

CONTROLLI AVANZATI E FUNZIONI DI PROTEZIONE

CSV Training: Presentazione 3/7



DAS HERZ DER FRISCHE

THE CONTENT OF THIS PRESENTATION IS
CONFIDENTIAL

PROPERTY OF BITZER SE
© BITZER SE



INVERTER RAFFREDDATO DAL REFRIGERANTE



INVERTER RAFFREDDATO A REFRIGERANTE



- // La maggior parte degli inverter per usi generici è raffreddato ad aria
 - Necessario quadro elettrico sovradimensionato (o uno aggiuntivo)
 - Aumentano l'ingombro richiesto ed i costi
 - In ambienti sporchi /polverosi i filtri aria devono essere puliti / cambiati
 - Extra costi di manutenzione
 - Filtri sporchi aumentano i consumi dell'inverter, reducono EER/COP
 - Potrebbero portare a guasti e a fermo impianto

- // E gli inverter raffreddati dal gas di aspirazione ?
 - Dipende dall'applicazione :
 - Brine chiller $t_{ev} = -20^{\circ}\text{C} \rightarrow$ gas aspirato = -15°C
 - Data center, $t_{ev} = +22^{\circ}\text{C} \rightarrow$ gas aspirato = $+27^{\circ}\text{C}$
 - OK per i motori elettrici, non è la migliore soluzione per l'elettronica degli inverter



INVERTER RAFFREDDATO A REFRIGERANTE



// La soluzione BITZER per i CSV: inverter raffreddato a refrigerante

// Inverter made by BITZER per BITZER

- Alta qualità e migliore affidabilità

// Progettato per i compressori a vite

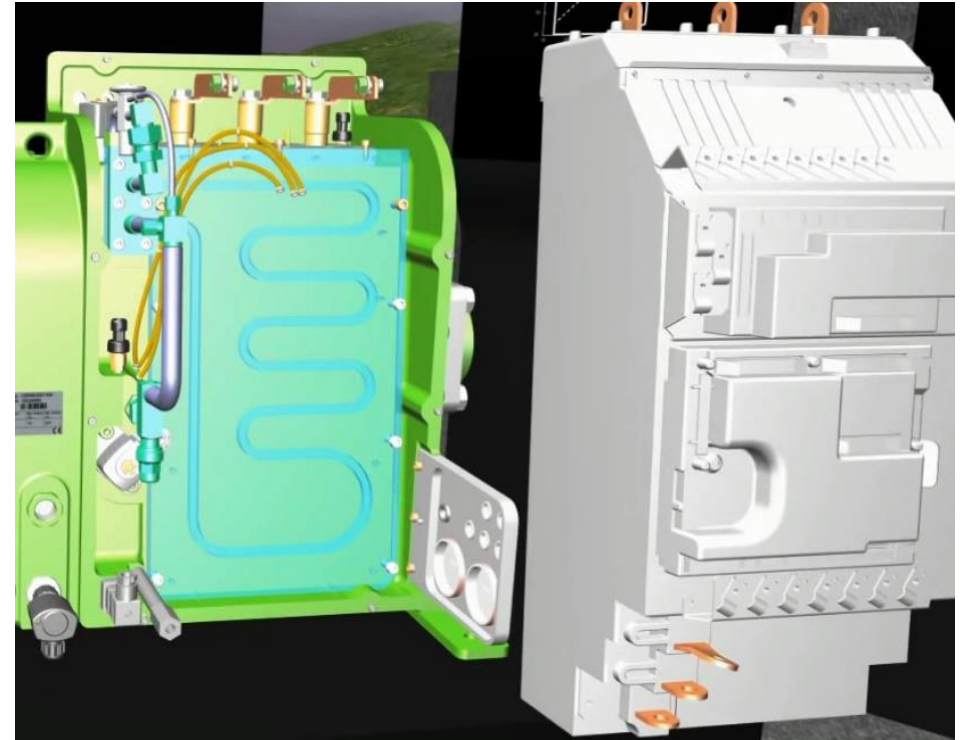
- Efficienza migliore, funzionalità dedicate

// Solo 2 taglie di inverter :

- CSV.24/25/26 → LFC 198
- CSV.37/38 → LFC 289
 - Più flessibilità

// Corrente di spunto < 20A

- Protezioni di linea più piccole e meno costose, no picchi di assorbimento !
- Tempo di vita più lungo per motori elettrici e parti meccaniche

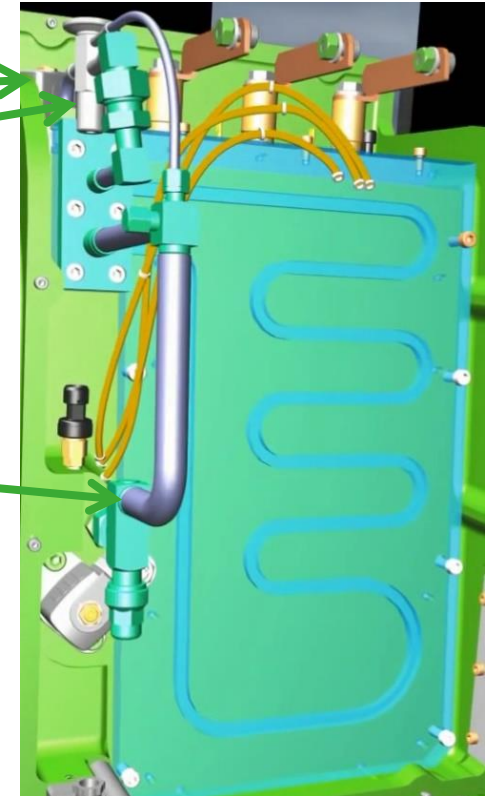


INVERTER RAFFREDDATO A REFRIGERANTE – KIT MECCANICO



// Caratteristiche tecniche

- Valvola solenoide integrata
 - Controllata dall'inverter
- Valvola di espansione integrata
 - Regola il raffreddamento dell'inverter
- Regolatore di pressione integrato
 - Nessun rischio di ingresso umidità
- Cofanatura inverter guarnizionata (+ pressacavi)
 - Nessun ingresso di umidità / polvere

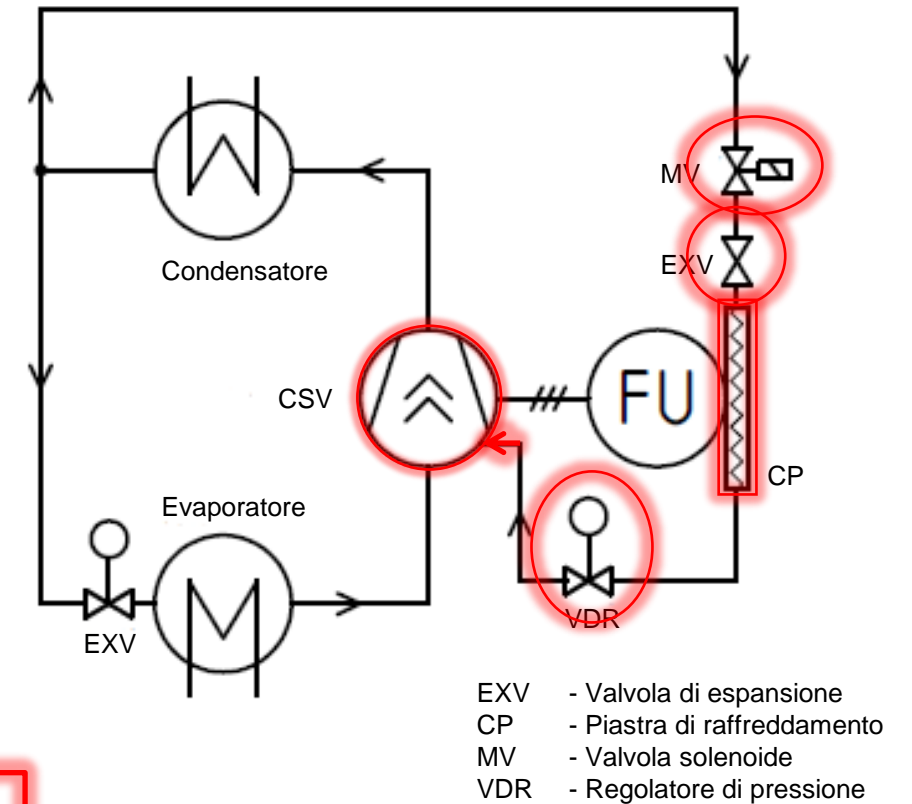
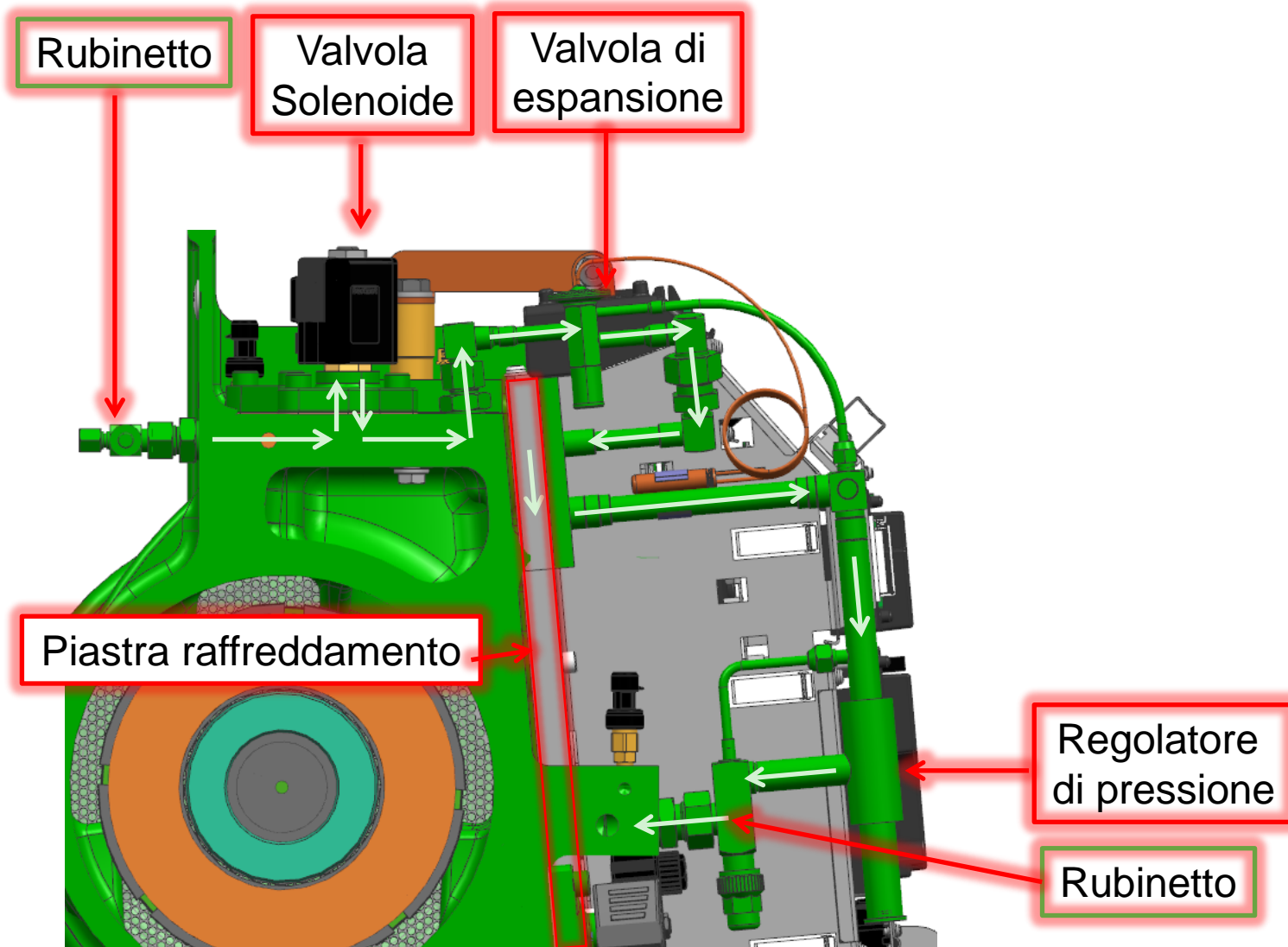


