



**ITA** Manuale d'uso OEM

**LEGGI E CONSERVA  
QUESTE ISTRUZIONI**  
← **READ AND SAVE  
THESE INSTRUCTIONS** →

  **NO POWER  
& SIGNAL  
CABLES  
TOGETHER**  
READ CAREFULLY IN THE TEXT!



## AVVERTENZE



CAREL basa lo sviluppo dei suoi prodotti su una esperienza pluridecennale nel campo HVAC, sull'investimento continuo in innovazione tecnologica di prodotto, su procedure e processi di qualità rigorosi con test in-circuit e funzionali sul 100% della sua produzione, sulle più innovative tecnologie di produzione disponibili nel mercato. CAREL e le sue filiali/affiliate non garantiscono tuttavia che tutti gli aspetti del prodotto e del software incluso nel prodotto risponderanno alle esigenze dell'applicazione finale, pur essendo il prodotto costruito secondo le tecniche dello stato dell'arte. Il cliente (costruttore, progettista o installatore dell'equipaggiamento finale) si assume ogni responsabilità e rischio in relazione alla configurazione del prodotto per il raggiungimento dei risultati previsti in relazione all'installazione e/o equipaggiamento finale specifico. CAREL in questo caso, previ accordi specifici, può intervenire come consulente per la buona riuscita dello start-up macchina finale/applicazione, ma in nessun caso può essere ritenuta responsabile per il buon funzionamento dell'equipaggiamento/impianto finale.

Il prodotto CAREL è un prodotto avanzato, il cui funzionamento è specificato nella documentazione tecnica fornita col prodotto o scaricabile, anche anteriormente all'acquisto, dal sito internet [www.carel.com](http://www.carel.com).

Ogni prodotto CAREL, in relazione al suo avanzato livello tecnologico, necessita di una fase di qualifica / configurazione / programmazione / commissioning affinché possa funzionare al meglio per l'applicazione specifica. La mancanza di tale fase di studio, come indicata nel manuale, può generare malfunzionamenti nei prodotti finali di cui CAREL non potrà essere ritenuta responsabile. Soltanto personale qualificato può installare o eseguire interventi di assistenza tecnica sul prodotto. Il cliente finale deve usare il prodotto solo nelle modalità descritte nella documentazione relativa al prodotto stesso.

Senza che ciò escluda la doverosa osservanza di ulteriori avvertenze presenti nel manuale, si evidenzia che è in ogni caso necessario, per ciascun Prodotto di CAREL:

- evitare che i circuiti elettronici si bagnino. La pioggia, l'umidità e tutti i tipi di liquidi o la condensa contengono sostanze minerali corrosive che possono danneggiare i circuiti elettronici. In ogni caso il prodotto va usato o stoccato in ambienti che rispettano i limiti di temperatura ed umidità specificati nel manuale;
- non installare il dispositivo in ambienti particolarmente caldi. Temperature troppo elevate possono ridurre la durata dei dispositivi elettronici, danneggiarli e deformare o fondere le parti in plastica. In ogni caso il prodotto va usato o stoccato in ambienti che rispettano i limiti di temperatura ed umidità specificati nel manuale;
- non tentare di aprire il dispositivo in modi diversi da quelli indicati nel manuale;
- non fare cadere, battere o scuotere il dispositivo, poiché i circuiti interni e i meccanismi potrebbero subire danni irreparabili;
- non usare prodotti chimici corrosivi, solventi o detergenti aggressivi per pulire il dispositivo;
- non utilizzare il prodotto in ambiti applicativi diversi da quanto specificato nel manuale tecnico.

Tutti i suggerimenti sopra riportati sono validi altresì per il controllo, schede seriali, chiavi di programmazione o comunque per qualunque altro accessorio del portfolio prodotti CAREL. CAREL adotta una politica di continuo sviluppo. Pertanto CAREL si riserva il diritto di effettuare modifiche e miglioramenti a qualsiasi prodotto descritto nel presente documento senza previo preavviso. I dati tecnici presenti nel manuale possono subire modifiche senza obbligo di preavviso.

La responsabilità di CAREL in relazione al proprio prodotto è regolata dalle condizioni generali di contratto CAREL editate nel sito [www.carel.com](http://www.carel.com) e/o da specifici accordi con i clienti; in particolare, nella misura consentita dalla normativa applicabile, in nessun caso CAREL, i suoi dipendenti o le sue filiali/affiliate saranno responsabili di eventuali mancati guadagni o vendite, perdite di dati e di informazioni, costi di merci o servizi sostitutivi, danni a cose o persone, interruzioni di attività, o eventuali danni diretti, indiretti, incidentali, patrimoniali, di copertura, punitivi, speciali o consequenziali in qualunque modo causati, siano essi contrattuali, extra contrattuali o dovuti a negligenza o altra responsabilità derivanti dall'installazione, utilizzo o impossibilità di utilizzo del prodotto, anche se CAREL o le sue filiali/affiliate siano state avvisate della possibilità di danni.

## ATTENZIONE



Separare quanto più possibile i cavi delle sonde e degli ingressi digitali dai cavi dei carichi induttivi e di potenza per evitare possibili disturbi elettromagnetici. Non inserire mai nelle stesse canaline (comprese quelle dei quadri elettrici) cavi di potenza e cavi di segnale.

## SMALTIMENTO



INFORMAZIONE AGLI UTENTI PER IL CORRETTO TRATTAMENTO DEI RIFIUTI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE (RAEE)

In riferimento alla Direttiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 gennaio 2003 e alle relative normative nazionali di attuazione, Vi informiamo che:

- sussiste l'obbligo di non smaltire i RAEE come rifiuti urbani e di effettuare, per detti rifiuti, una raccolta separata;
- per lo smaltimento vanno utilizzati i sistemi di raccolta pubblici o privati previsti dalla leggi locali. È inoltre possibile riconsegnare al distributore l'apparecchiatura a fine vita in caso di acquisto di una nuova;
- questa apparecchiatura può contenere sostanze pericolose: un uso improprio o uno smaltimento non corretto potrebbe avere effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente;
- il simbolo (contenitore di spazzatura su ruote barrato) riportato sul prodotto o sulla confezione e sul foglio istruzioni indica che l'apparecchiatura è stata immessa sul mercato dopo il 13 agosto 2005 e che deve essere oggetto di raccolta separata;
- in caso di smaltimento abusivo dei rifiuti elettrici ed elettronici sono previste sanzioni stabilite dalle vigenti normative locali in materia di smaltimento.

Garanzia sui materiali: 2 anni (dalla data di produzione, escluse le parti di consumo).

Omologazioni: la qualità e la sicurezza dei prodotti CAREL S.P.A. sono garantite dal sistema di progettazione e produzione certificato ISO 9001.



# Indice

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>7</b>
1.1 Caratteristiche generali .....	7
1.2 Componenti e accessori.....	7
<b>2. INSTALLAZIONE</b>	<b>8</b>
2.1 pRack Hecu.....	8
2.2 Inverter trifase 18-24 A.....	10
2.3 Inverter trifase 35 A.....	11
2.4 Valvole E <sup>2</sup> V unipolari .....	12
2.5 Sonde di pressione (SPKT00**R0).....	12
2.6 Sonde di temperatura.....	12
2.7 Schema generale di collegamento.....	13
2.8 Schemi funzionali.....	14
2.9 Installazione.....	15
<b>3. INTERFACCIA UTENTE</b>	<b>16</b>
3.1 Terminale grafico.....	16
3.2 Descrizione display.....	16
<b>4. DESCRIZIONE MENU</b>	<b>17</b>
4.1 Menu principale .....	17
<b>5. MESSA IN SERVIZIO</b>	<b>18</b>
5.1 Procedura guidata di messa in servizio .....	18
<b>6. FUNZIONI</b>	<b>19</b>
6.1 ON/OFF dell'unità .....	19
6.2 Compressore BLDC.....	19
6.3 Regolazione compressore.....	21
6.4 Compressore di backup .....	22
6.5 Ventilatori .....	22
6.6 Gestione dell'olio .....	23
6.7 Gestione dell'alta temperature di scarico .....	25
6.8 Iniezione di liquido .....	25
6.9 Iniezione di vapore.....	25
6.10 Sbrinamento.....	26
6.11 Funzioni generiche .....	27
6.12 Gestione dei valori di default .....	27
<b>7. FAST COMMISSIONING</b>	<b>28</b>
7.1 Configurazione degli MPXPRO .....	28
7.2 Connessione degli MPXPRO a pRack Hecu .....	30
7.3 Regolazione degli MPXPRO .....	31
<b>8. SEGNALAZIONI E ALLARMI</b>	<b>33</b>
8.1 Gestione degli allarmi .....	33
8.2 Allarmi dei compressori.....	33
8.3 Allarmi di pressione.....	34
8.4 Allarme anti liquid return MPX valve.....	34
8.5 Tabella allarmi.....	35
<b>9. AGGIORNAMENTO DEL SOFTWARE</b>	<b>36</b>
9.1 Aggiornamento del software (Upload).....	36



