione fino a **+93°C** con **R600a (Isobutano)**

– **Prodotti in preparazione**

- CSH2T95 per condensazione fino a **+125°C** con **R1233zd(E)**



COMPRESSORI SCROLL PER APPLICAZIONI DI RISCALDAMENTO



ORBIT FIT

COMPRESSORI SCROLL CON FLEXIBLE INJECTION TECHNOLOGY ORBIT FIT

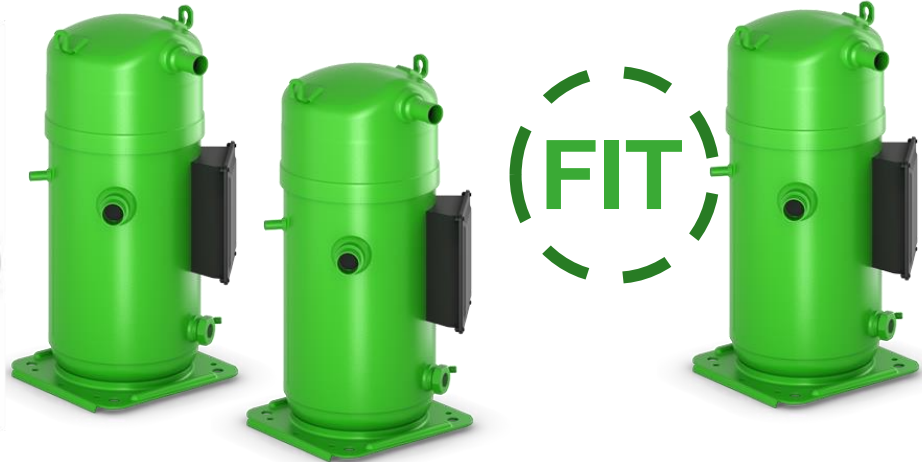
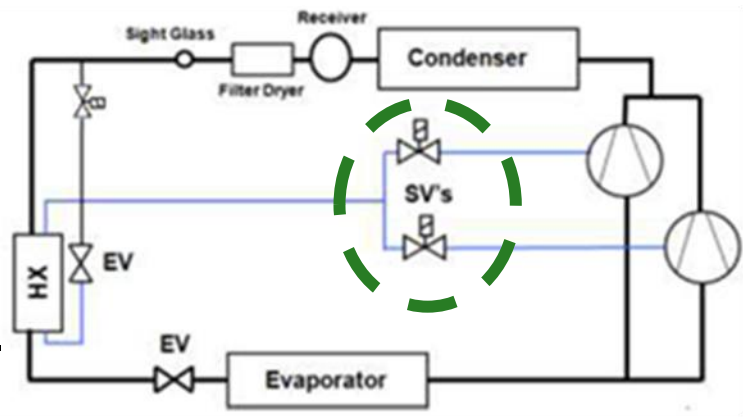


// Limiti applicativi estesi per applicazioni di riscaldamento

Riscaldamento per Comfort/Processo

FIT

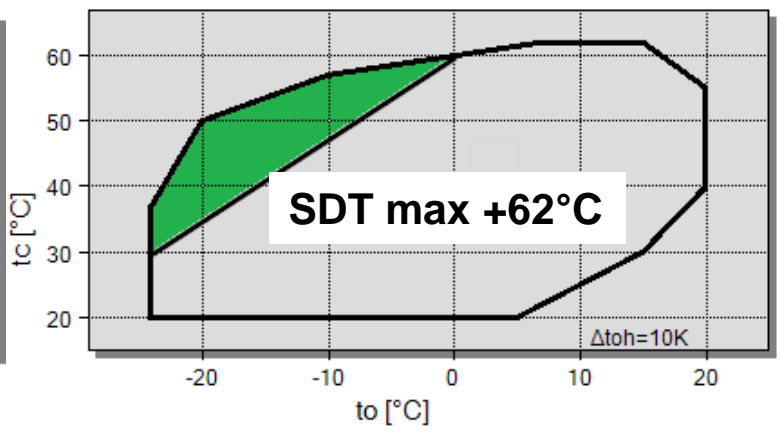
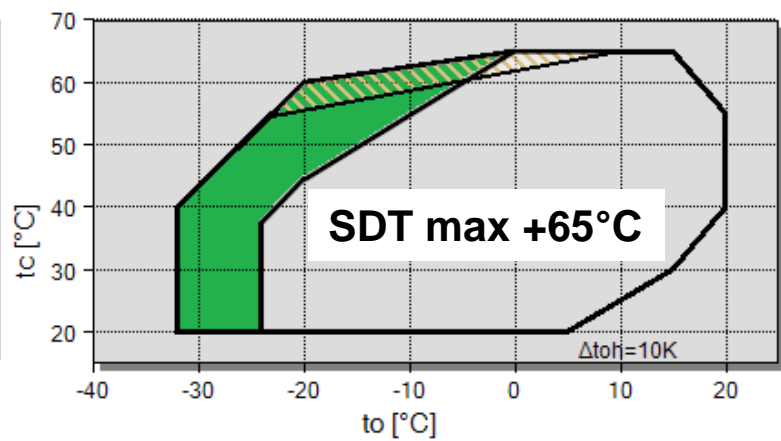
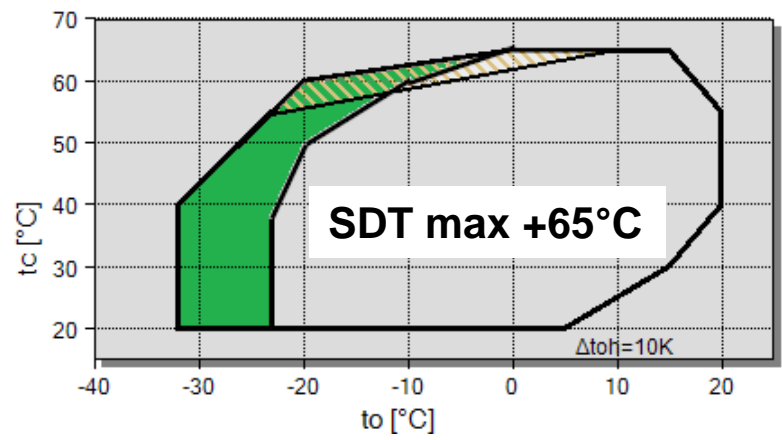
- Limiti applicativi estesi
- Maggiore Capacità di riscald.
- Maggiore efficienza