// Sensori di temperatura integrati (cold plate, IGBT, schede)

- Monitoraggio e comunicazione via MODBUS
- Operatività sicura, nessuna interruzione di servizio



INVERTER RAFFREDDATO A REFRIGERANTE – KIT MECCANICO



INVERTER RAFFREDDATO A REFRIGERANTE – KIT ELETTRONICO



// Aggiornamento progetto dal 2020-08-05

- Valvola di espansione elettronica - *Electronic Expansion Valve* (EEV)
- Regolatore di pressione elettronico - *Electronic Low Pressure Regulator* (ELPR)

// Più flessibilità nella scelta del refrigerante

- R134a, R1234yf, R1234ze(E), R450A, R513A → stesso hardware !
- Retrofit (e.g. fluidi a < GWP) possibile senza cambiare i componenti !

// Maggiore flessibilità in condizioni estreme

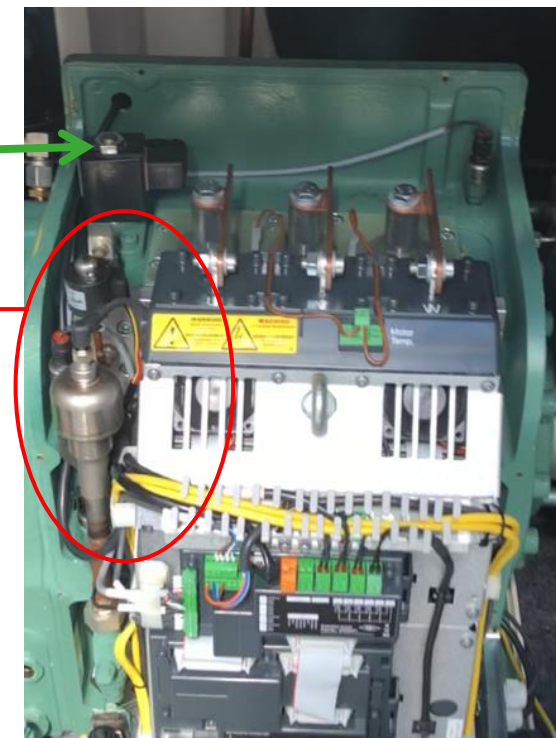
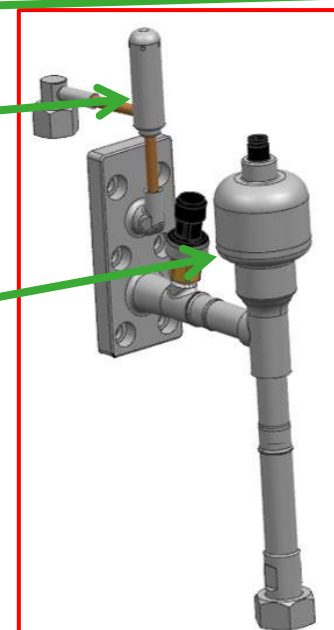
- Restart veloce
- Range di capacità ampliato

INVERTER RAFFREDDATO A REFRIGERANTE – KIT ELETTRONICO



// Caratteristiche tecniche

- Valvola solenoide integrata
 - Controllata dall'inverter
- Valvola di espansione elettronica
 - Regola il raffreddamento dell'inverter
- Regolatore di pressione elettronico
 - Nessun rischio di ingresso umidità
- Cofanatura inverter guarnizionata (+ pressacavi)
 - Nessun ingresso di umidità / polvere



// Sensori di temperatura integrati (cold plate, IGBT, schede)

- Monitoraggio e comunicazione via MODBUS
- Operatività sicura, nessuna interruzione di servizio



INVERTER RAFFREDDATO A REFRIGERANTE – KIT ELETTRONICO



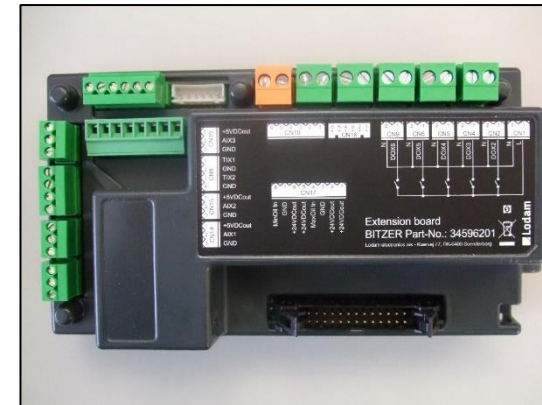
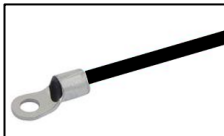
// Nuovi componenti richiedono la nuova extension board (XB) „2nd generation“



TEV



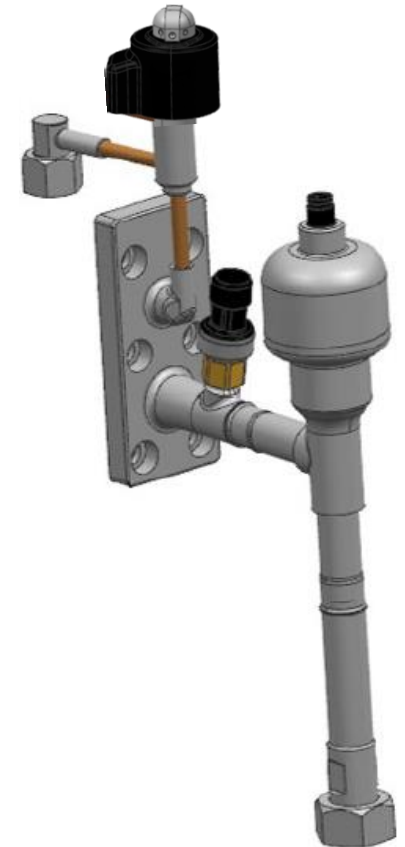
EEV



VDR



ELPR



INVERTER RAFFREDDATO A REFRIGERANTE



- // Soluzione tutto-in-uno : compressore a vite compatto + inverter
 - Soluzione più compatta, risparmio di costi e spazi

- // Componenti tutti montati e testati in fabbrica
 - Integrazione veloce e facile nel chiller / pompa di calore