# 1. INTRODUZIONE

## 1.1 Caratteristiche generali

Hecu è un sistema di regolazione per la gestione completa di una Condensing Unit dotata di compressore BLDC. La connessione seriale tra Condensing Unit ed evaporatori dotati di MPX PRO costituisce uno degli elementi principali di questa soluzione contribuendo all'efficienza energetica e all'affidabilità dell'intero sistema. La scheda di regolazione è predisposta per il montaggio su guida DIN ed è provvista di morsetti a vite estraibili ed ha integrato il driver per la gestione di due valvole di espansione elettronica. Hecu sistema consente la gestione di applicazioni sia di media che di bassa temperatura e la comunicazione dell'unità principale con fino a 5 evaporatori. È disponibile un terminale utente (PGDe o pLDpro) per le operazioni di service o messa in servizio dell'intero sistema.

**⚠ Attenzione:** Hecu sistema per poter funzionare necessita obbligatoriamente della connessione seriale con gli evaporatori dotati di MPXPRO e di valvola di espansione elettronica EEV. L'assenza degli MPXPRO e delle valvole di espansione elettronica negli evaporatori è riconosciuta dal software presente in pRack Hecu che impedirà il funzionamento del sistema.

### Caratteristiche principali:

- Gestione di applicazioni di media o bassa temperatura;
- Gestione modulante della potenza frigorifera tramite inverter su compressore BLDC;
- Gestione di un compressore a velocità fissa di backup;
- Gestione di 2 ventilatori modulanti;
- Scheda con driver integrato per valvole CAREL unipolari;
- Comunicazione seriale con gli evaporatori (max 5);
- Seriale RS485 per BMS;
- Set point flottante di aspirazione;
- Set point flottante di condensazione;
- Algoritmo avanzato per l'iniezione calibrata di olio al compressore;
- Algoritmo avanzato per iniezione calibrata di liquido o vapore al compressore;
- Oil speed boost per il ritorno dell'olio al compressore;
- Oil recovery washing per il ritorno dell'olio al compressore;
- Ampia configurazione delle funzioni di sbrinamento;
- Controllo del surriscaldamento in aspirazione e mandata;
- Allarmistica ampiamente configurabile.

## 1.2 Componenti e accessori

Codice	Descrizione
M ECU50SM0C0	Controllore pRack Hecu, 230vac, RTC, 2 unipolare EEV, kit connettori, no BMS, FLSMTDMCUSU
A PGDEH31FX0	Terminale pGDE Hecu, per montaggio a pannello, con buzzer
A PLDH3GFP00	Terminale pLDPRO hecu, per montaggio a pannello, con buzzer
A S90CONN000	Connettore per display pGD evolution, lunghezza: 1.5 m
A S90CONN001	Connettore per display pGD evolution, lunghezza: 3 m
A PSD1018400	Power+ 18 A, 380-480V Vac 3PH, IP20/IP44
A PSD1024400	Power+ 24 A, 380-480V Vac 3PH, IP20/IP44
A PSACH10200	DC choke 1.6Mh per PSD1 18/24A
A PSD1035420	Power+ 35 A, 380-480 Vac 3PH, IP20
O E2V09SSF40	E2V09 smart 12-12 odf unipolare cavo 2m con spia visiva
M SPKT00**P0	Trasduttore di pressione 0-5V sealed gage 7/16inch femmina
M SPKC00*310	Cavo AWG 3 fili l=*m per SPKT IP67
M NTC030HT41	Sensore NTC HT (INOX CAP 6x50mm) IP55 0T150 3M
M NTC030HF01	Sensore NTC HF IP67 -50T90 strap-on l=3m confezione da 10 pz
M NTC015WH01	Sensore NTC WH IP68 -50T105 cavo1,5m
O PCOS004850	Scheda di connessione seriale RS485 Opto-isolata per pCO sistema
O PCOS005030	Fastening bracket per scheda seriale RS485/LON/RS232

### Per gli evaporatori:

M MX30M25H00	MPXPRO ms+EEV step.+0..10Vdc+ultracap, 8-16-8-8-2PWM, NTC/PT1000 cover, vert. Term. Switching
M IR00UGC300	Terminale (mpxpro, Led verde, tastiera, buzzer, commissioning, IR)
M NTC060HP00	Sensore NTC HP IP67 -50T50 (-50t100 in aria) 6m
M NTC060HF01	Sensore NTC HF IP67 -50T90 strap-on l=6m confezione da 10 pz
M SPKT00**P0	Trasduttore di pressione 0-5V sealed gage 7/16inch femmina
M SPKC00*310	Cavo AWG 3 fili l=*m per SPKT IP67
M E2V**SF10	E2V** smart 12-12 odf senza spia visiva
M E2VCABS600	E2V connettore l=6m

Tab. 1.a

### Legenda:

M	obbligatorio (mandatory)	A	obbligatorio / alternativa	O	opzionale
---	--------------------------	---	----------------------------	---	-----------