// **ORBIT FIT (GED6+8)**
- R410A

// **ORBIT FIT (GED6+8)**
- R454B/R452B

// **ORBIT FIT (GED6+8)**
- R32

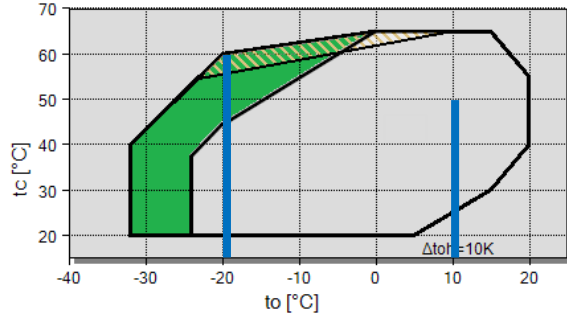


In verde: Estensione dei limiti applicativi

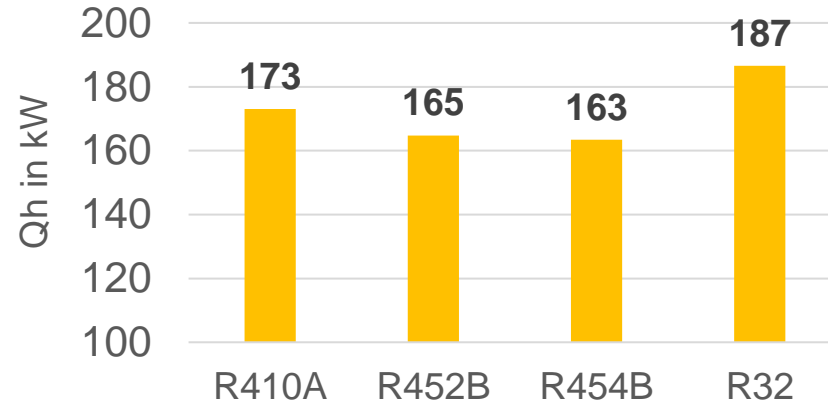
CONFRONTO DEI REFRIGERANTI COMPRESSORI SCROLL ORBIT FIT GED80485



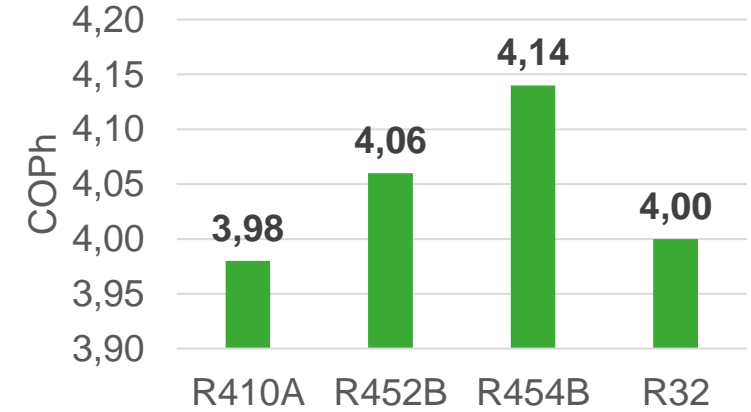
// R452B/R454B



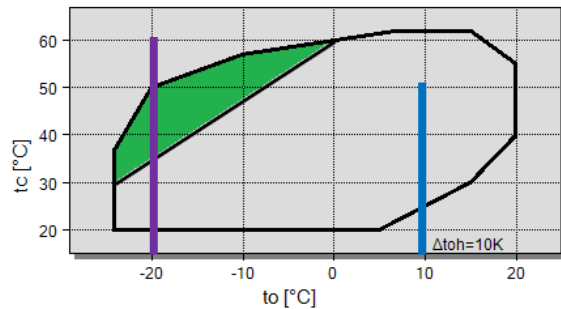
Capacità di riscaldamento
SST/SDT 10/50°C SH/SC 10K/ECO



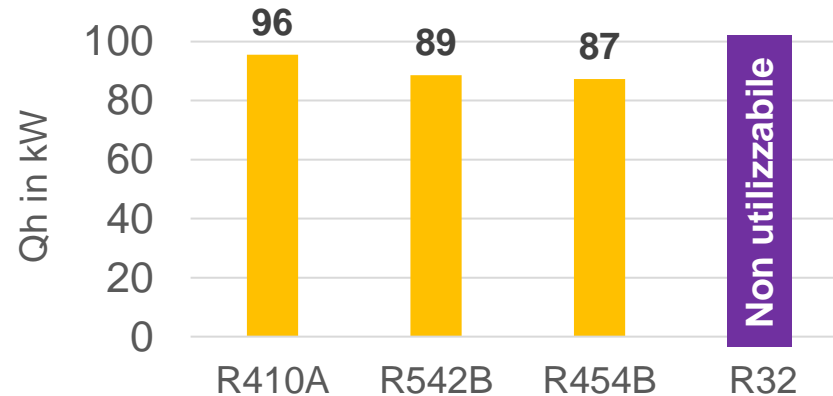
COP
SST/SDT 10/50°C SH/SC 10K/ECO



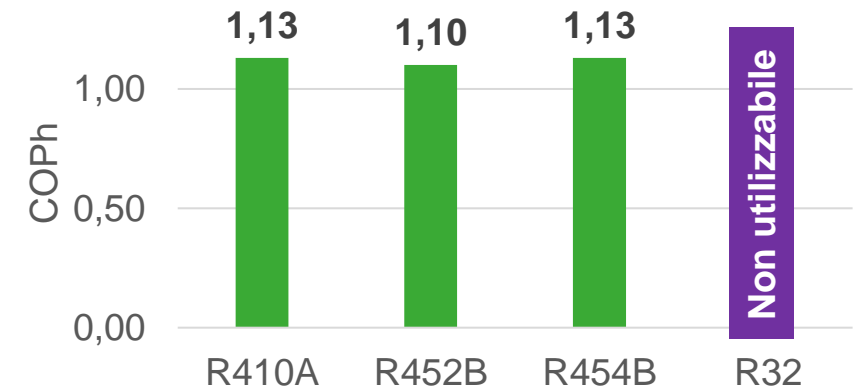
// R32 non utilizzabile @ -20/60°C



Capacità di riscaldamento
SST/SDT -20/60°C SH/SC 10K/ECO

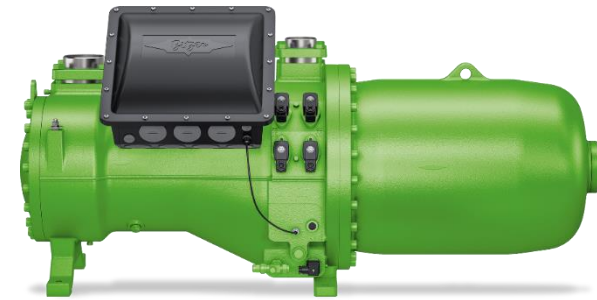


COP
SST/SDT -20/60°C SH/SC 10K/ECO





COMPRESSORI A VITE COMPATTI PER APPLICAZIONI DI RISCALDAMENTO



Refrigeranti

REFRIGERANTI IDONEI PER DIVERSI LIVELLI DI TEMPERATURA



// Per compressori a spostamento volumetrico positivo

Al di sopra di **SDT 160°C**
→ I refrigeranti candidati sono pochissimi...

Temperatura di Condensazione

~160°C

Livello 3 di temperatura

Riscaldamento di Processo (incl. produzione di vapore industriale)

R1336mzz(Z)

R601(n-Pentano)

~125°C

Livello 2 di temperatura

Risc. Processo & Teleriscaldam.

R245fa

R1233zd(E)

~100°C

Livello 1 di temperatura

Risc. Processo & Teleriscaldam.

R515B

R1234ze(E)

R1224ydZ

R1234ze(Z)

~80°C

Livello 0 di temperatura

Risc. ambienti

&
Riscaldamento di
Processo a bassa
temperatura

R134a

R513A

R450A

R1234yf

R290

NH₃, CO₂

R245fa

HCs

e.g. R600a

CO₂

(NH₃)

R1336mzz(E)

R1336mzz(Z)

HCs e.g. R600

CO₂

~30°C

~40°C

~70°C

~120°C

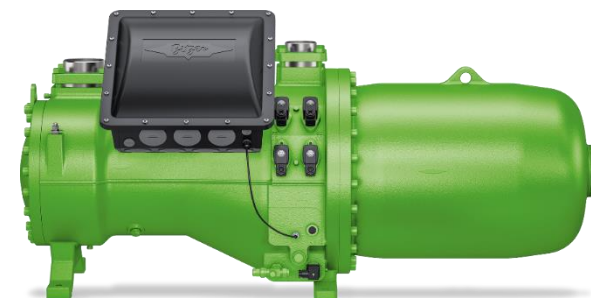
Temperatura di Evaporazione



*PRODOTTI
COMMERCIALMENTE
DISPONIBILI*



CSVH



CSH

CSVH2/3 – VITE COMPATTI CON INVERTER INTEGRATO

LIMITI APPLICATIVI



// Estensione dei limiti applicativi in condensazione

// Brochure SP-170

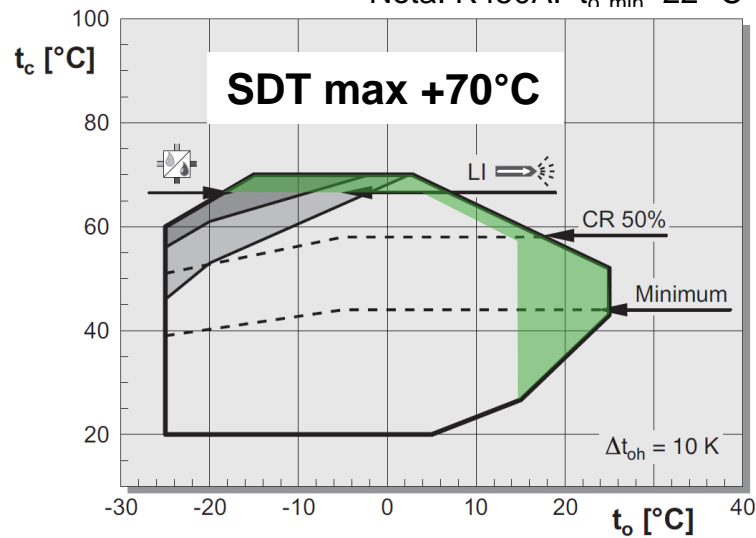
Riscaldamento per
Comfort/Processo
Fino a 65/70°C