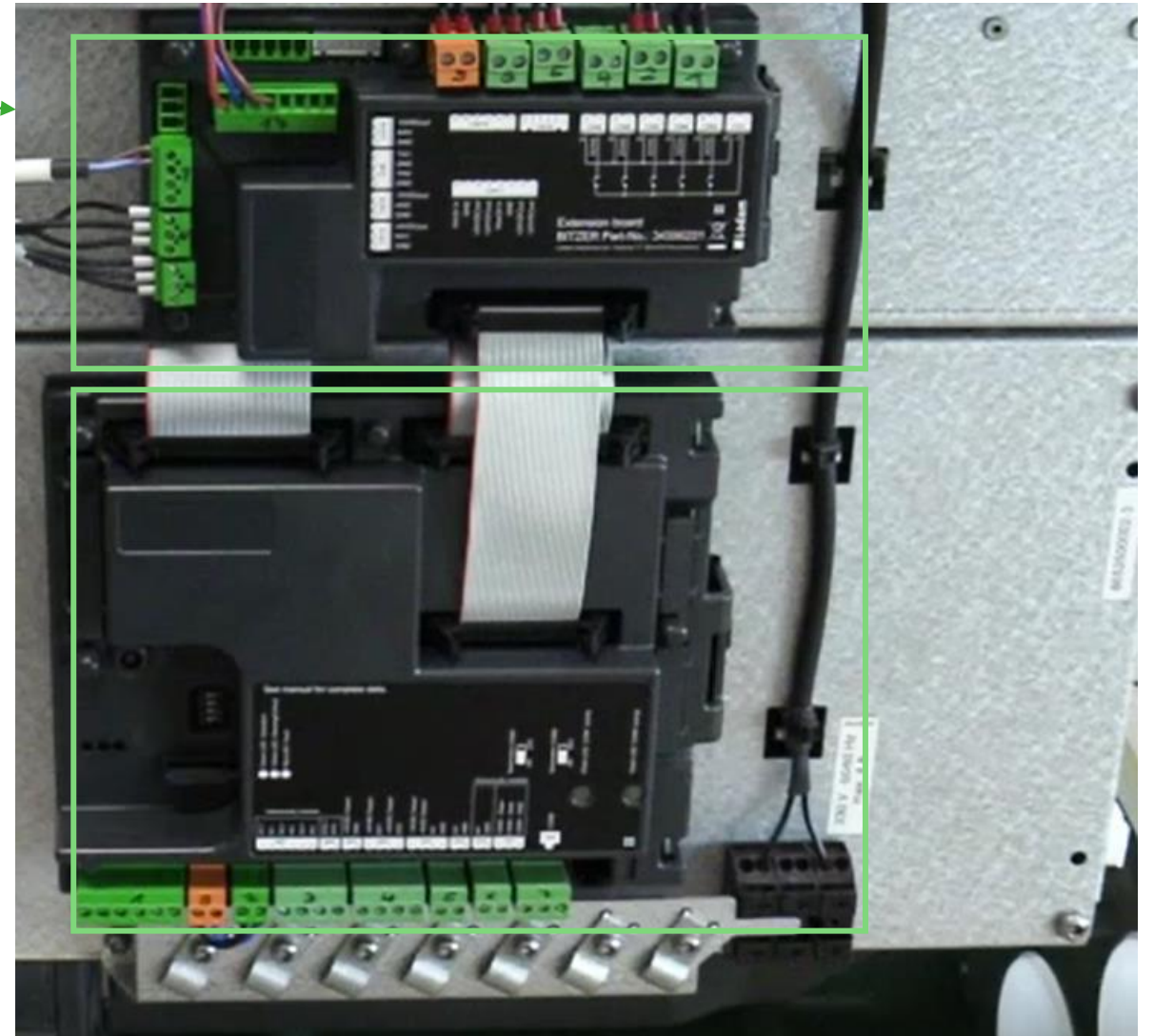
- // Consumo di refrigerante per la piastra di raffreddamento inverter
 - Già considerate nei calcoli del BITZER SOFTWARE
 - Il software include anche il consume della reattanza di linea obbligatoria

KIT MECCANICO → KIT ELETTRONICO



Extension Board (XB)

Control Board (CB)



KIT MECCANICO → KIT ELETTRONICO



Control Board (CB)

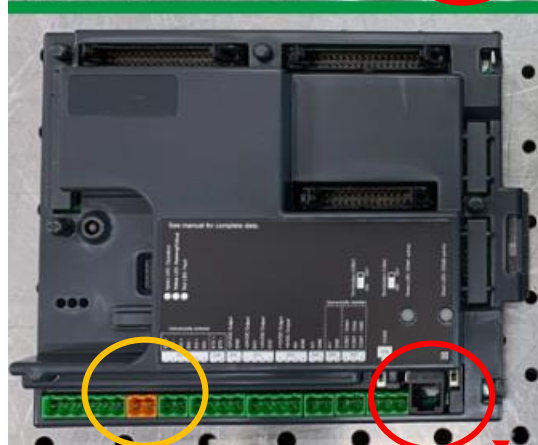
Prima generazione



Modbus Phoenix

Control Board (CB)

Seconda generazione



STO



Modbus RJ12

→ Il kit piastra di raffreddamento Elettronico richiede CB di 2a generazione!

KIT MECCANICO → KIT ELETTRONICO



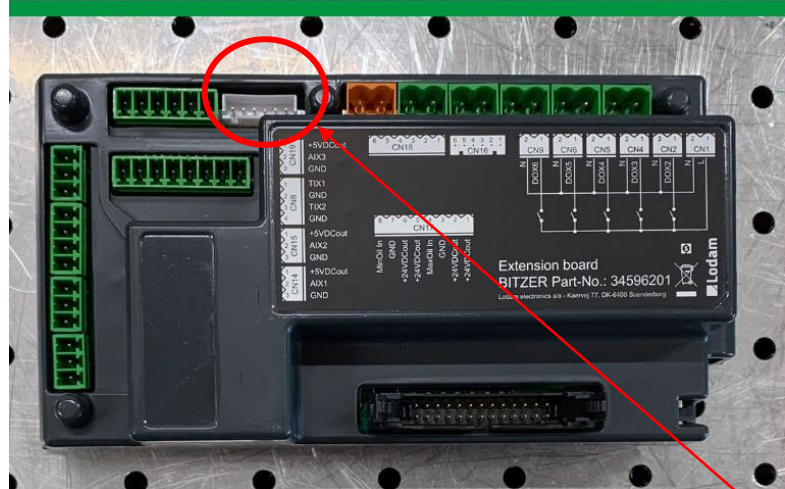
Extension board (XB)

Prima generazione



Extension board (XB)

Seconda generazione



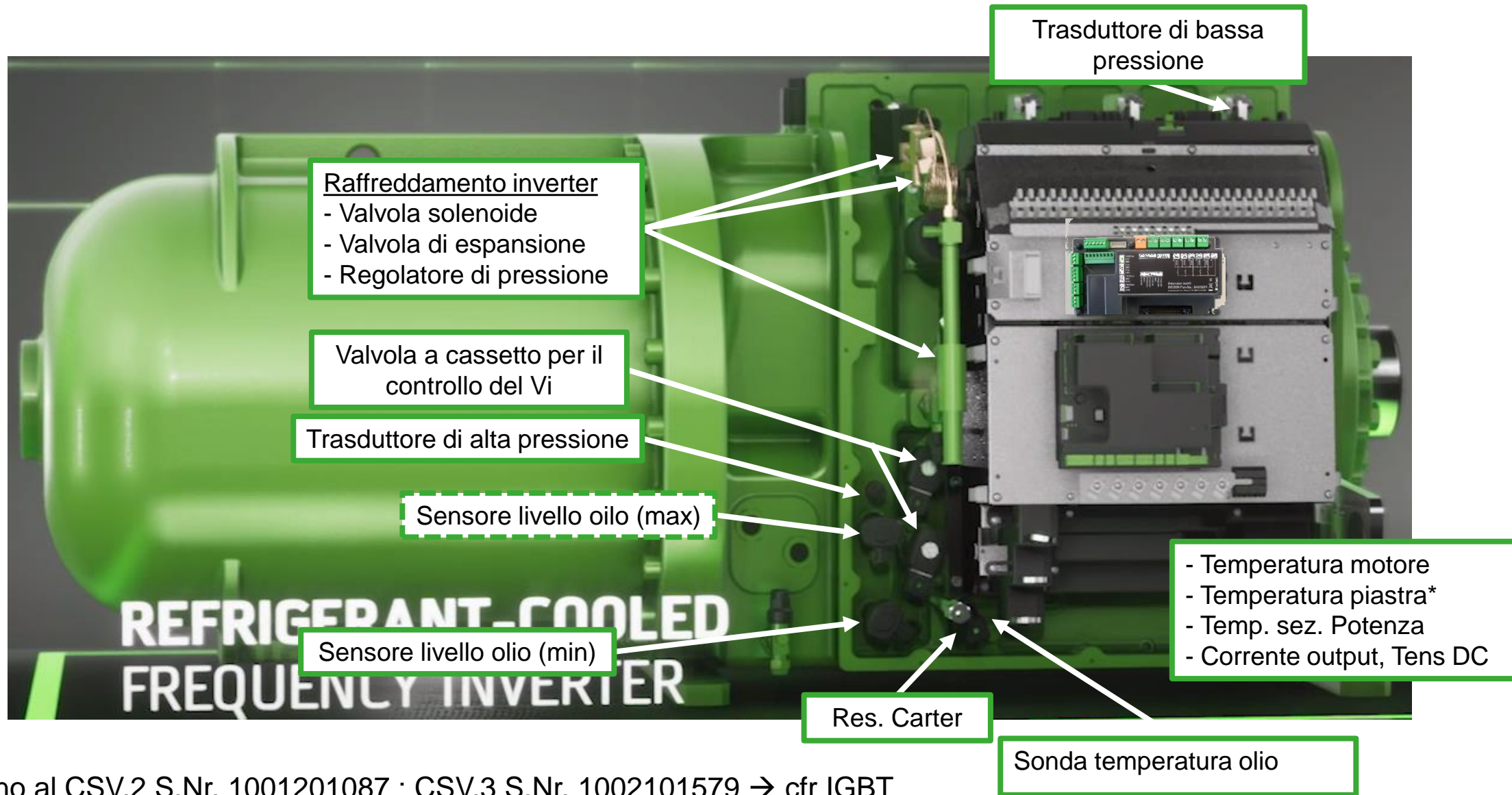
EEV

→ Il kit piastra di raffreddamento Elettronico richiede CB di 2a generazione!