## Esempio HECU sistema

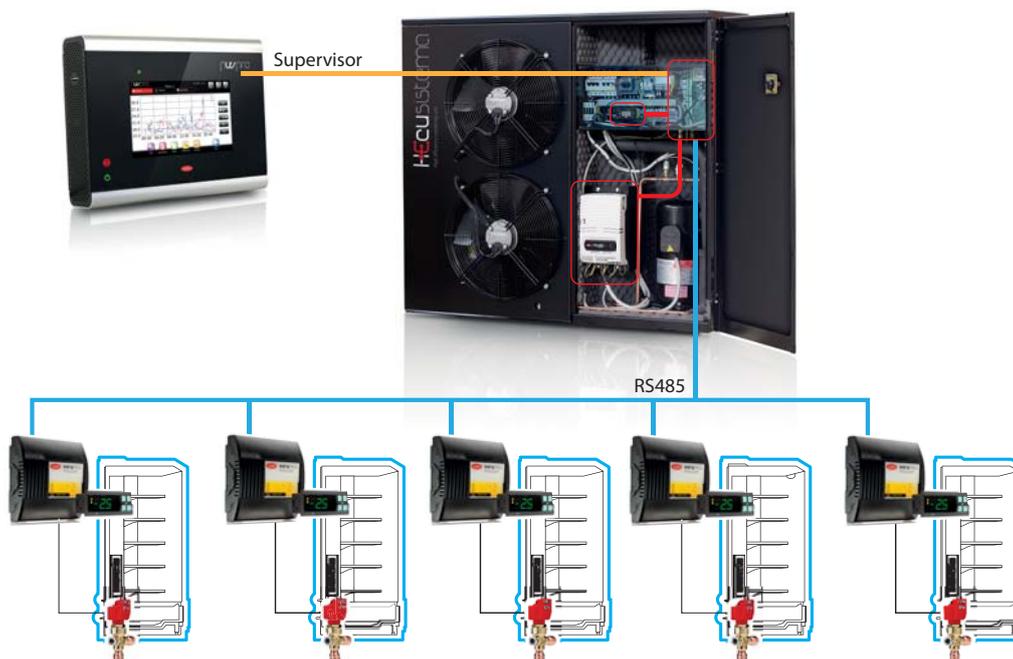


Fig. 1.a

## 2. INSTALLAZIONE

### 2.1 pRack Hecu

Scheda base: descrizione dei morsetti

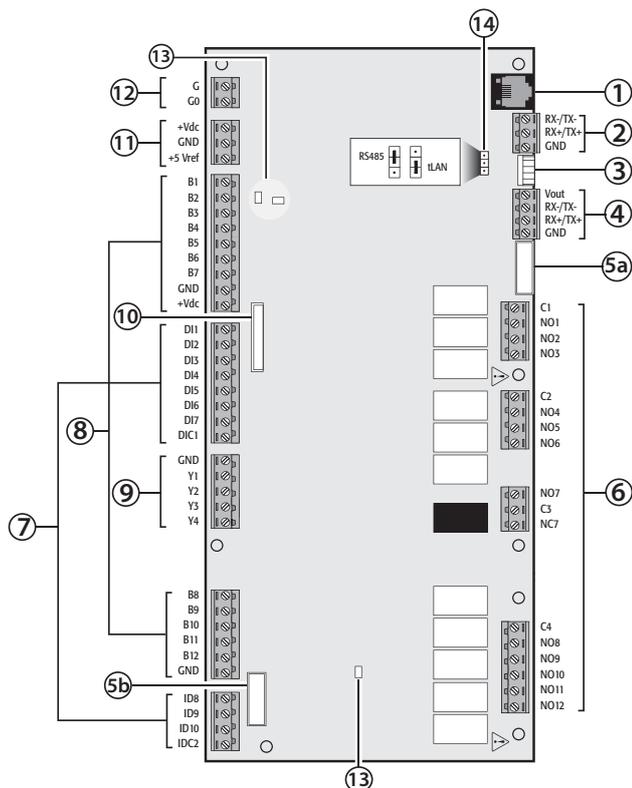


Fig. 2.a

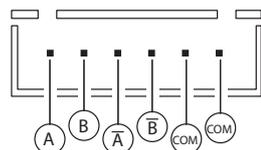
**Legenda:**

- 1 Connettore per terminale e scarico dell'applicativo (nota 1)
- 2 Hecu bus
- 3 Connettore terminale PLD
- 4 Connessione RS485/tLAN
- 5a Uscita controllo valvola 1
- 5b Uscita controllo valvola 2
- 6 Uscita digitale a relè
- 7 Ingresso digitale
- 8 Ingresso analogico per sonda
- 9 Uscita analogica
- 10 Scheda seriale
- 11 Alimentazione per sonda esterna
- 12 Alimentazione: 230 Vac
- 13 LED:
  - Arancione: alimentazione attiva
  - Verde: BIOS (ON = BIOS attivo correttamente, OFF = BIOS non attivo)
- 14 jumper tLAN/RS485

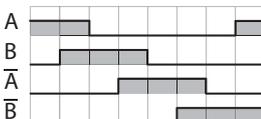
**Nota:** il programma applicativo potrà essere scaricato nella memoria flash da un PC mediante adattatore USB-485 "CVSTDUTLFO" ed un speciale programma, da richiedere a CAREL.

**Connettore valvola**

I PIN del connettore valvola vanno collegati come segue:



A,  $\bar{A}$ : avvolgimento 1  
 B,  $\bar{B}$ : avvolgimento 2  
 COM: comune (12 Vdc  $\pm$  10%)



open valve ←  
 close valve →

**Dimensioni modello Medium (mm)**

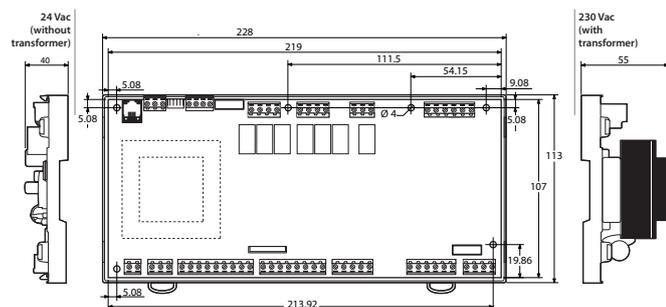


Fig. 2.b

**Caratteristiche meccaniche**

dimensioni	versione MEDIUM inseribile su 13 moduli DIN, 228 x 113 x 55 mm
montaggio	su guida DIN

**Contenitore plastico**

- agganciabile su guida DIN secondo norme DIN 43880 e CEI EN 50022;
- materiale: tecnopolimero;
- autoestinguenza: V0 (secondo UL94) e 850 °C (secondo IEC 695);
- prova biglia: 125 °C;
- resistenza alle correnti striscianti:  $\geq$ 250 V;
- colore: grigio RAL7035;

**Caratteristiche elettriche**

alimentazione (controllore con terminale connesso)	230 Vac, +10...-15%, 50-60 Hz massima potenza assorbita: 25 VA
isolamento tra rete e controllore	doppio
morsettiera	con connettori maschio/femmina estraibili, tensione max 250 Vac; sezione cavo: min. 0,5 mm <sup>2</sup> - max 2,5 mm <sup>2</sup> Coppia di serraggio max: 0,4 Nm
memoria dati parametri	13 kB organizzata a 8 bit (limite max.: 400.000 scritture per locazione di memoria)
caratteristiche batteria	batteria di tipo "bottone" al litio cod. CR2430 tensione 3 Vdc (dimensioni 24x3 mm); con caratteristica di temperatura di funzionamento come indicato nel paragrafo 2.10.
Durata della batteria	Minimo 8 anni in normali condizioni di funzionamento

Tab. 2.b

**Ingressi digitali**

Tipo	contatto pulito
Numero	10

**Nota:** separare quanto più possibile i cavi delle sonde e degli ingressi digitali dai cavi dei carichi induttivi e di potenza per evitare possibili disturbi elettromagnetici. Il primo dei due ingressi può essere utilizzato come ingresso digitale veloce.

**Uscite analogiche**

tipo uscita	Y1, Y2: 0...10 Vdc Y3, Y4: 0...10 Vdc / PWM 0/5 Vdc per regolatori MCHRTF*
numero massimo	4
risoluzione	8 bit
carico massimo	2 kΩ (5 mA) per uscite 0...10 Vdc 1 kΩ (5 mA) per uscite PWM 0-5V
precisione	±3 % del fondo scala; ±5 % del fondo scala (carico max 5 mA)

Tab. 2.c

**Ingressi analogici**

conversione analogica	A/D converter a 10 bit CPU built-in	
numero massimo	12	
tipo	B1, B2, B3, B4, B8, B9	NTC bassa temperatura: 10 kΩ ± 0.1% a 25 °C, -50T90 °C NTC alta temperatura: 50 kΩ a 25 °C, 0T150 °C ingresso 0...1 V
	B5, B10	NTC bassa temperatura: 10 kΩ a 25 °C, -50T90 °C NTC alta temperatura: 50 kΩ a 25 °C, 0T150 °C ingresso 0...1 V ingresso 4...20 mA
	B6, B7, B11, B12	NTC bassa temperatura: 10 kΩ a 25 °C, -50T90 °C NTC alta temperatura: 50 kΩ a 25 °C, 0T150 °C ingresso 0...1 V sensore di pressione raziometrico (0...5 V)
costante di tempo per ogni ingresso	0,5 s	
precisione ingressi	±0,3% del fondo scala	
classificazione dei circuiti di misura (CEI EN 61010-1)	Categoria I	

Tab. 2.d

**Nota:** per l'alimentazione di eventuali sonde attive, è possibile utilizzare i Vdc disponibili sul morsetto +Vdc. La tensione dipende dal modello: +26Vdc +-15% per ECUS0SMOC0 (230Vac). La corrente massima erogabile è di 150 mA protetta termicamente contro i corti circuiti. Per l'alimentazione delle sonde raziometriche 0...5 V si utilizzano i +5VREF (Imax: 60 mA).

**Uscite digitali**

Distanza isolamento	<b>Nota:</b> i relè appartenenti ad uno stesso gruppo a isolamento principale devono essere sottoposti alla stessa tensione di alimentazione.			
	Composizione gruppi			
	Versione	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3
	MEDIUM	1...6	7	8...12
	Nota: i relè appartenenti allo stesso gruppo hanno tra loro isolamento principale, invece tra gruppo e gruppo (gruppo 1, gruppo 2, gruppo 3) vi è doppio isolamento			
Medium relè da 1 a 12	EN60730-1: NO 1(1)A 250 Vac cos phi = 0,4; 100.000 cicli UL-873: NA 1A resistivo 24 Vac, 30 Vdc, 100,000 cicli/PILOT DUTY: 24 Vac, spunto 15 A, continui 1A 30,000 cicli			

Tab. 2.e

**Collegamento terminale utente**

La distanza massima tra Hecu e terminale utente è riportata di seguito:

tipo cavo	distanza alimentazione	alimentazione
telefonico	10 m	prelevata da Hecu(150 mA)
cavo schermato AWG24	200 m	prelevata da Hecu (150 mA)

Tab. 2.f

**Nota:**

- è consentito il collegamento al massimo di un terminale;
- il terminale grafico e gli altri terminali vanno sempre alimentati con alimentazioni separate;
- il protocollo utilizzato (RS485 / tLAN) viene selezionato mediante jumper a 3-vie. I protocolli (RS485/tLAN) non sono disponibili allo stesso momento.