// **CSVH2+3:**

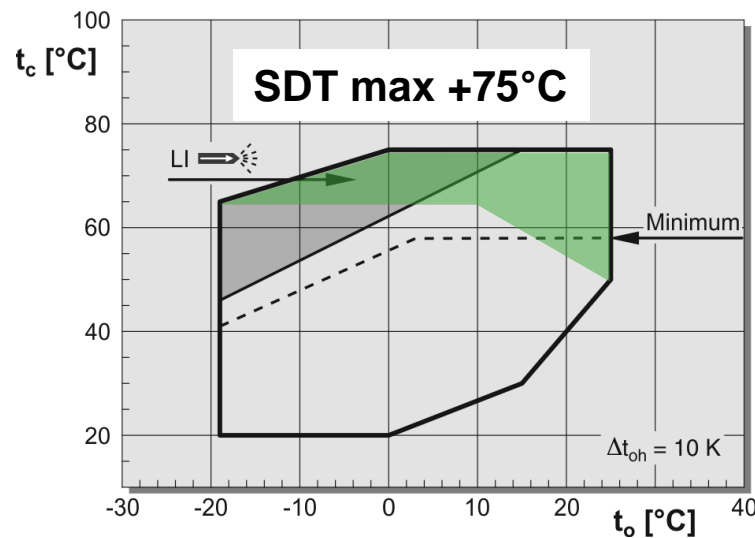
– R134a, R513A, R1234yf, R450A

Nota: R450A: $t_{n, min} -22\text{ °C}$



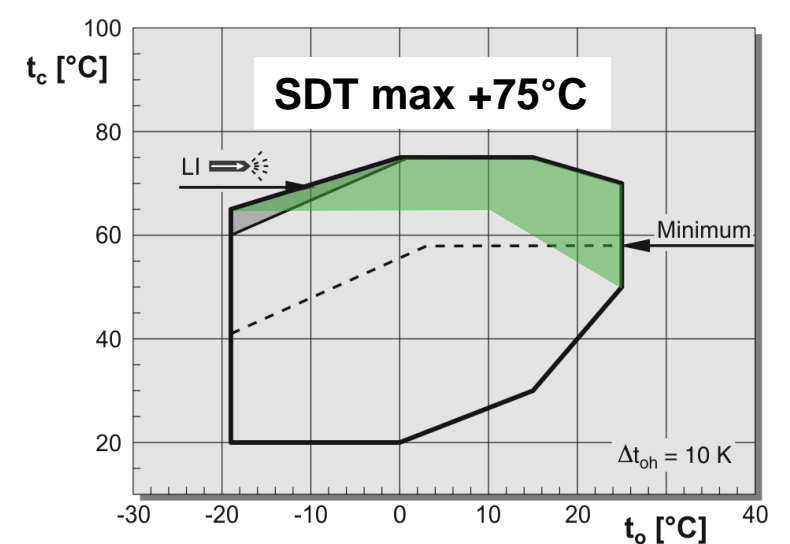
// **CSVH2:** 110..464/580/725 m³/h

– R1234ze(E) / R515B



// **CSVH3:** 226..1.000/1.206 m³/h

– R1234ze(E) / R515B



VSD integrato + Vi adattivo: Alta efficienza stagionale, Ampio range di modulazione, Controllo di temperatura accurato

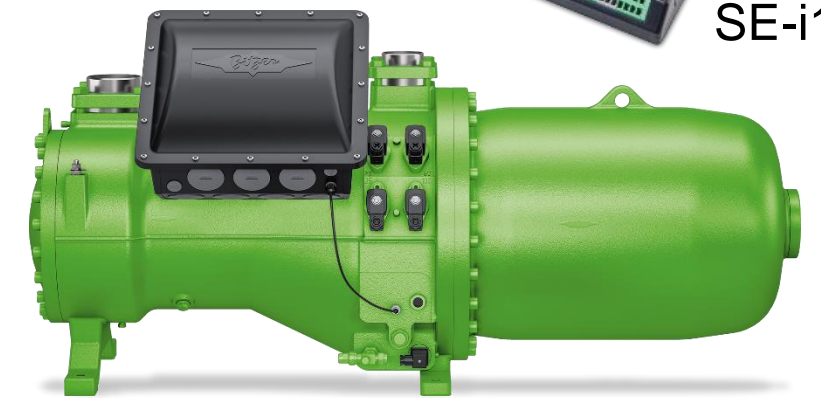
CSH - COMPRESSORI A VITE COMPATTI LIMITI APPLICATIVI

// Estensione dei limiti applicativi in condensazione

// Brochure SP-170



SE-i1



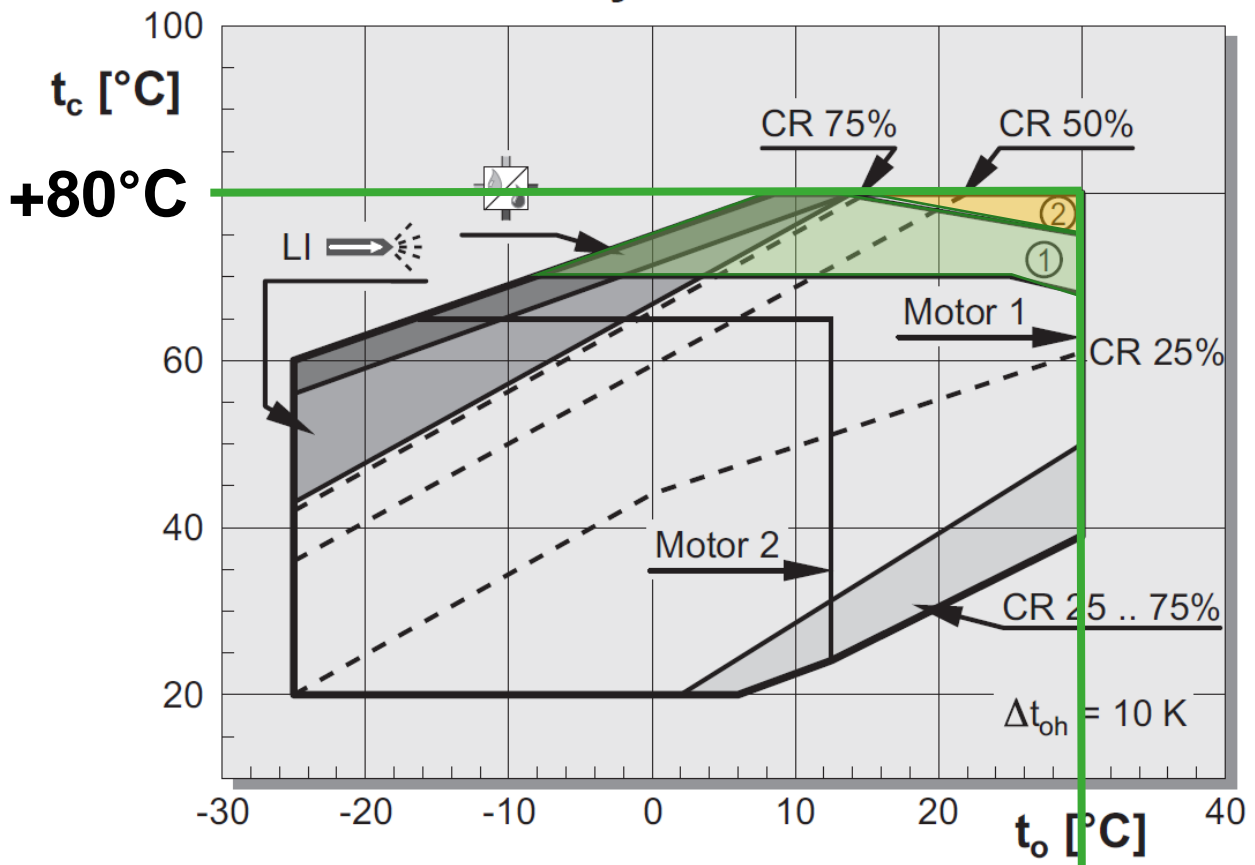
137 .. 805 m³/h @ 50Hz

Extended ranges for individual compressors

① 400 V network operation at 50 Hz for the compressors CSH6553-50Y, CSH6563-60Y, CSH7553-70Y, CSH7563-80Y, CSH7573-90Y, CSH7583-100Y, CSH8553-110Y, CSH8563-125Y, CSH8573-140Y, CSH8593-180Y, CSH9553-180Y, CSH9563-210Y, CSH9573-240Y and CSH9583-280Y