FUNZIONI DI CONTROLLO INTEGRATE



SENSORI ED ATTUATORI A BORDO



// * fino al CSV.2 S.Nr. 1001201087 ; CSV.3 S.Nr. 1002101579 → cfr IGBT

Vi SLIDER CONTROL

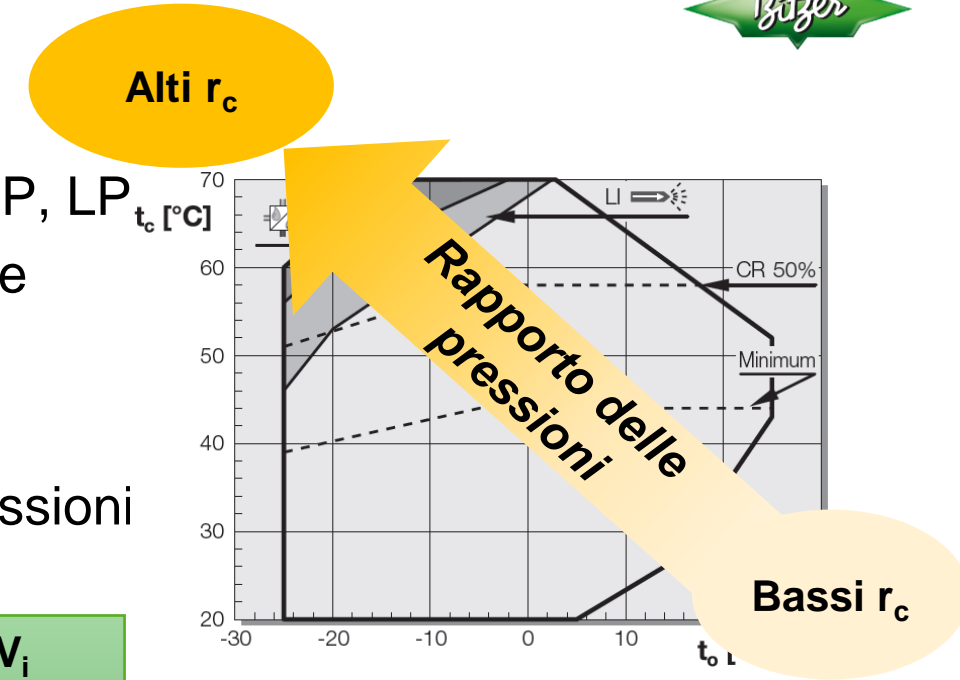
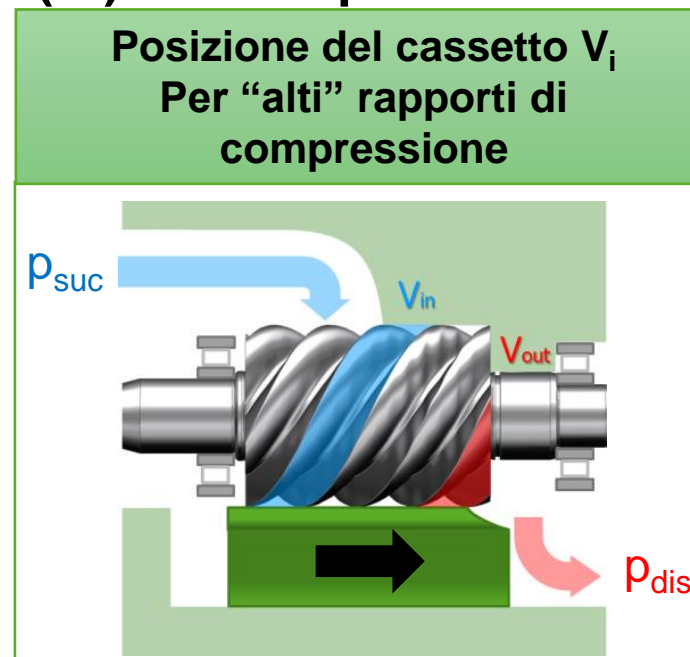
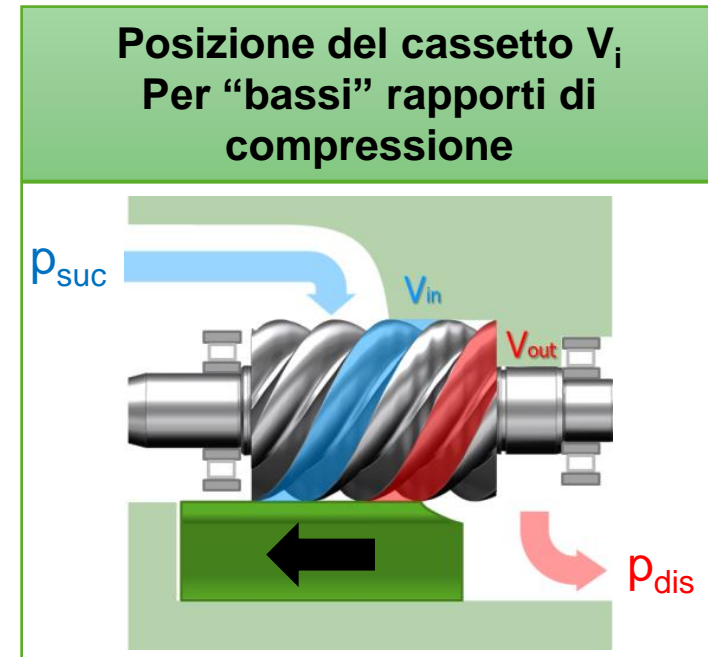


// Le condizioni di lavoro degli scamb. di calore definiscono HP, LP

- Il rapporto di pressione HP / LP influenza la compressione
 - Si vogliono evitare sovra / sotto compressioni !

// Adeguamento meccanico in funzione del rapporto delle pressioni

- **Adattamento del Volume Index (Vi) del compressore**



$$V_i = V_{in} / V_{out}$$

$$(V_i)^k = p_{dis} / p_{suc}$$

$$p_{dis} = p_{cond} \text{ (optimum)}$$

Fino al 12% di COP/EER in più!