**Controllo valvola**

massima potenza assorbita per ogni valvola	7 W
tipo valvola	motore passo-passo unipolare
numero vie connettore valvola	6
alimentazione	12 Vdc ±10%
corrente massima	0,3 A per ogni avvolgimento
minima resistenza dell'avvolgimento	40 Ω
lunghezza massima del cavo	2 m senza cavo schermato 6 m con utilizzo di cavo schermato connesso a terra da entrambi i lati (E2VCABS3U0, E2VCABS6U0)

Tab. 2.g

**Nota:**

- i modelli ECUS0SMOC0 può gestire due valvole distinte. Le due valvole non sono comandate contemporaneamente ma in sequenza;
- può essere collegata solo una valvola ad ogni connettore;
- la frequenza di passo è selezionabile via software;
- si selezioni la corretta valvola per avere le prestazioni migliori.

**Altre caratteristiche**

condizioni di immagazzinamento	-20T70 °C, 90% U.R. non condensante
condizioni di funzionamento	-10T60 °C, 90% rH non condensante
grado di protezione	IP00
inquinamento ambientale	normale
classe secondo la protezione contro le scosse elettriche	da integrare su apparecchiature di Classe I e/o II
PTI dei materiali per isolamento	250 V
periodo delle sollecitazioni elettriche delle parti isolanti	lungo
tipo azioni	1 C
tipo disconnessione o microinterruzione	microinterruzione
categ. di resistenza al calore e al fuoco	categoria D (UL94 - V0)
immunità contro le sovratensioni	categoria I
caratteristiche di invecchiamento (ore di funzionamento)	80.000
n. cicli di manovra operazioni automatiche	100.000 (EN 60730-1); 30.000 (UL 873)
classe e struttura del software	Classe A
immunità contro le sovratensioni (CEI EN 61000-4-5)	Categoria III
Il dispositivo non è destinato ad essere tenuto in mano	

Tab. 2.h

**Attenzione:**

- Per applicazioni soggette a forti vibrazioni (1,5 mm pk-pk 10/55 Hz) si consiglia di fissare con fascette i cavi collegati a Hecu a circa 3 cm di distanza dai connettori. È vivamente sconsigliato rimuovere il contenitore in plastica;
- la lunghezza totale dei collegamenti di ingresso/uscita deve essere inferiore a 10 m, secondo EN 61000-6-2;
- l'installazione deve essere eseguita secondo le normative e legislazioni vigenti nel paese di utilizzo dell'apparecchiatura;
- per motivi di sicurezza l'apparecchiatura deve essere alloggiata all'interno di un quadro elettrico, avente grado di protezione minimo IP20, in modo che l'unica parte raggiungibile sia il display e la tastiera comando;
- tutte le connessioni in bassissima tensione (Ingressi analogici e digitali a 24Vac/24Vdc, uscite analogiche, connessioni bus seriali, alimentazioni) devono avere un isolamento rinforzato o doppio rispetto alla rete;
- per qualsiasi malfunzionamento non tentare di riparare l'apparecchio, ma rivolgersi al centro di assistenza CAREL.

## 2.2 Inverter trifase 18-24 A

Si consiglia di consultare il sito [www.carel.com](http://www.carel.com) per verificare eventuali nuovi rilasci della documentazione tecnica. La documentazione seguente fa riferimento al foglio istruzioni +0500048IE rel. 2.2 del 07/11/2014.

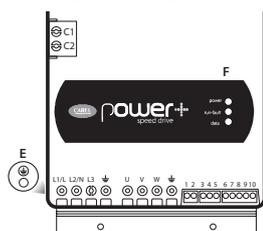


Fig. 2.c

### Descrizione dei morsetti

Rif.	Descrizione	
L1/L, L2/N, L3	Ingresso alimentazione trifase	
⏏ connes. terra (*)		
L1/L, L2/N	Ingresso alimentazione monofase	
⏏ connes. terra (*)		
U, V, W	Uscita motore	
⏏ connes. terra (*)		
C1, C2	Morsetti per reattanza DC opzionale in PSD10184** e PSD10244**	
1,2	Uscita relè	
3	0 V	
4	Tx/Rx+	Connessione RS485/ModBus®
5	Tx/Rx-	
6	Ingresso PTC	
7	24 Vdc	Tensione ausiliaria
8	0V	
9	STOa	Ingresso digitale di sicurezza Safe Torque Off (**)
10	STOb	
E	PE ⏏	
F (Led)	POWER (verde)	drive alimentato
	RUN/FAULT (verde/rosso)	drive in marcia / allarme attivo
	DATA (giallo)	comunicazione attiva

(\*) Le connessioni di terra all'interno del drive sono connesse tra loro e al PE.

(\*\*) Affinchè il drive sia abilitato al funzionamento applicare una tensione di 24 Vac/Vdc all'ingresso digitale di sicurezza Safe Torque Off. Non è necessario rispettare la polarità in caso di alimentazione con tensione continua.

### Caratteristiche tecniche principali

Codice doc. tecnica di rifer.	+0500048IE rel. 2.2 del 07/11/2014
Temp. di funzionamento	-20/60°C
Umidità	<95% U.R. non condensante
Grado inquinam. ambiente	Max 2
Tensione di ingresso	200 - 240V ± 10%, 50 - 60Hz, 1~
Tensione di uscita	0 - Tensione di ingresso
Frequenza di uscita	0 - 500 Hz
Lunghezza massima	5 m
Frequenza di commutazione	4, 6, 8 kHz
Funzioni di protezione	<b>Drive:</b> cortocircuito, sovracorrente, guasto verso terra, sovratensione e sottotensione, sovratemp. <b>Motore:</b> sovratemperatura e sovraccarico (150% I <sub>nom</sub> per 1 minuto) <b>Sistema:</b> ingr. Safe Torque OFF, perdita di comunicaz.
Risoluzione di frequenza	0,1 Hz
Ingressi	1 ingresso protezione motore: sonda di temp. PTC o contatto pulito, corrente massima 10 mA, lunghezza max 25 m.
Uscite	1 relè: uscita program., contatto pulito: 240 Vac, 1 A
Ingresso seriale	RS 485, protocollo Modbus®, velocità max 19200 bit/s
Alimentaz. ausiliaria 24 Vdc	Doppio isolamento, precisione 10%, 50 mA max
Lunghezza massima	100 m cavo schermato
Grado di protezione	IP20

### Conformità CE:

2006/95/EC	EN 61800-5-1: Azionamenti elettrici a velocità variabile. Prescrizioni di sicurezza. Sicurezza elettrica, termica ed energetica.
2004/108/EC	EN 61800-3, ed.2.0: Azionamenti a velocità variabile. Requisiti EMC compresi i procedimenti di controllo speciali. EN61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con correnti di ingresso <16A per fase). EN61000-3-12: Compatibilità elettromag. (EMC) Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche (apparecchiature con correnti di ingresso >16A e <=75A per fase).

### Valori nominali

Nella tabella seguente sono riportati i valori nominali delle correnti di ingresso e di uscita, nonché le specifiche per il dimensionamento dei cavi (sezione, lunghezza massima) e dei fusibili. I valori sono riferiti a una temperatura di funzionamento di 60 °C e a una frequenza di commutazione di 8 kHz, salvo diversa indicazione.