② 400 V network operation at 50 Hz for the compressors ① with R450A only

CSH.5: R134a ■ R1234yf ■ R450A ■ R513A



R450A: minimum evaporation temperature: -22°C

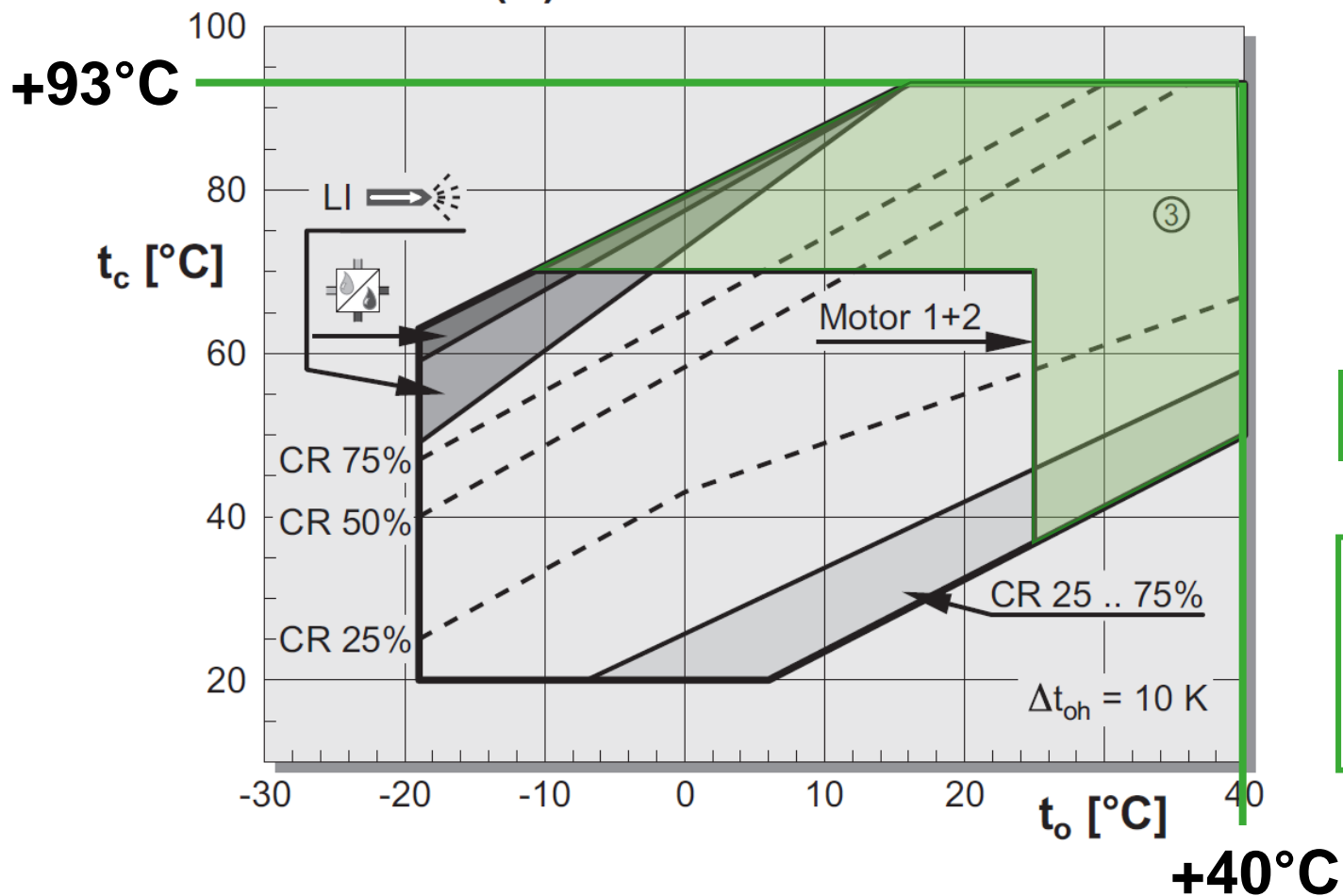
+30°C

CSH - COMPRESSORI A VITE COMPATTI LIMITI APPLICATIVI

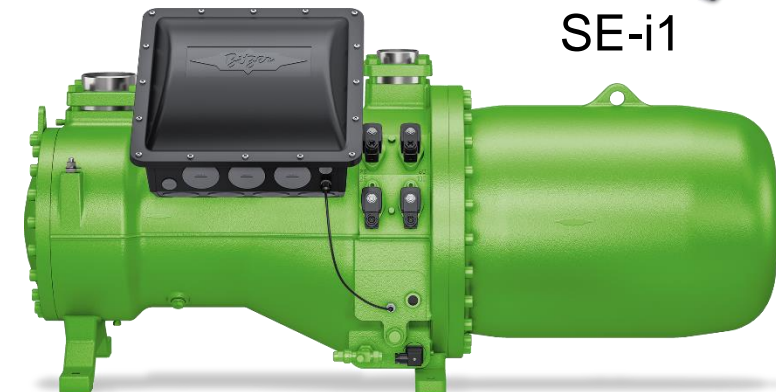
// Estensione dei limiti applicativi in condensazione

// Brochure SP-170

CSH.5: R1234ze(E) // R515B



SE-i1

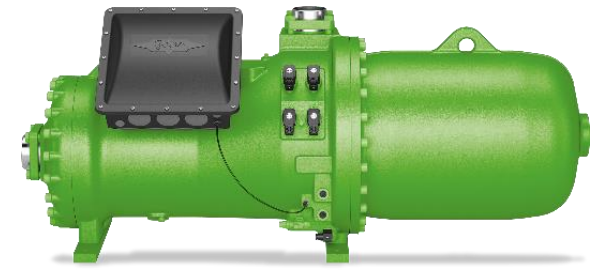


197 .. 805 m³/h @ 50Hz

Extended ranges for individual compressors

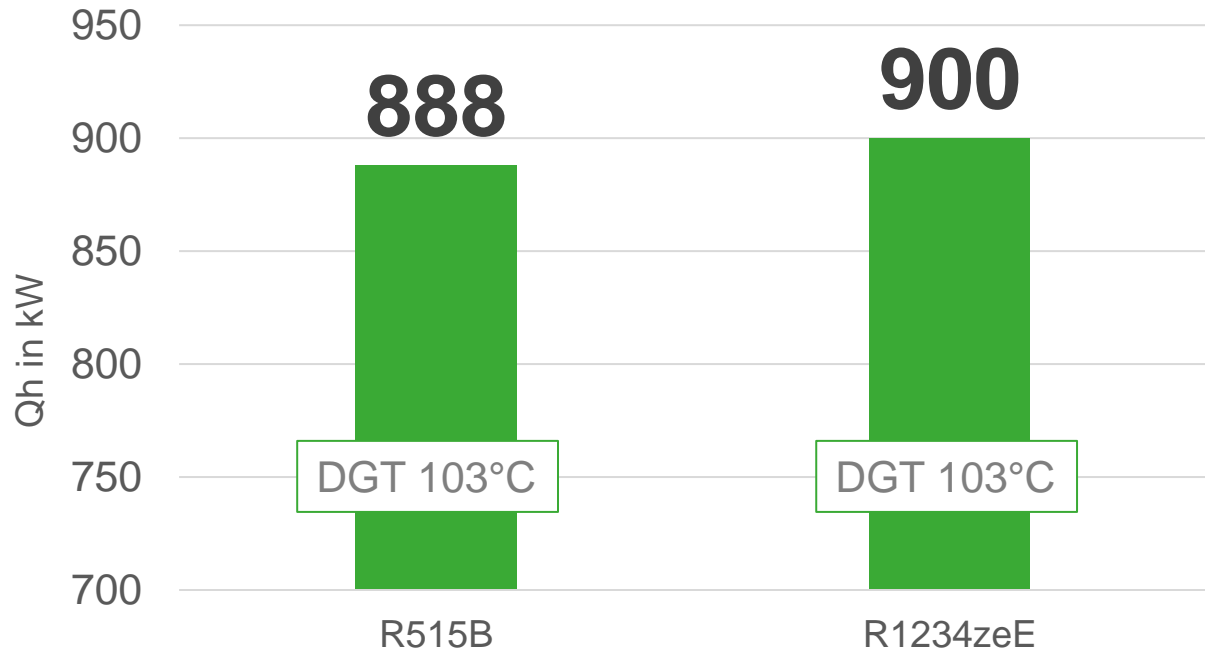
③ CSH7553-70Y, CSH7563-80Y, CSH7573-90Y, CSH7583-100Y, CSH8553-110Y, CSH8563-125Y, CSH8573-140Y, CSH8593-180Y, CSH9553-180Y, CSH9563-210Y, CSH9573-240Y and CSH9583-280Y
For operation above 80°C condensing temperature the compressor protection device SE-i1 is required.