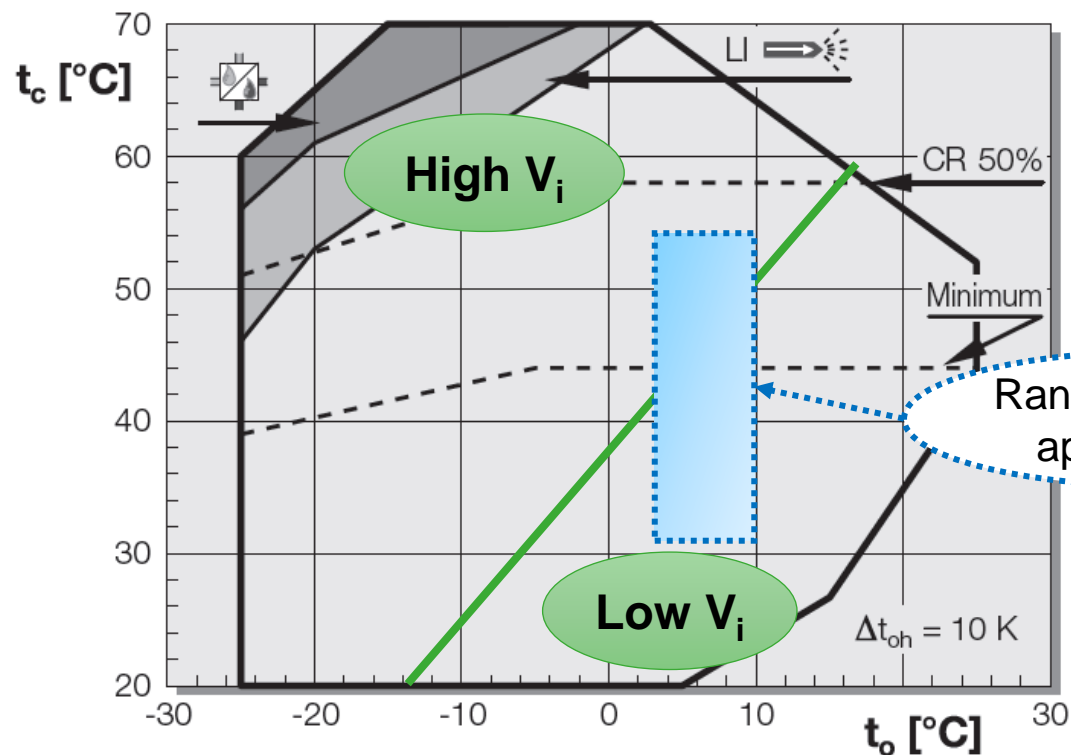
Vi SLIDER CONTROL, CSVH-SERIES



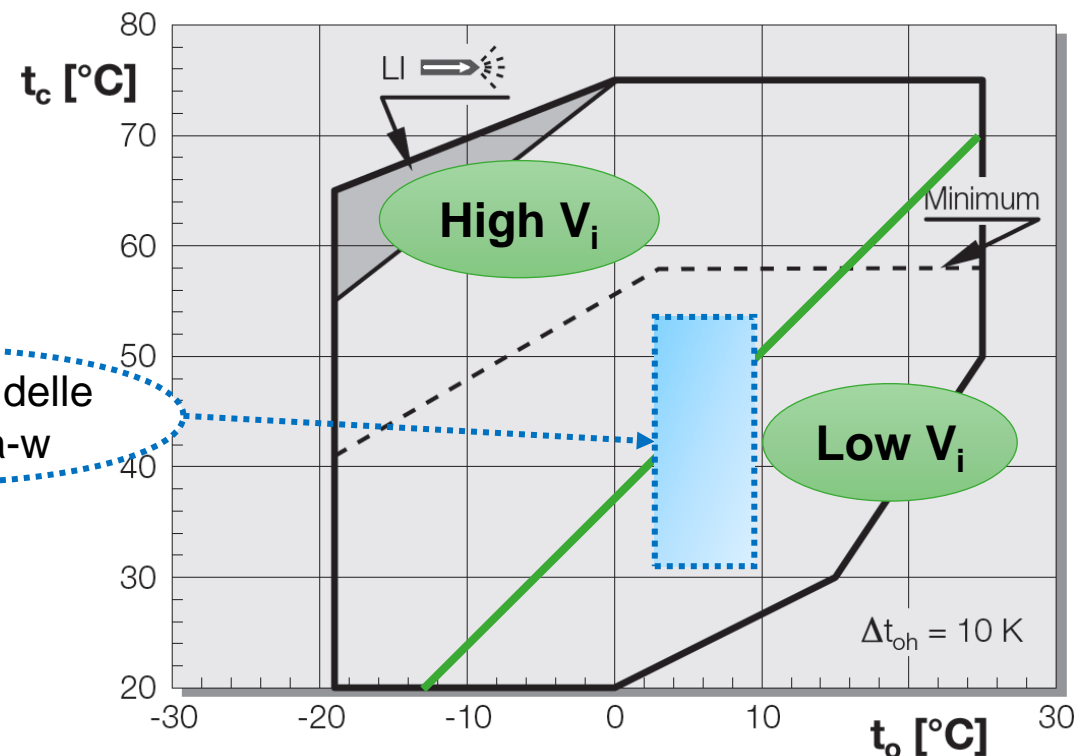
// Adattamento automatico che segue HP e LP

- Ricalcolo ogni 30 secondi
- Valore di scabio per CSVH **Vi ; 3,3**

R134a, R513A, R1234yf Standard



R1234ze(E) Standard



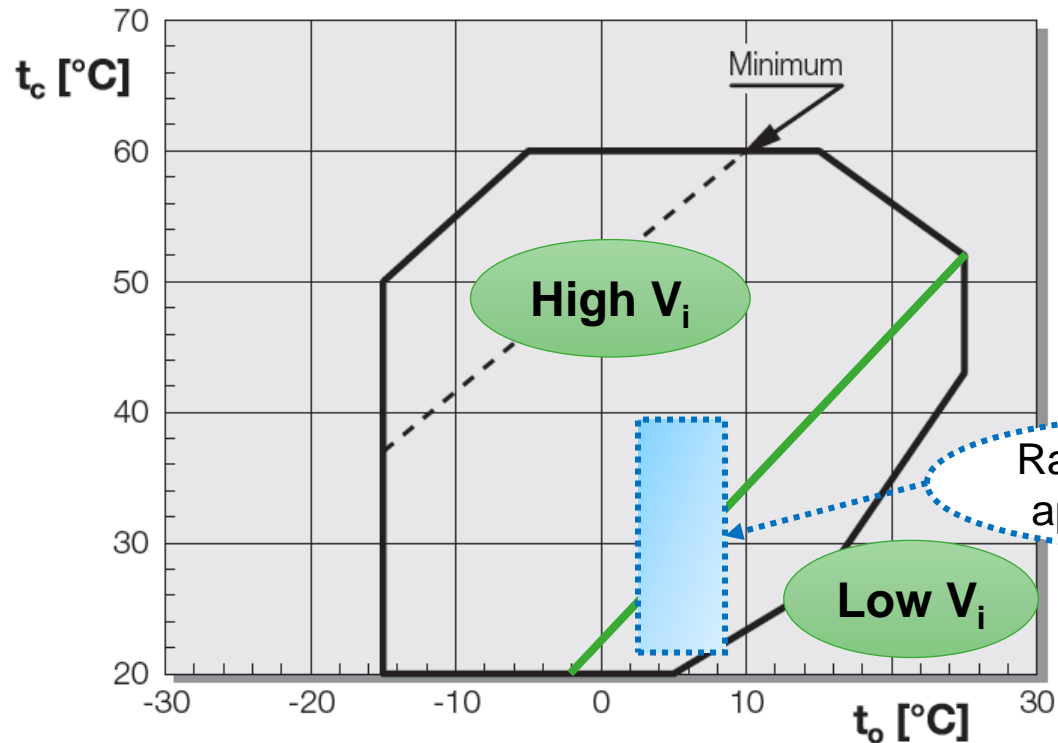
Vi SLIDER CONTROL, CSVW2-SERIES



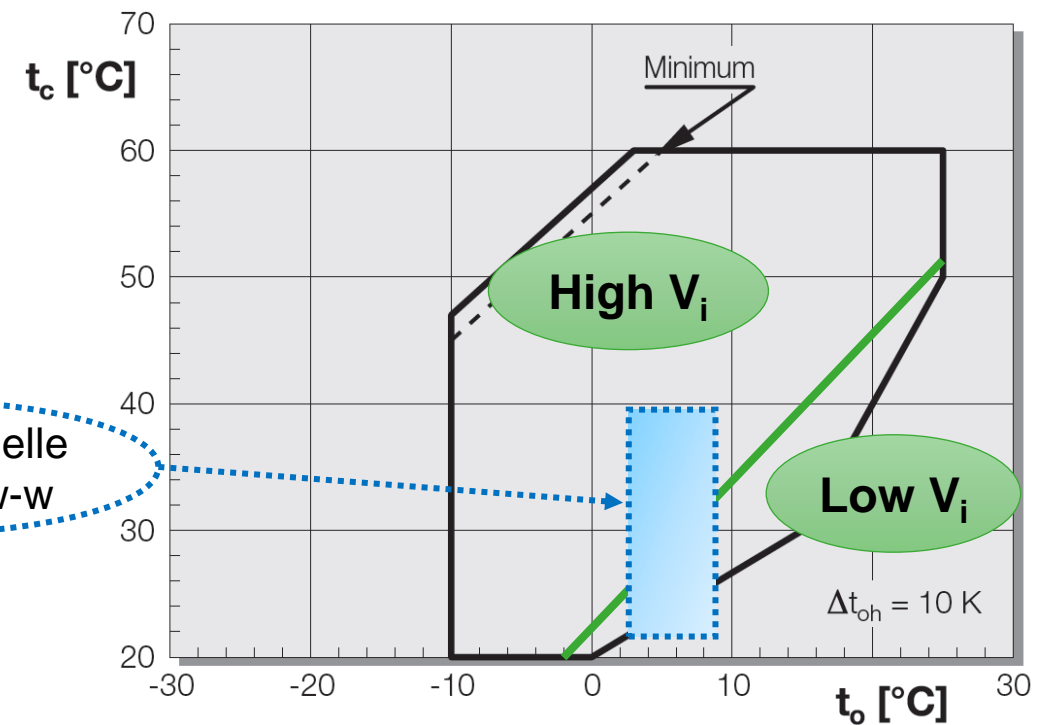
// Adattamento automatico che segue HP e LP