Modelli	PSD1018400	PSD1024400
Corrente nominale di ingresso a 400V	23A	30 A
Fusibile o interruttore magnetotermico tipo B	32A	40 A
Sezione cavo di alimentazione	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>
Corrente nominale di uscita	18 A	24A
Potenza nominale di uscita a 400V	10,5 kW	14 kW
Massima dissipazione totale	320 W	485 W
Massima dissipazione sul dissipatore	250 W	380 W
Sezione min. cavo motore	4 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>
Lunghezza max cavo motore	5 m	5 m

Tab. 2.i

### Reattanza DC

La reattanza Dc è un'opzione fornibile a parte da utilizzare con i drive Power+ ad alimentazione trifase per ridurre la distorsione armonica di corrente ai livelli previsti da EN61000-3-12.

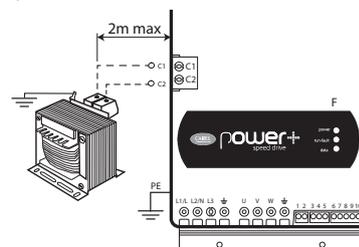


Fig. 2.d

- collegare ai morsetti C1 e C2 la reattanza DC;
- collegare a terra la reattanza DC utilizzando l'apposito terminale metallico;
- per il collegamento della reattanza DC utilizzare un cavo della stessa sezione utilizzata per l'alimentazione;
- il cavo deve avere lunghezza massima di 2m.

Codice reattanza DC	da installare su drive Power+	Tipo
PSACH10200	PSD1024400, PSD10244A0, PSD1018400, PSD10184A0	1,6 mH, 45 A di picco

### Raffreddamento

Tutti i drive Power+ sono dotati di ventilazione forzata per il raffreddamento del dissipatore. È necessario prevedere un sufficiente flusso e ricambio dell'aria all'interno del quadro elettrico. Tutti i drive Power+ sono dotati di ventilazione forzata interna posta sul lato destro. Evitare aria calda in ingresso al ventilatore.

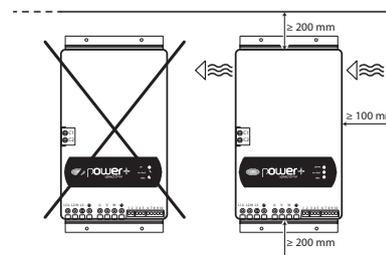


Fig. 2.e

### Dimensioni

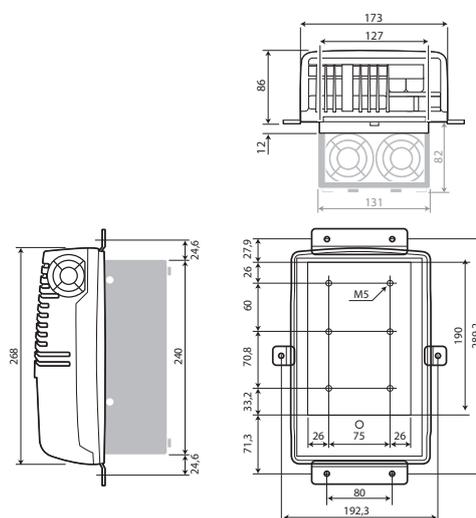


Fig. 2.f

### 2.3 Inverter trifase 35 A

Si consiglia di consultare il sito [www.carel.com](http://www.carel.com) per verificare eventuali nuovi rilasci della documentazione tecnica. La documentazione seguente fa riferimento al foglio istruzioni +0500072IE rel. 1.2 del 07/10/2014.

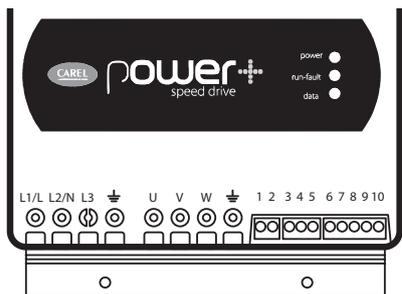


Fig. 2.g

#### Descrizione dei morsetti

Rif.	Descrizione	
L1, L2, L3	Ingresso alimentazione trifase	
⊕ Terra		
U, V, W	Uscita motore	
⊕ Terra		
1,2	Uscita relè	
3	GND	Connessione RS485/ModBus®
4	Tx/Rx+	
5	Tx/Rx-	
6	PTC	Ingresso PTC
7	24 Vdc	Tensione ausiliaria
8	0V	
9	STOa	Ingresso digitale di sicurezza Safe Torque Off (*)
10	STOb	
F (Led)	POWER (verde)	drive alimentato
	RUN/FAULT (verde/rosso)	drive in marcia / allarme attivo
	DATA (giallo)	comunicazione attiva

(\*) Affinchè il drive sia abilitato al funzionamento applicare una tensione di 24 Vac/ Vdc all'ingresso digitale di sicurezza Safe Torque Off. Non è necessario rispettare la polarità in caso di alimentazione con tensione continua.

#### Caratteristiche tecniche principali

Codice doc. tecnica di rifer.	+0500072IE rel. 1.2 del 07/10/2014
Temp. di funzionamento	-20T60°C
Umidità	<95% U.R. non condensante
Grado inquinam. ambiente	Max 2
Tensione di ingresso	380 - 480 Vac ± 10%, 50/60 Hz, 3~ (mod.PSD10**4*0)
Tensione di uscita	0 - Tensione di ingresso
Frequenza di uscita	0 - 500 Hz
Lunghezza massima	5 m
Frequenza di commutaz.	4, 6, 8 kHz
Funzioni di protezione	<b>Drive:</b> cortocircuito, sovracorrente, guasto verso terra, sovratensione e sottotensione, sovratemperatura <b>Motore:</b> sovratemperatura e sovraccarico (150% Inom per 1 minuto) <b>Sistema:</b> ingr. Safe Torque OFF, perdita di comunicazione
Risoluzione di frequenza	0,1 Hz
Ingressi	1 ingresso protezione motore: sonda di temp. PTC o contatto pulito, corrente max 10 mA, lunghezza max 25 m. 1 ingresso digitale di sicurezza "Safe Torque Off" 1 contatto a 24 Vdc ± 20%, 24 Vac +10%/-20%: corrente tipica di ingresso 10mA, lunghezza massima 25m
Uscite	1 relè: uscita program., contatto pulito: 240 Vac, 1 A
Ingresso seriale	RS 485, protocollo Modbus®, velocità max 19200 bit/s
Alimentaz. ausiliaria 24 Vdc	Doppio isolamento, precisione 10%, 50 mA max
Lunghezza massima	100 m cavo schermato
Grado di protezione	IP20

#### Conformità CE:

- 2006/95/EC EN 61800-5-1: Azionamenti elettrici a velocità variabile. Prescrizioni di sicurezza. Sicurezza elettrica, termica ed energetica.
- 2004/108/EC EN 61800-3, ed.2.0: Azionamenti a velocità variabile. Requisiti EMC compresi i procedimenti di controllo speciali.
- EN61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con correnti di ingresso <16A per fase).
- EN61000-3-12: Compatibilità elettromag. (EMC) Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche (apparecchiature con correnti di ingresso >16A e ≤75A per fase).

#### Valori nominali

Nella tabella seguente sono riportati i valori nominali delle correnti di ingresso e di uscita, nonché le specifiche per il dimensionamento dei cavi (sezione, lunghezza massima) e dei fusibili. I valori sono riferiti a una temperatura di funzionamento di 60 °C e a una frequenza di commutazione di 8 kHz, salvo diversa indicazione.

Modelli	PSD1035420
Corrente nominale di ingresso a 400V	35A
Fusibile o interruttore magnetotermico tipo B	40A
Sezione cavo di alimentazione	6 mm <sup>2</sup>
Corrente nominale di uscita	35 A
Potenza nominale di uscita a 400V	21 kW
Massima dissipazione totale	600 W
Massima dissipazione sul dissipatore	500 W
Sezione min. cavo motore	6 mm <sup>2</sup>
Lunghezza max cavo motore	5 m

Tab. 2.j

#### Raffreddamento

Tutti i drive Power+, esclusi i modelli Coldplate, sono dotati di ventilazione forzata per il raffreddamento del dissipatore. È necessario prevedere un sufficiente flusso e ricambio dell'aria all'interno del quadro elettrico. Vedere la tabella al paragrafo 9.1 per i valori massimi di dissipazione del calore. Tutti i drive Power+ sono dotati di ventilazione forzata interna posta sul lato destro. Evitare aria calda in ingresso al ventilatore.