CONFRONTO TEORICO TRA REFRIGERANTI PER SST/SDT 40 / 90°C // INCREMENTO 50K

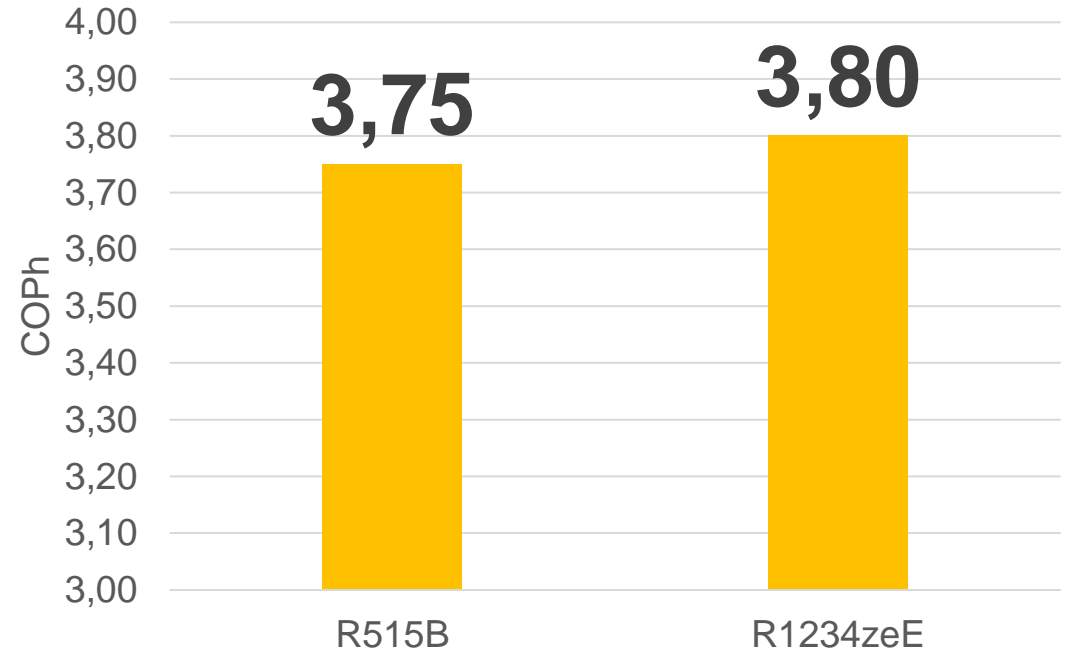


Riferimento: CSH9583 / 805 m3/h 50Hz

Capacità di riscaldamento
SST/SDT 40/90°C SH/SC 10/0K



COP
SST/SDT 40/90°C SH/SC 10/0K



R515B (A1 / GWP 293) & R1234ze(E) (A2L / GWP 7)
entrambi soddisfano i requisiti Qh & COP per livello di temperatura SST/SDT 40/90°C

Calculations: AS-PP, FS

A photograph of several modern glass skyscrapers against a clear blue sky. The buildings are tall and feature reflective glass facades. The lighting suggests a bright day, with some buildings showing a warm, orange glow from the sun.

*PRODOTTI
DISPONIBILI PER
FIELD TEST*

CSHP (R600a)

PRODOTTI DISPONIBILI PER FIELD TEST CSHP // R600a (ISOBUTANO)



// APPLICAZIONE FIELD TEST

// R600a (Isobutano)

// Refrigerante idrocarburo a basso GWP e ad alta efficienza

// per temperature di uscita in riscaldamento fino a **+90°C**

// CSHP65..95 Serie disponibile dal 2015

// Dati tecnici disponibili nel BITZER SOFTWARE

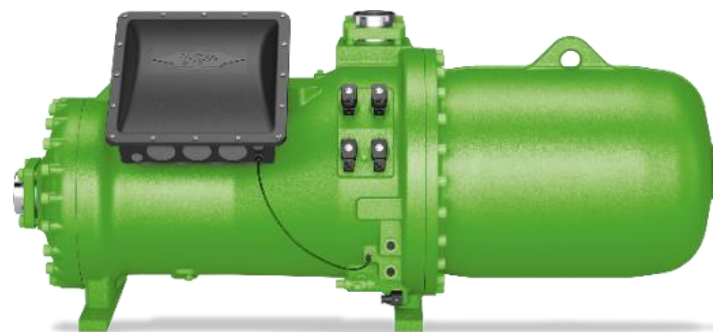
// Tutto la gamma CSHP è in qualifica per l'utilizzo con R600a