- Ricalcolo ogni 30 secondi
- Valore di scabio per CSVW.2 **Vi ; 2,1**

R134a, R513A, R1234yf Standard



R1234ze(E) Standard



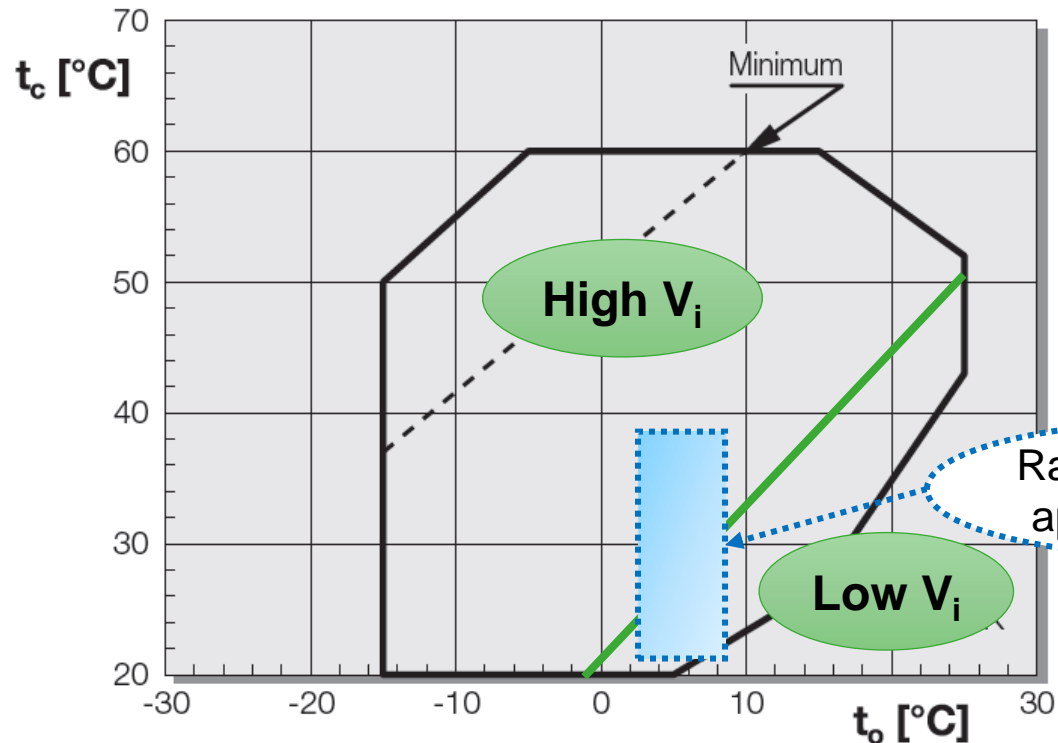
Vi SLIDER CONTROL, CSVW3-SERIES



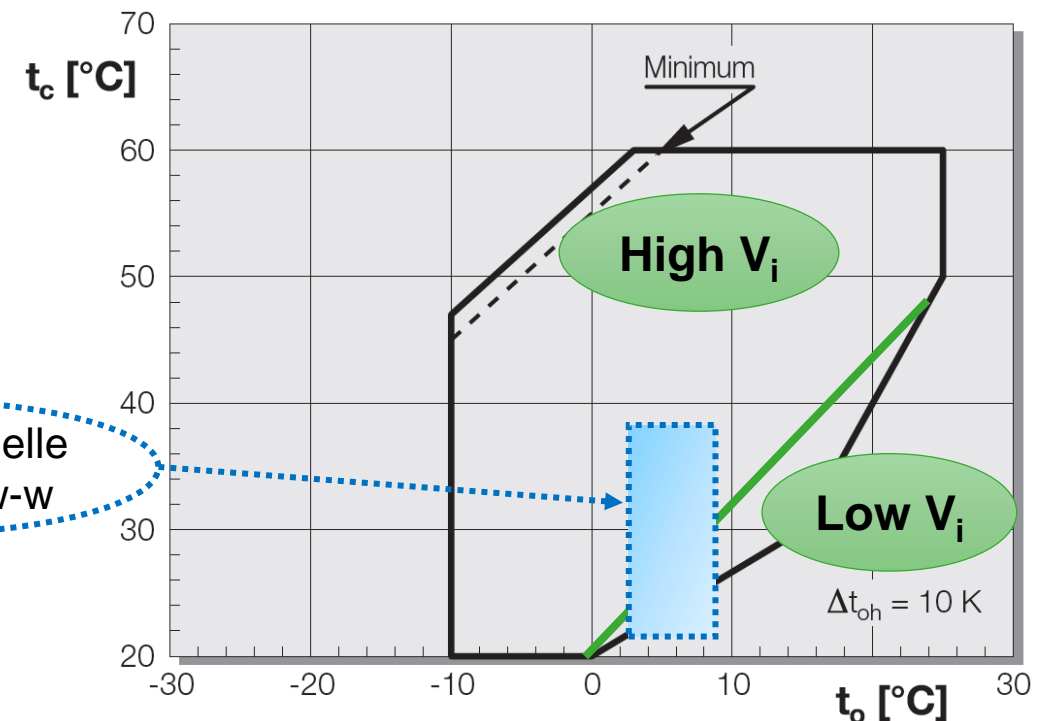
// Adattamento automatico che segue HP e LP

- Ricalcolo ogni 30 secondi
- Valore di scabio per CSVW.2 **Vi ; 2**

R134a, R513A, R1234yf Standard



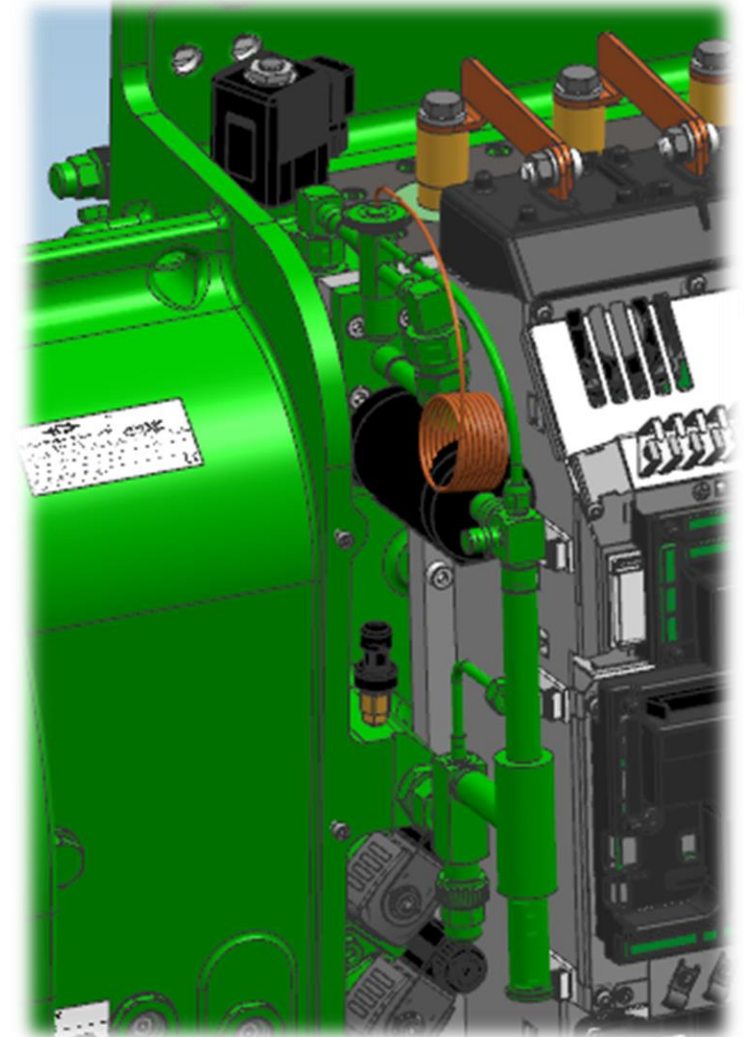
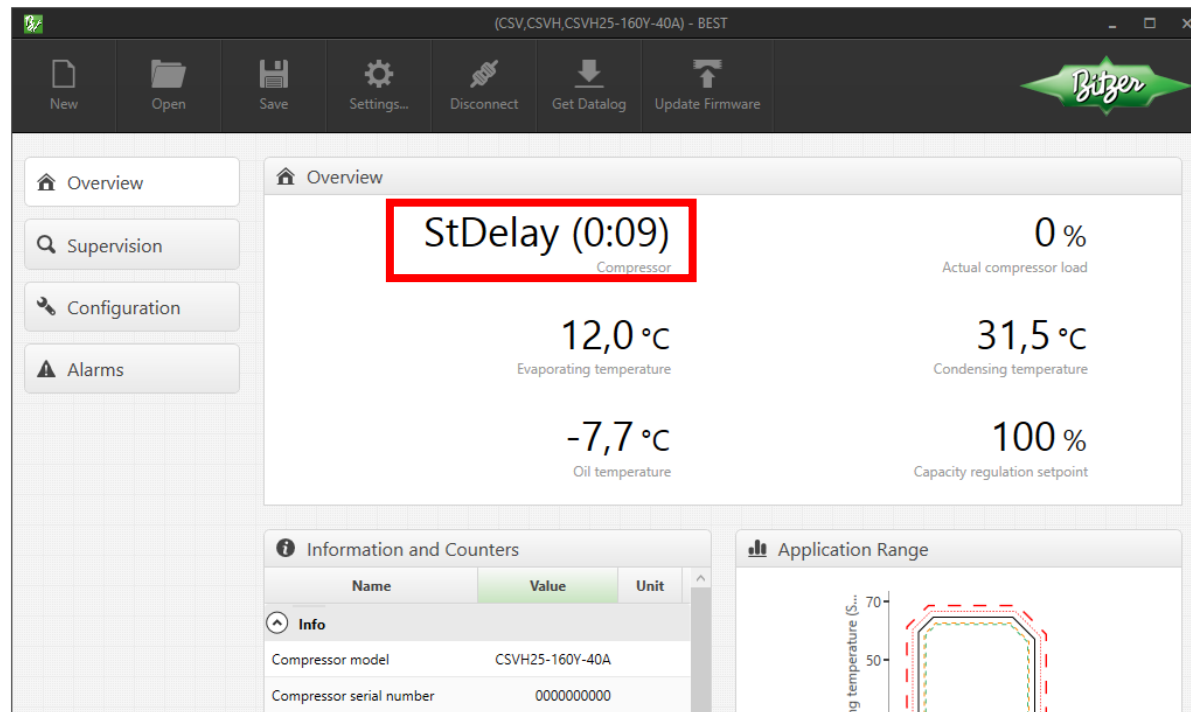
R1234ze(E) Standard