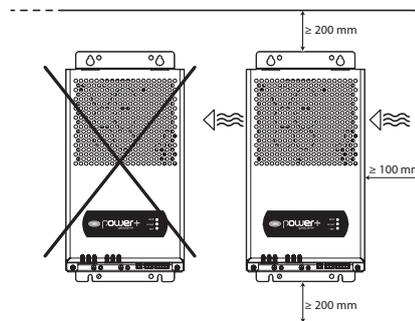


Fig. 2.h

#### Dimensioni

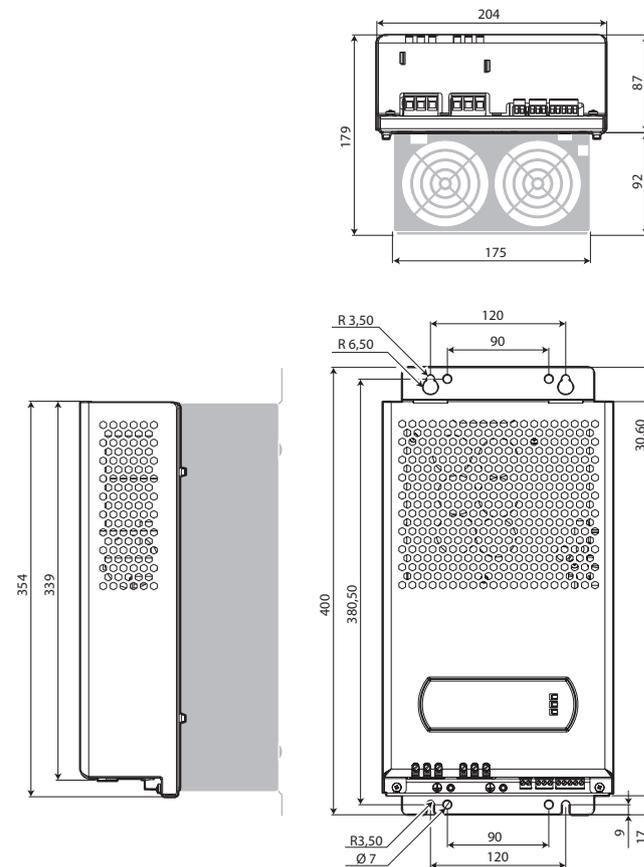
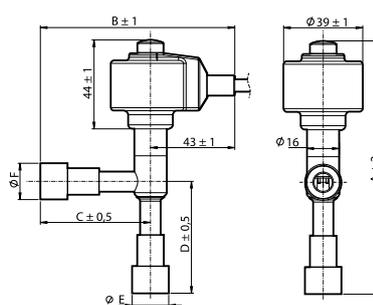
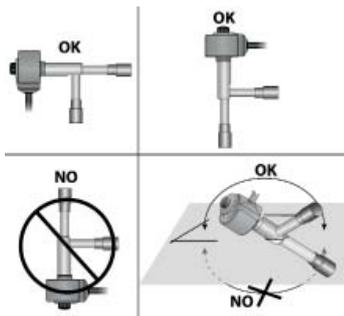


Fig. 2.i

## 2.4 Valvole E<sup>2</sup>V unipolari



Tipo valvola	E2V**USF** rame/copper
A	12,7 mm (4,87 inch)
B	95,3 mm (3,28 inch)
C	52,2 mm (2,06 inch)
D	53,5 mm (2,11 inch)
E	Est. 14/Int. 12 mm (out 0,55/in 0,47 inch)
F	Est. 14/Int. 12 mm (out 0,55/in 0,47 inch)

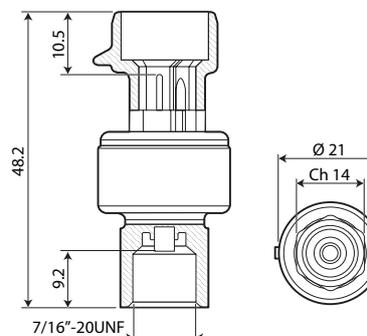
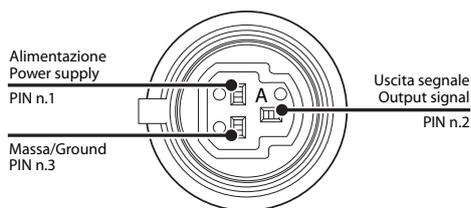
### Specifiche operative CAREL E<sup>2</sup>V-U

Codice document. tecnica di riferimento	+050001440 rel. 4.1 09/01/2015
Compatibilità	R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R744, R507A, R417A
Massima Pressione di Lavoro (MOP)	fino a 45 bar (653 psi)
Massimo DP di Lavoro (MOPD)	35 bar (508 psi)
P.E.D.	Gr. 2, art. 3, par. 3
Temperatura refrigerante	-40T65 °C (-40T149 °F)
Temperatura ambiente	-30T50 °C (-22T122 °F)

### Statore CAREL E2V-U

Codice document. tecnica di riferimento	+050001440 rel. 4.1 09/01/2015
Voltaggio di alimentazione	12 V
Frequenza di pilotaggio	50 Hz
Resistenza di fase (25 °C)	40 Ohm ± 10%
Indice di protezione	IP67
Connessioni	6 poli, cavo lunghezza: 2 m
Passi di chiusura completa / regolazione	500 / 480

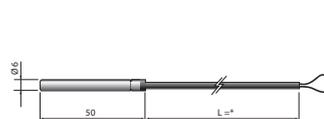
## 2.5 Sonde di pressione (SPKT00\*\*P0)



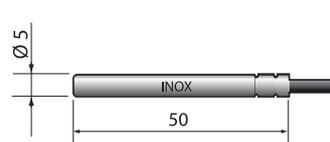
Codice document. tecnica di riferimento	+050000598 rel. 1.0 - 25.03.2015
Alimentazione	4,5...5,5 Vdc
Uscita	0,5...4,5 Vdc
Filetto connettore	7/16 20 UNF - 1/4" SAE
Temperatura di funzionamento	-40T135 °C
Temperatura di immagazzinamento	-40T150 °C
Temperatura del fluido refrigerante	-40T135 °C
Grado di protezione	IP65 con protezione meccanica; IP67 con connettore elettrico inserito
Grado di inquinamento micro-ambiente	Grado 3
Materiale a contatto con il fluido	Ottone
Separazione con membrana plastica	<b>Compatibili</b> con fluidi refrigeranti R12, R22, R134A, R404A, R407C, R410A, R502, R507, R744, HFO 1234ze <b>Non compatibili</b> con R717 (ammoniacca), da non usare con acqua mescolata a glicole
Forza di serraggio	12...16 Nm

## 2.6 Sonde di temperatura

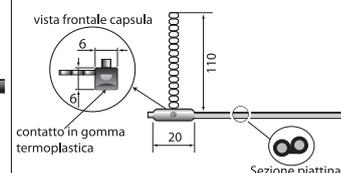
Modelli	NTC***WH01	NTC***HT41	NTC***HF01
Codice documentazione tecnica di riferim.	+030220655 rel. 2.2 of 18/03/2015	+030220655 rel. 2.2 of 18/03/2015	+030220655 rel. 2.2 of 18/03/2015
Campo di lavoro	-50T105 °C in aria	0T150 °C in aria	-50T105 °C
Connessioni	Terminali spellati, dimensioni: 5±1 mm	Terminali spellati, dimensioni: 6±1mm	Terminali spellati, dimensioni: 6±1mm
Sensore	NTC 10 kΩ ±1% a 25 °C Beta 3435	NTC 50 kΩ ±1% a 25 °C Beta 3977	R(25 °C)= 10 kΩm 1%; Beta 3435
Fattore di dissipazione (in aria)	ca. / approx. 2,2 mW/°C	ca. / approx. 3 mW	3 mW
Costante term. nel tempo (in aria)	ca. / approx. 30 s	ca. / approx. 30 s	ca. 50 s
Grado di protezione elemento sensibile	IP68	IP55	IP67
Contenitore elemento sensibile	PPcop. con cappuccio AISI 316 esterno	Poliestere alta temperatura dim. 20x5 mm	Termoplastico con fascetta di fissaggio
Classificazione secondo la protezione contro le scosse elettriche	Isolamento supplementare per 250 Vac;	Isolamento principale per 250 Vac	Isolamento principale per 250 Vac
Categoria di resistenza al calore e al fuoco	Non propagante la fiamma	In accordo con CEI 20-35	Cavo UL/HB



per temperatura esterna



per temperatura di scarico



- per temperatura evaporazione
- temperatura liquido
- temperatura iniezione vapore