// CSHP6553..CSHP95113

// 137..1120 m³/h @ 50Hz

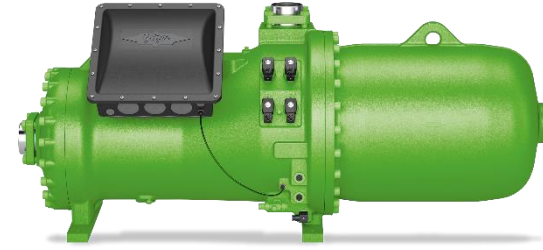
// 165..1351 m³/h @ 60Hz

// SST/SDT up to **40/93°C**

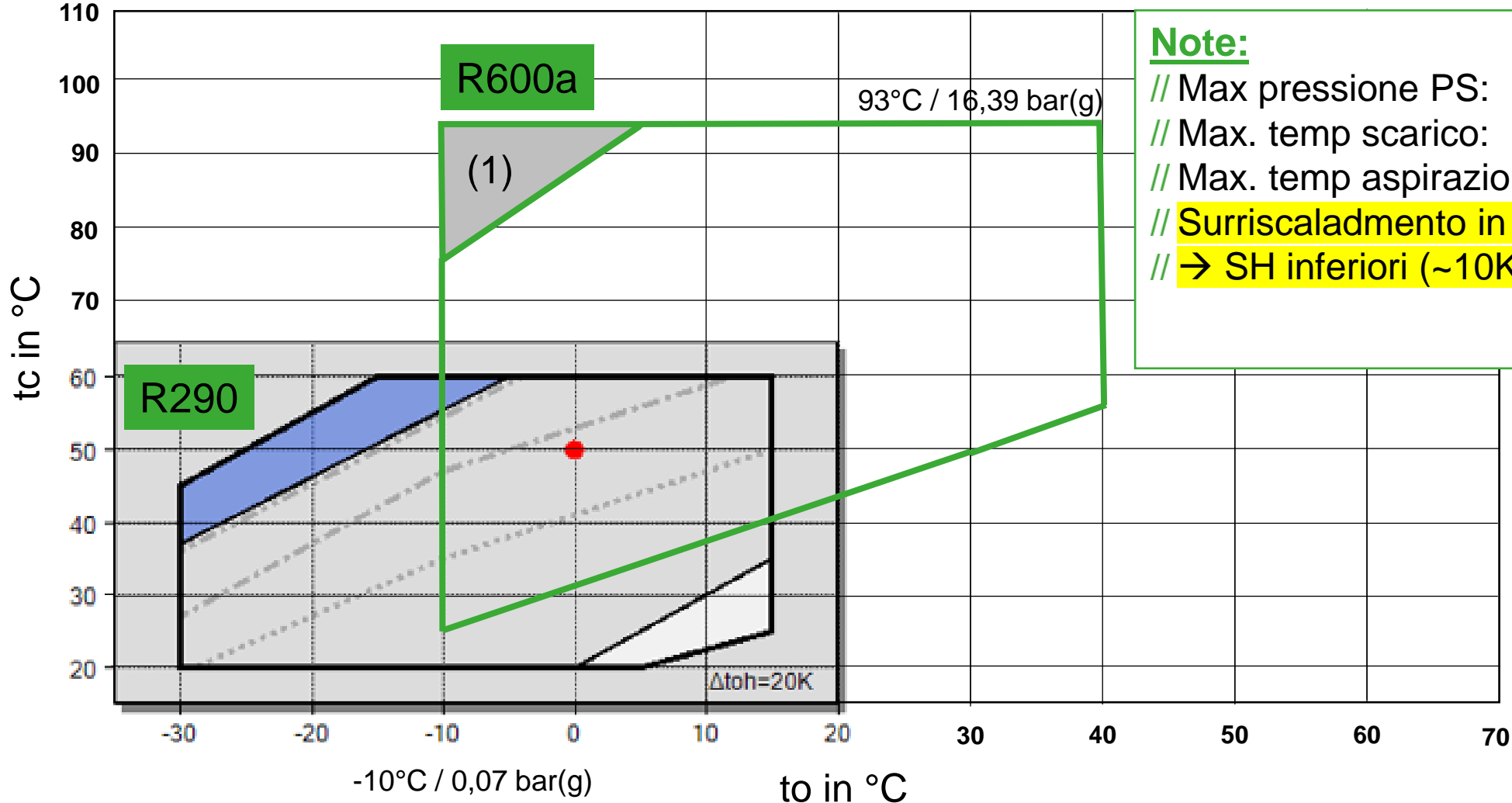


R600a		
	Oil type GWP (AR4) Safety Group	PAO, POE, MO 3 A3
Name	Isobutane	
Chemical CAS number	CH(CH ₃) ₂ CH ₃ 75-28-5	
GWP (AR4)	3	
GWP (AR5)	3	
ODP	0	
Molecular mass	58,12 g/mol	
Triple point	-159,42 °C	
Boiling Point	-11,76 °C	
Critical temperature	134,66 °C	
Critical pressure	36,29 bar	

LIMITI APPLICATIVI PRELIMINARI CSHP / R600a (Isobutano)



// STD / R600a // 50Hz/60Hz



Note:

- // Max pressione PS: 28 bar
- // Max. temp scarico: 120°C
- // Max. temp aspirazione: 50°C
- // **Surriscaldamento in mandata 20 K**
- // **→ SH inferiori (~10K) to be tested**

(1) Richiesto raffreddamento aggiuntivo

PRODOTTI DISPONIBILI PER FIELD TEST

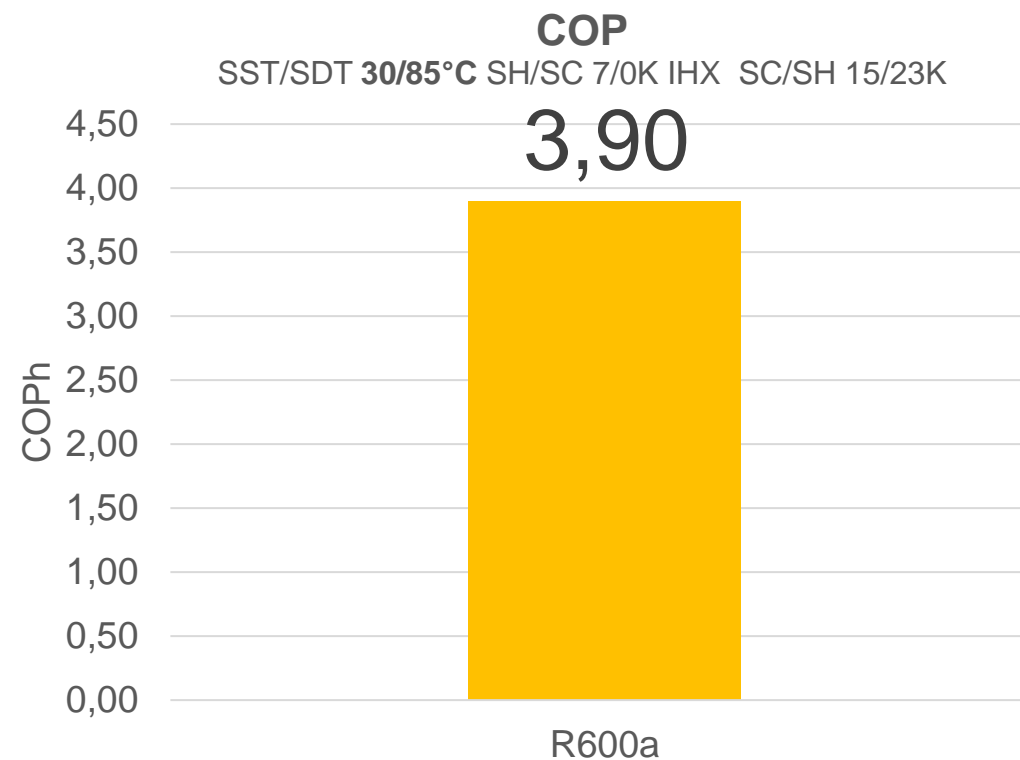
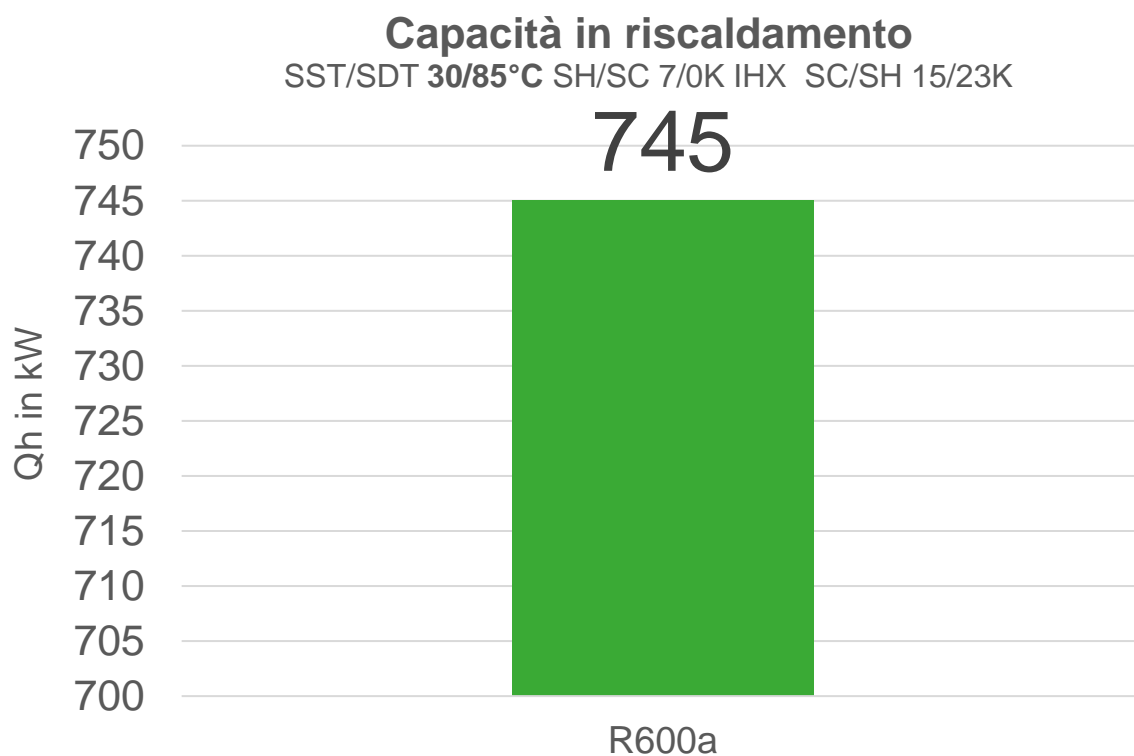
CSHP // R600a (ISOBUTANO)



// Example: **CSHP95103-280P** con Scambiatore di Calore interno (IHX)

// **1015 m³/h** @50Hz

// **0,734 kW/m³/h** @50Hz



Fonte: Calcolo speciale, AS-JK



ALTA TEMPERATURA
FINO A **SDT 125°C**

CSH2T95 (R1233zd(E))

+++ IN FASE DI SVILUPPO +++

SFIDE CON TEMPERATURE SUPERIORI A 100°C



// Parti da considerare Esempi...