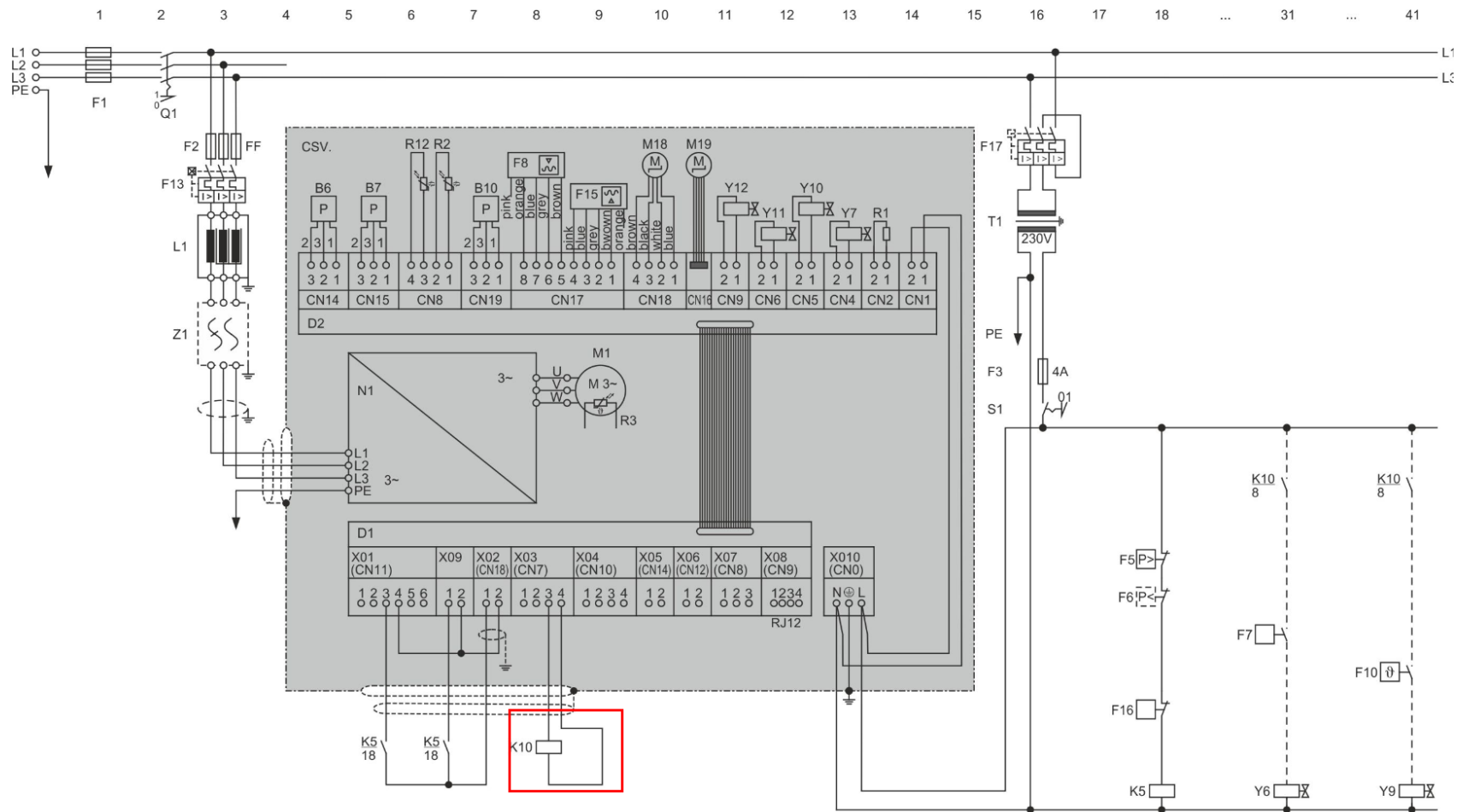
FREQUENCY INVERTER COOLING



- // Allo start del compressore segue subito l'apertura della solenoide piastra di raffreddamento
- **Il compressore parte con un ritardo di 10s**



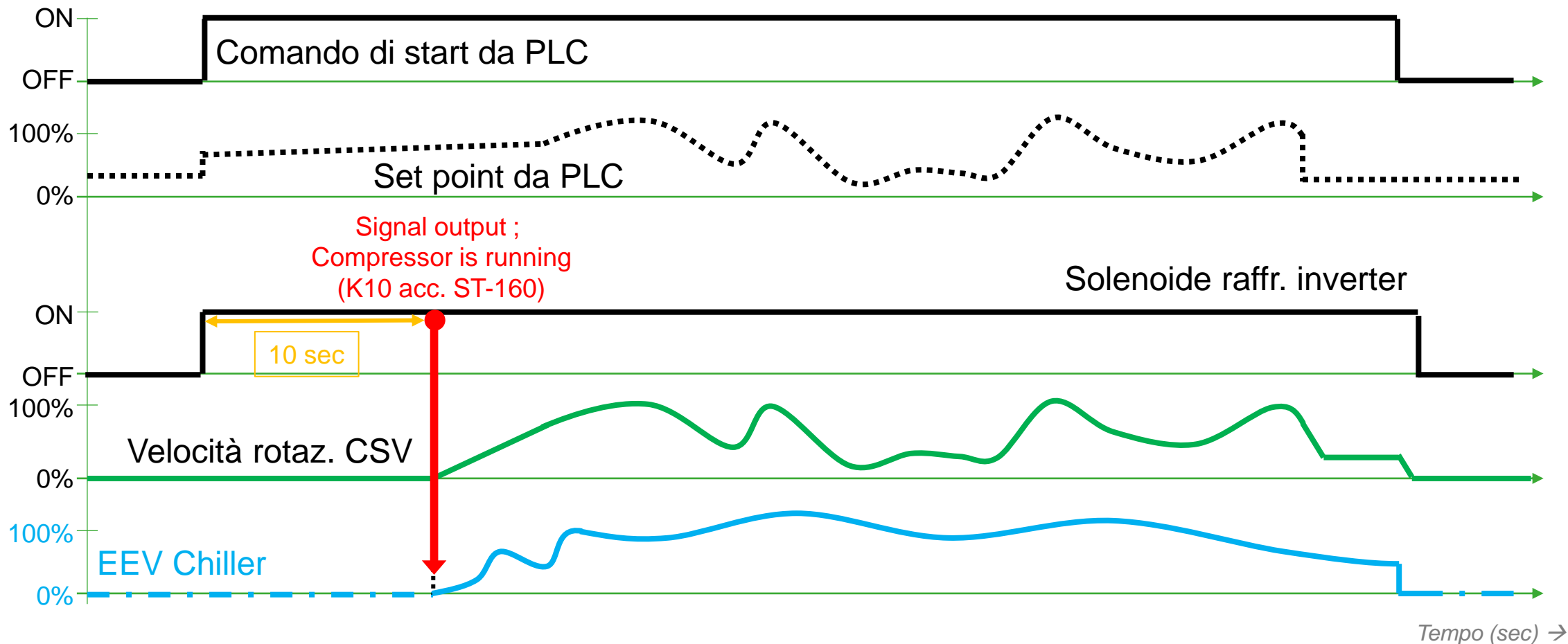
// Per il comando di apertura della EEV evaporatore utilizzare sempre l'uscita "Running"
(relè K10 a schema el. ST-160)



START SEQUENCE CSV + EXV



// Per il comando di apertura della EEV evaporatore utilizzare sempre l'uscita "Running" (relè K10 a schema el. ST-160) o il feedback rpm



// Resistenza carter

- Assicura durante il fermo macchina una temperature olio sufficiente per la ripartenza
- Controllo in temperatura. E' accesa solo se richiesta (300 W)
- Gestita dall'inverter (on se $t_{\text{olio}} - SST < 20K$)

// Iniezione di liquido (solo per CSVH)

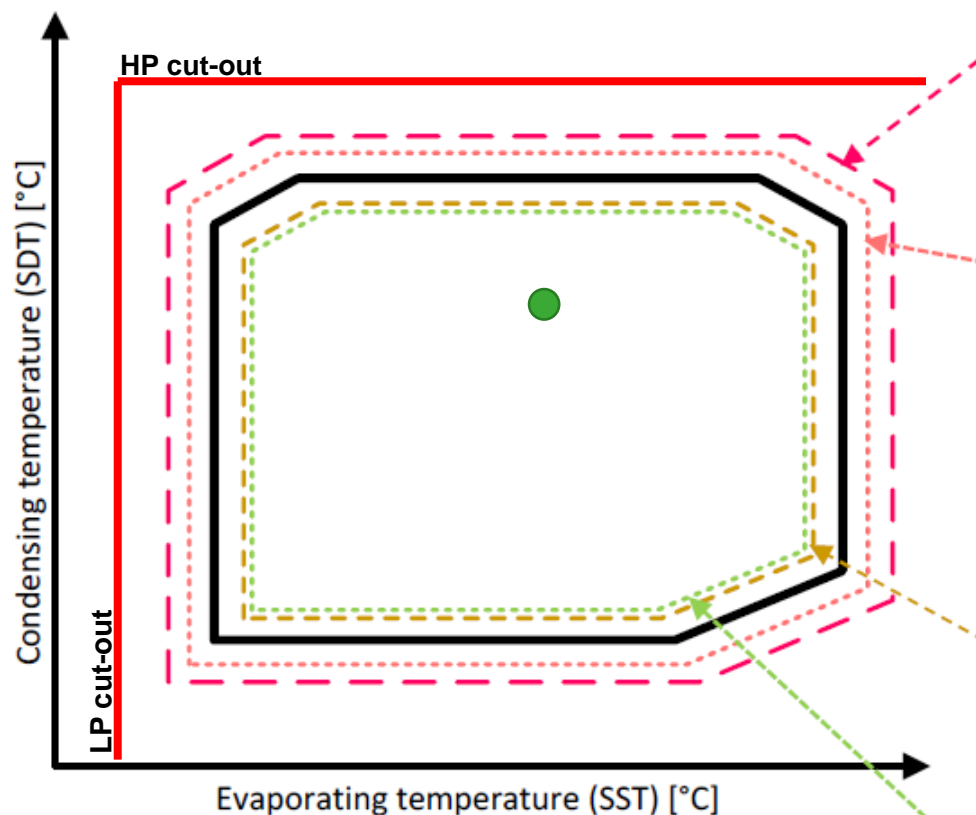
- Iniezione di liquido per raffreddamento addizionale del compressore
- Attivato da valvola solenoide gestita dall'inverter
- Funzione iniezione di liquido gestita autonomamente dall'inverter

// Ottimizzazione efficienza di compressione

- Valvola a cassetto V_i
- Motore / Inverter ottimizzati in **tandem**

FUNZIONI DI PROTEZIONE INTEGRATE





Limite Fault, spegnimento istantaneo:

- Il compressore ferma subito se viene raggiunto questo limite
- Envelope status = 6 Fault

Limite Critical, spegnimento dopo 30s:

- Si hanno 30s a disposizione per riportare il punto di lavoro all'interno dell'envelope, altrimenti si ha allarme Fault
- Critical (parte il conteggio 30s)
- Envelope status = 5 Critical

Limite Warning → MODBUS →

- Avviso al controllore del chiller
- Nessuna azione ulteriore
- Envelope status = 4 warning