## 2.7 Schema generale di collegamento



**PAY ATTENTION TO THE POWER SUPPLY!**

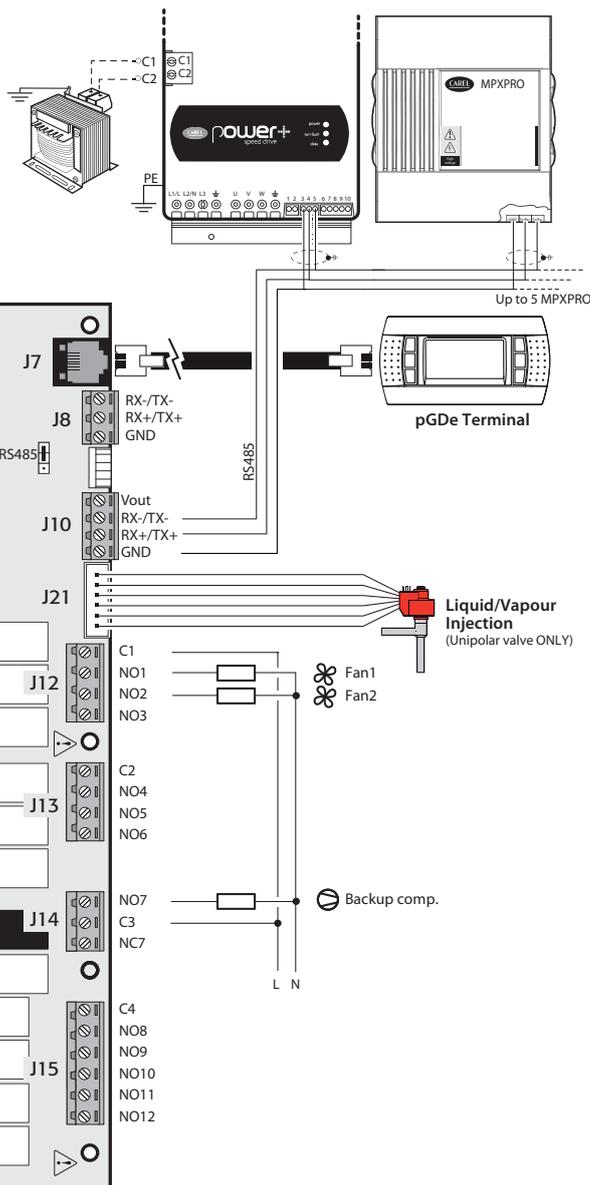


Fig.2.j

(\*) Le sonde di pressione 4-20mA vanno collegate con il White (bianco) a Ux e il Black (nero) a +Vdc, Green (verde) non utilizzato

**Attenzione:** Struttura del software in classe A: le sicurezze di protezione termica per sovraccarico e per alta pressione devono agire direttamente sull'attuatore del compressore e quindi vanno cablate in serie con il comando della bobina del contattore compressore.

### Tabelle selezione I/O

Ingressi analogici	Descrizione
B1	Temperatura per iniezione di vapore (default)
B2	Temperatura liquido
B3	Temperatura di aspirazione (default)
B4	Temperatura di scarico BLDC cmp (default)
B6	Pressione di aspirazione (default)
B7	Pressione di condensazione (default)
B8	Temperatura di scarico backup cmp (default)
B9	Temperatura esterna
B11	Pressione per iniezione di vapore (default)

Ingressi digitali	Descrizione
ID1	Allarme alta pressione
ID2	Allarme bassa pressione
ID3	Allarme comp. BLDC
ID4	Allarme comp. Backup
ID5	Allarme ventilatori
ID6	ON-OFF remoto
ID8	Livello minimo olio al separatore (rosso)
ID9	Livello massimo olio al separatore (giallo)

Uscite analogiche	Descrizione
Y1	Ventilatori modulanti (default)

Uscite digitali	Descrizione
DO1	Ventilatore 1 (default)
DO2	Ventilatore 2 (default)
DO7	Compressore di backup

Tab. 2.k

**Nota:** con "default" vengono segnalati gli I/O auto-configurati in uscita dalla procedura di wizard. Eventuali configurazioni diverse da quella di default sono possibili da terminale utente.

## 2.8 Schemi funzionali

Le configurazioni previste sono due, una per applicazioni di media temperatura ed una per applicazioni di bassa temperatura. La principale differenza consiste nell'iniezione di liquido nella linea di aspirazione che per applicazioni di bassa temperatura diventa un'iniezione di vapore direttamente nel compressore.

### 1. Configurazione per Media Temperatura

Questa configurazione prevede che pRack Hecu gestisca un compressore BLDC, un massimo di 2 ventilatori modulanti, una valvola di espansione elettronica per l'iniezione dell'olio e una valvola di espansione elettronica per l'iniezione del liquido. La rete seriale consente il monitoraggio e l'interazione con un massimo di 5 evaporatori dotati di MPX PRO.

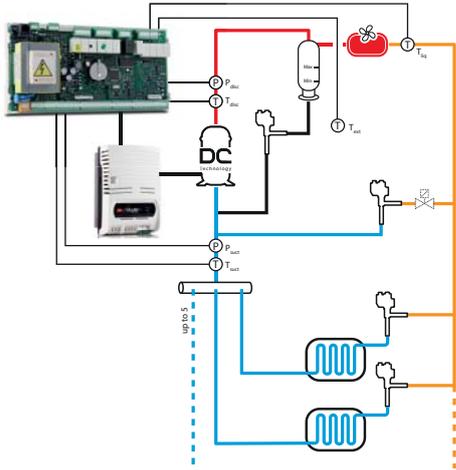


Fig. 2.k

Simbolo	Descrizione
T <sub>suct</sub>	Temperatura di aspirazione
P <sub>suct</sub>	Pressione di aspirazione
T <sub>disc</sub>	Temperatura di scarico
P <sub>disc</sub>	Pressione di scarico
T <sub>liq</sub>	Temperatura liquido
T <sub>ext</sub>	Temperatura esterna

Tab. 2.l

**Nota:** selezionare le sonde con dei limiti coerenti alle condizioni di utilizzo e alla temperatura ambiente del luogo d'installazione.

Ci sono poi configurazioni alternative che prevedono l'utilizzo di capillare per l'iniezione di olio e di valvola solenoide per l'iniezione di liquido ed un compressore di backup nel caso di allarme o rottura del compressore BLDC.

### 2. Configurazione per Bassa Temperatura

Questa configurazione prevede che pRack Hecu gestisca un compressore BLDC, un massimo di 2 ventilatori modulanti, una valvola di espansione elettronica per l'iniezione dell'olio e una valvola di espansione elettronica per l'iniezione di vapore. La rete seriale consente il monitoraggio e l'interazione con un massimo di 5 evaporatori dotati di MPX PRO.

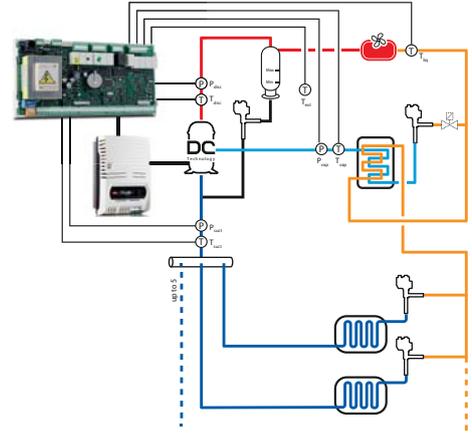


Fig. 2.l

Simbolo	Descrizione
T <sub>suct</sub>	Temperatura di aspirazione
P <sub>suct</sub>	Pressione di aspirazione
T <sub>disc</sub>	Temperatura di scarico
P <sub>disc</sub>	Pressione di scarico
T <sub>liq</sub>	Temperatura liquido
T <sub>ext</sub>	Temperatura esterna
T <sub>vap</sub>	Temperatura iniezione di vapore
P <sub>vap</sub>	Pressione iniezione di vapore

Tab. 2.m

**Nota:** selezionare le sonde con dei limiti coerenti alle condizioni di utilizzo e alla temperatura ambiente del luogo d'installazione.