// Parti elettriche

- Solenoid valves
- **Motore** (versione HT)
- Piastra terminale
- Cablaggi interni
- Dispositivo di protezione
- Sensore livello olio OLC, etc.

// Olio

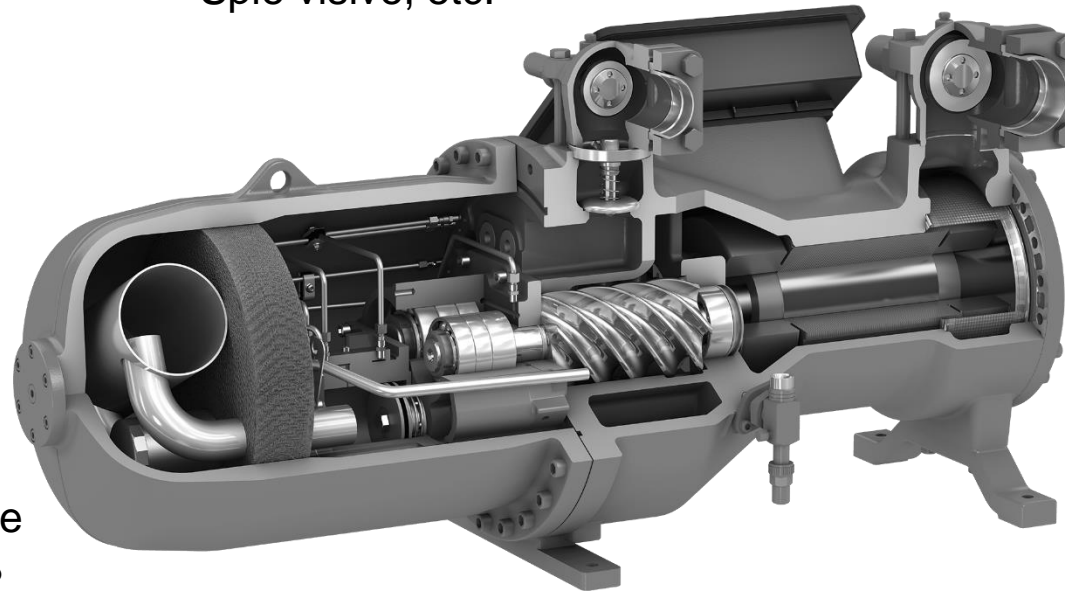
- POE / PAO / PAG / Other ?
- Diagrammi Olio/Refrigerante
 - Daniel plots > +100°C ?

// Parti meccaniche

- **Tolleranze**
- **Cuscinetti** (HT version)
- Valvole Schrader
- Spie visive, etc.

// O-rings / guarnizioni / plastiche / elastomeri

- **Tutti i materiali plastici...**
- Valvola di sicurezza
- Valvola di non ritorno
- Rubinetti, etc.



// Verniciatura “verde BITZER”

- Verniciatura bicomponente

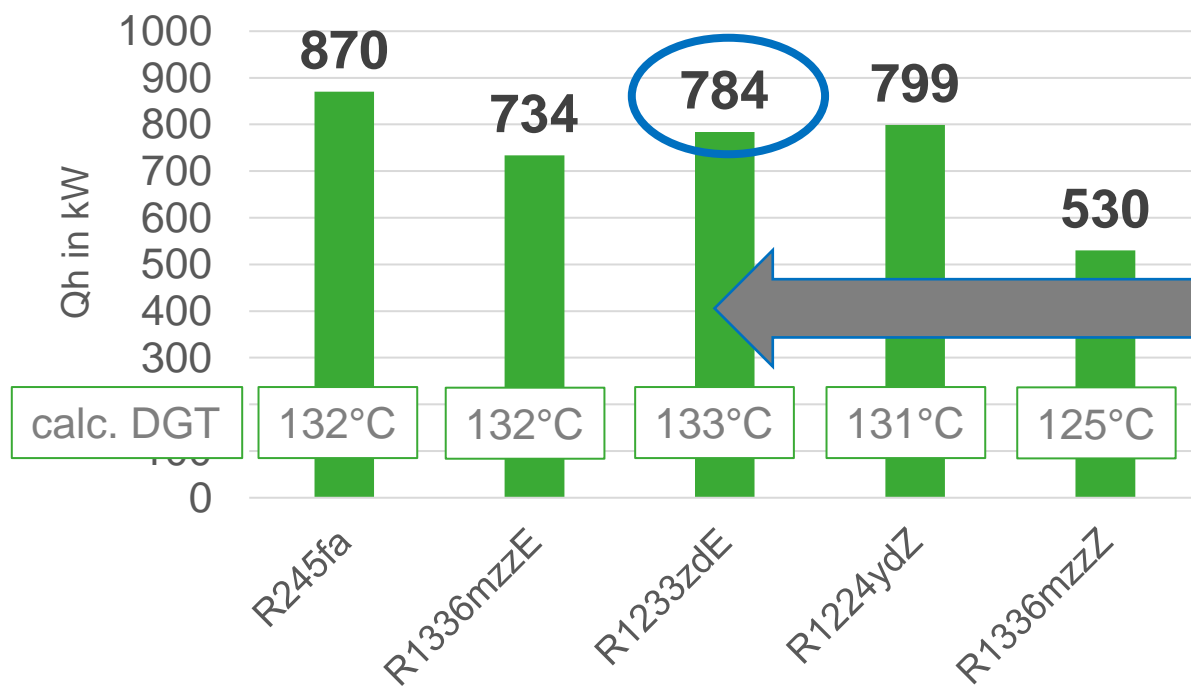
// → **Regola pratica:** ogni 25 K di incremento della temperature di condensazione la complessità raddoppia

CONFRONTO TEORICO TRA REFRIGERANTI PER SST/SDT 75 / 125 °C // INCREMENTO 50K

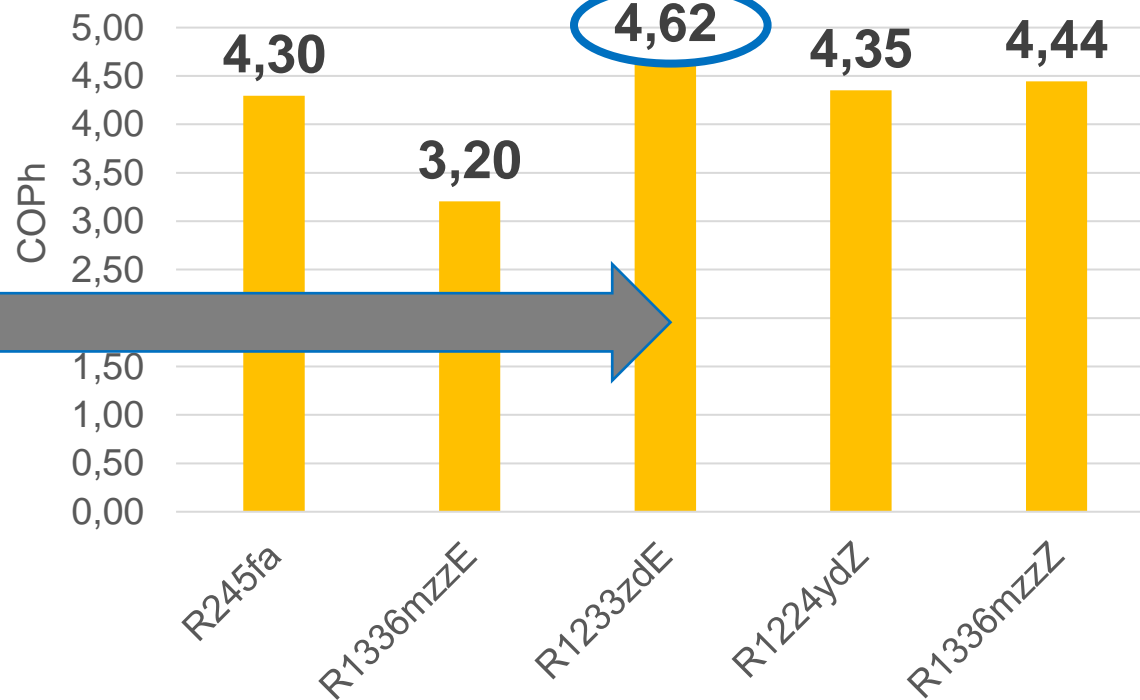


Riferimento: CSH9583 / 805 m3/h 50Hz

Capacità di riscaldamento
SST/SDT 75/125°C SH/SC 10/0K



COP
SST/SDT 75/125°C SH/SC 10/0K



R1233zd(E) sembra avere la miglior combinazione tra Q_h & COP per l'incremento di temperatura SST/SDT 75/125°C