Azioni
correttive
controllore

Warning reset



TEMPERATURA E LIVELLO OLIO



// Temperatura olio

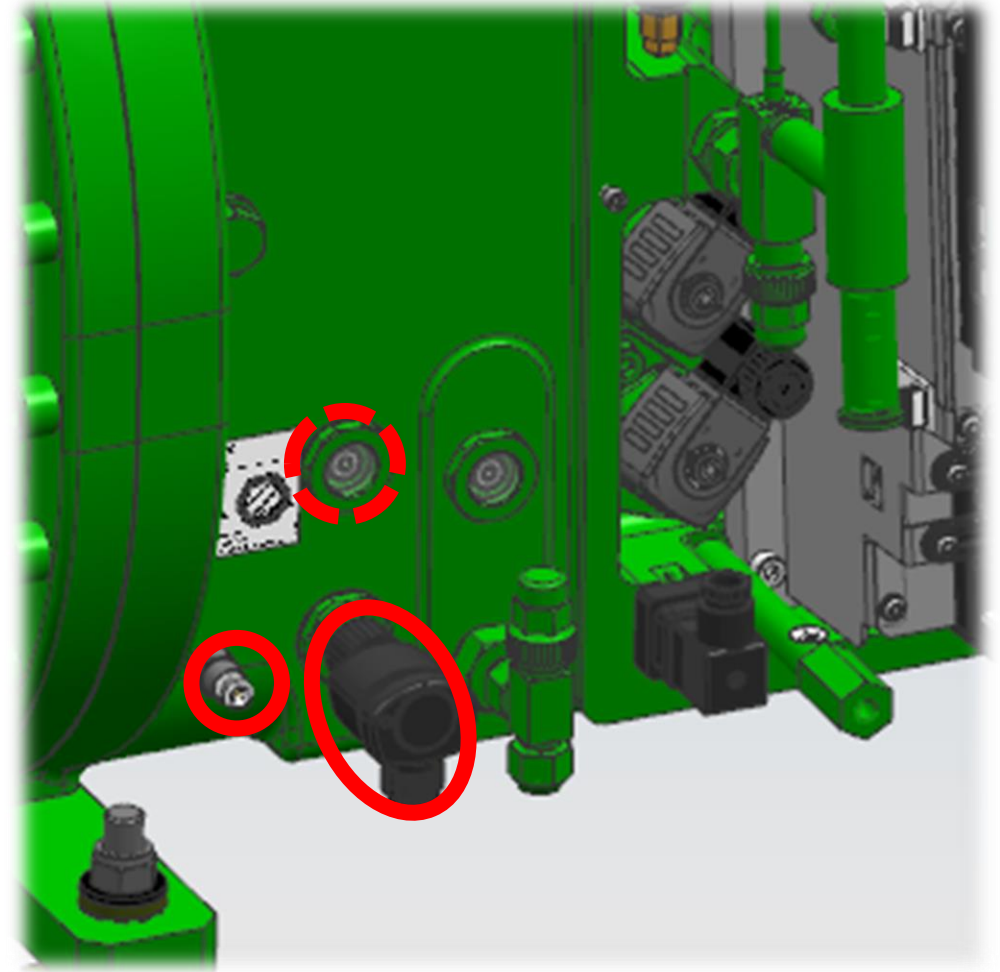
- Warning $\geq 115\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Switch off $\geq 120\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Reset (60sec.) $\leq 105\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Tempo di Reset programmabile

// Livello minimo olio (OLC-D1-S)

- Warning dopo 5 seconds
- Switch off dopo 95 s (5 + 90)

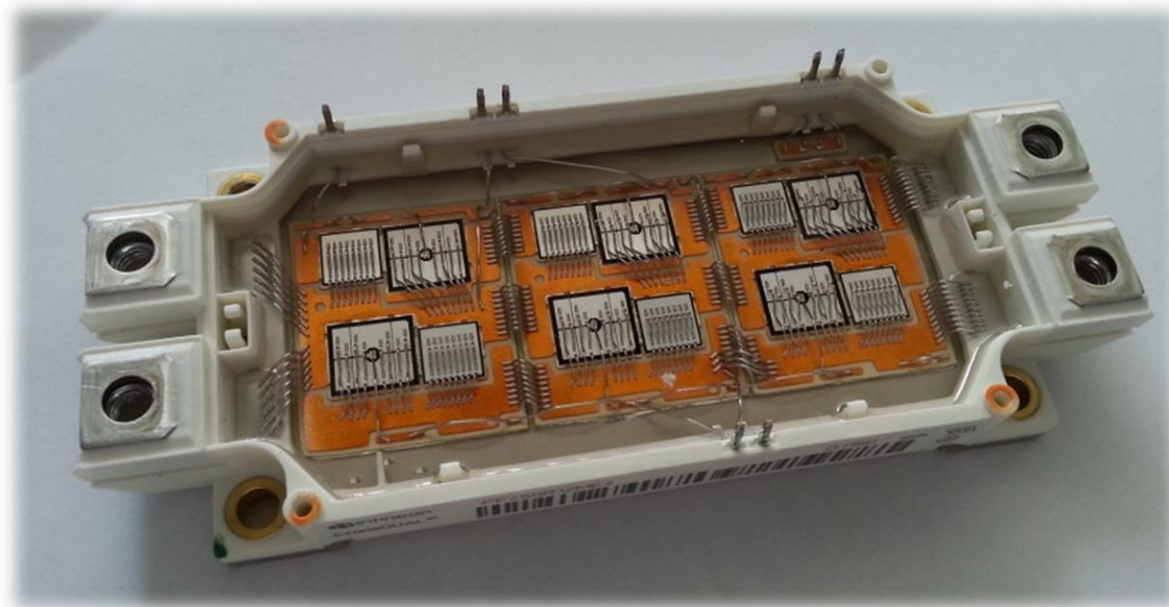
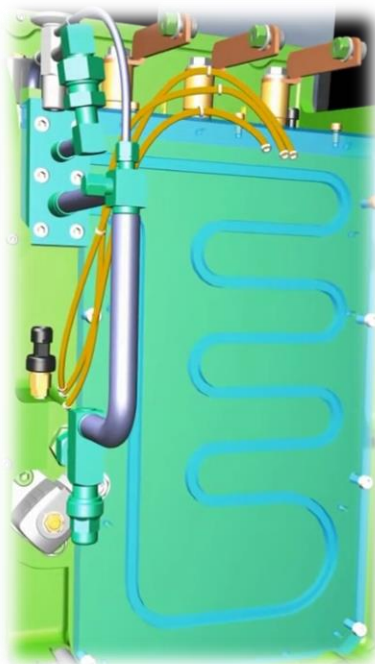
// Livello massimo olio (opzionale)

- Warning (5 s delay)



// Temperatura piastra di raffreddamento **

- Warning $\geq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Switch off a $65\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Reset (temporizzato) $\leq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$



// Temperatura modulo di Potenza (IGBT)

- Warning $\geq 85\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Switch off a $95\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Reset (temporizzato) $\leq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$

// ** fino al CSV.2 S.Nr. 1001201087 ; CSV.3 S.Nr. 1002101579 → cfr IGBT

// Sovra corrente (Over voltage)

- CSVH.2 Picco di corrente 691 A → Switch off

// Sovra e sotto tensione nel circuito DC (Over Voltage / Under Voltage on DC Link)

- Non é la tensione CA dell'alimentazione né la tensione CA sul motore!

DC-Link status	Over voltage	Under voltage
Warning	> 750V	< 436V
Fault reset	< 730V	≥ 436V
Switch off	≥ 780V	< 426V per più di 60sec

// Guasti Principali (Mains Failure)

- Mancanza fase (1 o più)
- Sbilanciamenti; differenze di tensione eccessive tra L1-L2-L3

// Temperatura motore

- Sensore di temperature NTC integrato
- Warning $\geq 115\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Switch off a $130\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Reset (temporizzato) $\leq 115\text{ }^{\circ}\text{C}$

// Sovraccarico motore (UL safety requirement)

- Spegne se la corrente media del motore è $>110\%$ della corrente nominale per 9s

	Max. operating current (BITZER Software)	Motor overload limit
CSV..-125	220 A	227 A
CSV..-160	260 A	300 A
CSV..-200	340 A	372 A
CSV..-240	420 A	451 A
CSV..-290	490 A	540 A

// Intervalli funzionamento del compressore

- Intervallo Start to start : Standard = 300 s
 - dal FW 1.92: timer = 0 secondi in caso of “brownout” (motore fermo, inverter ancora alimentato)
- Quick Start : 0-100% CSV in 80 secondi (cf. con i parametri di ramp-up più veloci per CSV.26)

CONFIDENTIALITY NOTICE & DISCLAIMER

Confidentiality Notice

The information contained in these documents is proprietary, confidential, may be privileged and is only for the information of the intended expert audience and recipient(s) and may not be used, published or redistributed without the prior written consent of BITZER KÜHLMASCHINENBAU GMBH (“BITZER”). Any unauthorized review, use, disclosure reproduction, alteration, transmission, distribution or publication to any third party in whole or in part of this document and/or its content is prohibited. Legal and/or disciplinary action may be taken against any infringer and/or any person breaching the aforementioned obligations.

Disclaimer

The opinions, valuations and the information provided have been compiled to the best of our knowledge and belief, and while every reasonable care has been taken at the time of preparing these documents, BITZER makes neither representations nor gives any guarantees or warranties of whatever nature in respect of these documents and its content, including but not limited to the accuracy or completeness of any information, facts and/or opinions contained therein. BITZER, its subsidiaries, the directors, employees and agents cannot be held liable for the use of and reliance of the opinions, estimates, forecasts and findings contained in these documents.



DAS HERZ DER FRISCHE