Calcoli: AS-PP, FS

CARATTERISTICHE DEL REFRIGERANTE R1233zd(E)



// R1233zd(E)

- Refrigerante a Bassa pressione / Alta temperatura
- Gruppo di Sicurezza A1
 - Classificato: non-tossico, non-infiammabile
- Refrigerante basso GWP
 - GWP = 5
- Bassissimo ODP → Atomi di Cloro nella molecola
 - ODP 0,00034 → 7 ‰ of R22 (Promille)
 - *For reference: R22 = ODP 0,05*
- Punto di ebollizione
 - 18,26°C @ 1 bar(g)
- Temperatura critica
 - 166,45°C @ 36,24bar
- Conclusioni:
 - R1233zd(E) ha ottime caratteristiche per la temperatura di 125°C

R1233zd(E)	
Oil type	POE
GWP (AR4)	5
Safety Group	A1
Name Trans-1-Chloro-3,3,3-Trifluoro-1-Propene	
Chemical CAS number	C ₃ H ₂ ClF ₃ 2730-43-0
GWP (AR4)	5
GWP (AR5)	1
ODP	0,00034
Molecular mass	130,5 g/mol
Triple point	-78 °C
Boiling Point	18,26 °C
Critical temperature	166,45 °C
Critical pressure	36,24 bar

CARATTERISTICHE DEL COMPRESSORE CSH2T ALTA TEMPERATURA



+++ FASE DI SVILUPPO+++

(CSH9583-280Y,R1233zdE,+35/+122°C,10/0K, ECO, 60Hz)

Temp. Evap.
fino a **75°C**

Temp. Condens.
fino a **125°C**

SH max ~ 20K
SGT max ~100°C
SDT max ~140°C

Cap. Riscaldam.
fino a **~940kW**
(60 Hz)

RISCALDAM.
PROCESSO
& TELERISC.

Massima Pressione
di servizio
19/28 bar

R1233zd(E)

Modelli Selezionati
700/805 m³/h
(50 Hz)

→ ~ 25 parti sono state rivalutate, riqualificate e/o ricollocate

REFERENZE

CSH2T ALTA TEMPERATURE FINO A SDT 125°C (ACQUA USCITA COND. 120°C)



*Pompe di calore di processo ad alta temp.
Con compressori CSH2T
per fornire **temperature in uscita fino a**
120°C*

Progetti:

- // **Corea del Sud:** 4x CSH2T95 in funzione*
- // **Norvegia:** 9x CSH2T95 in funzione*
- // **Cina:** 7x CSH2T95 in funzione*

- // **Ulteriori progetti in discussione...***



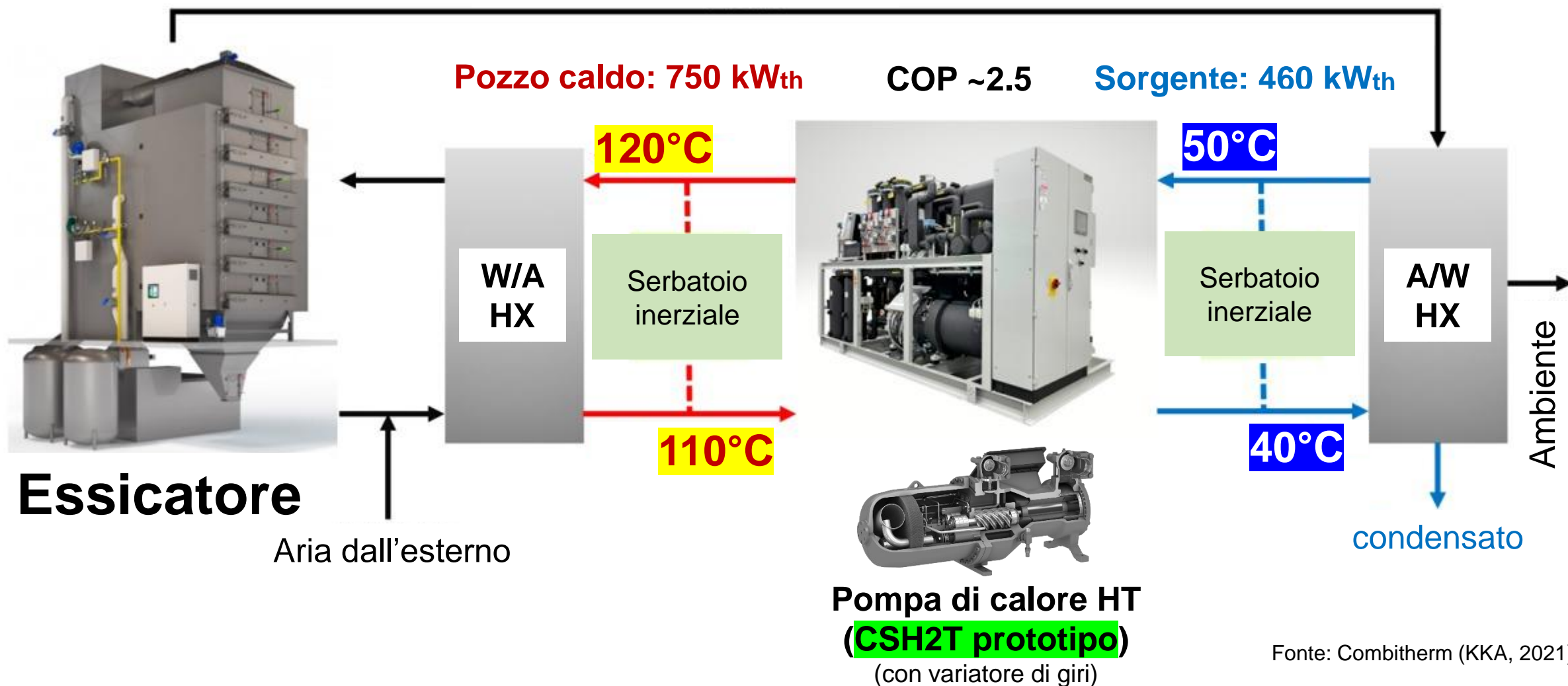
Fonte: Combitherm (KKA, 2021)

REFERENZE

CSH2T ALTA TEMPERATURE FINO A SDT 125°C (ACQUA USCITA COND. 120°C)



// Es.: Essiccatore Industriale – Pompa di calore
Aria di scarico



Fonte: Combitherm (KKA, 2021)

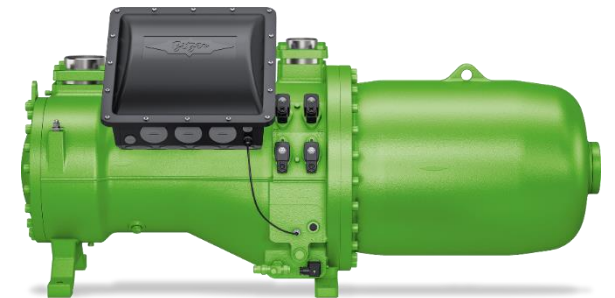


SOMMARIO

SOMMARIO



- // **BITZER** offre un ampio range di compressori Scroll e a Vite per applicazioni di riscaldamento su larga scala
- // **ORBIT FIT** compressori Scroll con **Flexible Injection Technology**
- // *Riscaldamento per Comfort & Processo fino a SST/SDT 20/65°C*
- // **Compressori a vite CSH**
- // *Riscaldamento per Comfort, Processo e Teleriscaldamento*
 - **Disponibilità commerciale**
 - CSVH2/3 per condensazione fino a **+75°C** con **R1234ze(E) / R515B**
 - CSH75..95 per condensazione fino a **+80°C** con **R134a e sostituti**
 - CSH75..95 per condensazione fino a **+93°C** con **R1234ze(E) / R515B**
 - **Disponibilità per test in campo**
 - CSHP65..95 per condensazione fino a **+93°C** con **R600a (Isobutano)**
 - **Prodotti in preparazione**
 - CSH2T95 per condensazione fino a **+125°C** con **R1233zd(E)**





Domande...



DAS HERZ DER FRISCHE