### 3. Configurazione rete seriale

pRack Hecu è dotato di una linea seriale RS485 Fieldbus integrata e di una linea seriale RS485 BMS opzionale. Nella linea seriale RS485 Fieldbus possono essere configurati 1 inverter power+ e fino a 5 MPXPRO.

Gli indirizzi seguono la seguente tabella. Per agevolare la fase di commissioning con impostazioni di default è consigliabile configurare gli MPXPRO con indirizzi consecutivi a partire da indirizzo 2.

Dispositivo	Indirizzo	Dispositivo	Indirizzo
Power+	1	MPXPRO 3	13
MPXPRO 1	11	MPXPRO 4	14
MPXPRO 2	12	MPXPRO 5	15

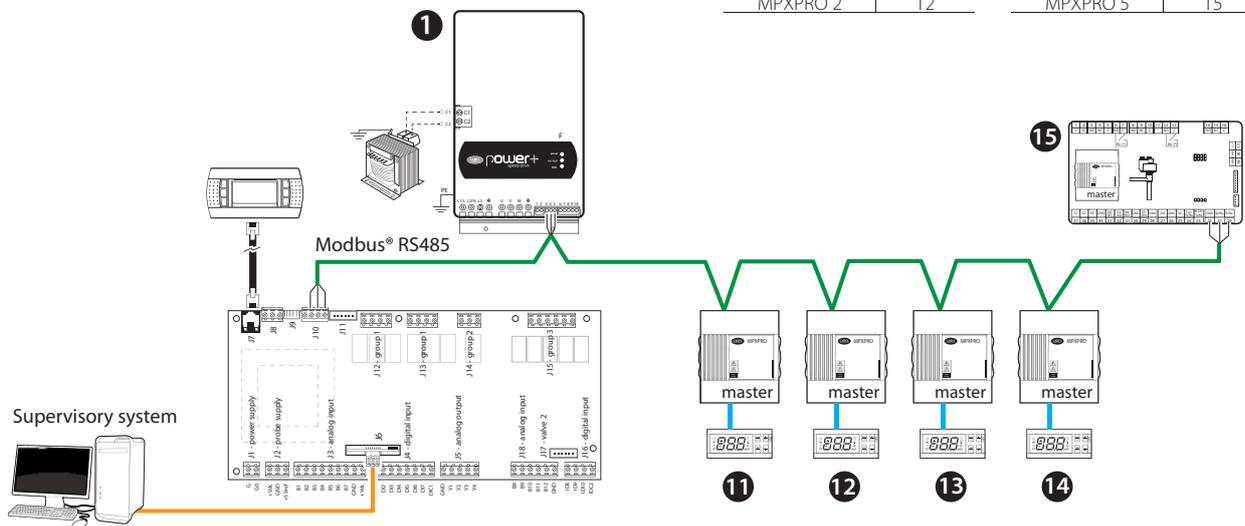


Fig. 2.m

## 2.9 Installazione

Per l'installazione procedere come indicato di seguito, facendo riferimento agli schemi elettrici:

- prima di effettuare qualsiasi operazione sulla scheda del controllo, togliere l'alimentazione principale portando l'interruttore principale del quadro elettrico su OFF.
- evitare di toccare a mani nude la scheda del controllo, in quanto eventuali scariche elettrostatiche potrebbero danneggiare i componenti elettronici;
- un grado di protezione elettrica adeguato all'applicazione deve essere assicurato dal costruttore del banco frigo o da un opportuno montaggio del controllo;
- nel caso di più condensing unit connesse allo stesso quadro elettrico generale usare una protezione differenziale di Tipo B o B+, se si usa un inverter per il pilotaggio del compressore, inoltre tale protezione deve essere installata sempre a monte dei Tipo AC/A/F (vedi figura sottostante):

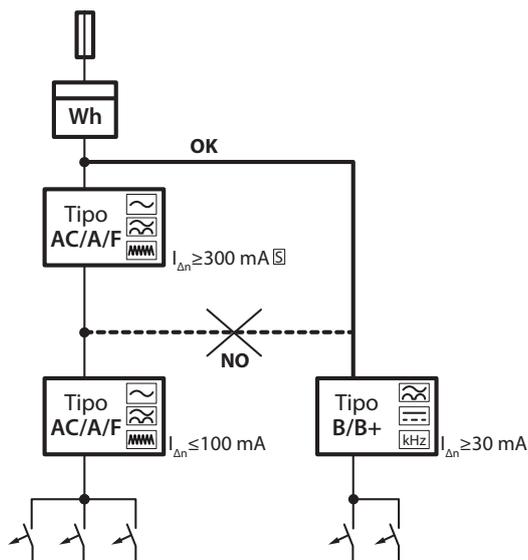


Fig. 2.n

- collegare gli eventuali ingressi digitali,  $L_{max}=10m$ ;
- collegare le sonde di temperatura e di pressione,  $L_{max}=10m$ ;
- collegare il cavo delle valvole di espansione elettronica ai connet. J17 e J21;
- collegare al morsetto J10 il cavo di comunicazione seriale con l'inverter (se presente);
- collegare il terminale PGDe (necessario per la messa in servizio) al connettore J17;
- collegare l'alimentazione elettrica al controllo e all'eventuale relativo inverter;
- programmare il controllo, eseguendo la procedura guidata di messa in servizio: vedere il capitolo "Messa in Servizio".
- è preferibile collegare i carichi elettrici alle uscite a relè, solo dopo aver programmato il controllo. Si raccomanda di valutare attentamente la portata massima dei relè di uscita indicata nelle Caratteristiche tecniche;
- collegare la linea seriale di supervisione alla schedina opzionale BMS RS485.

**Attenzione:** evitare l'installazione dei controlli in ambienti con le seguenti caratteristiche:

- umidità relativa maggiore del 90% o condensante;
- forti vibrazioni o urti;
- esposizione a spruzzi d'acqua;
- esposizione ad atmosfere aggressive ed inquinanti (es: gas solforici e ammoniacali, nebbie saline, fumi) per evitare corrosione e/o ossidazione;
- alte interferenze magnetiche e/o radiofrequenze (evitare quindi l'installazione degli apparecchi vicino ad antenne trasmettenti);
- esposizioni dei controlli all'irraggiamento solare diretto e agli agenti atmosferici in genere.

**Attenzione:** nel collegamento dei controlli è necessario rispettare le seguenti avvertenze:

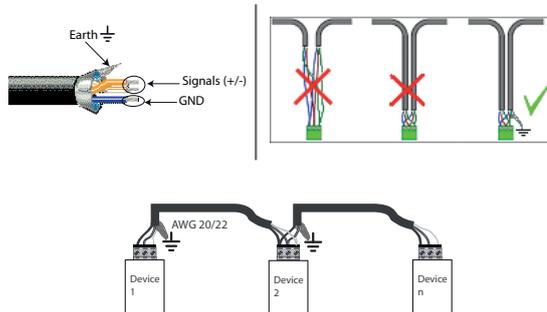
- il non corretto collegamento alla tensione di alimentazione può danneggiare seriamente il controllo;
- utilizzare capicorda adatti per i morsetti in uso. Allentare ciascuna vite ed inserirvi i capicorda, quindi serrare le viti e tirare leggermente i cavi per verificarne il corretto fissaggio;
- separare quanto più possibile i cavi delle sonde e degli ingressi digitali dai cavi dei carichi induttivi e di potenza per evitare possibili disturbi elettromagnetici. Non inserire mai nelle stesse canaline (comprese quelle dei quadri elettrici) cavi di potenza e cavi sonde;
- evitare che i cavi delle sonde siano installati nelle immediate vicinanze di dispositivi di potenza (contattori, interruttori magnetotermici, ecc.);
- Ridurre il più possibile il percorso dei cavi delle sonde ed evitare che compiano percorsi che racchiudano dispositivi di potenza.

**Attenzione:** Struttura del software in classe A: le sicurezze di protezione termica per sovraccarico e per alta pressione devono agire direttamente sull'attuatore del compressore e quindi vanno cablate in serie con il comando della bobina del contattore compressore.

**Note:** il collegamento seriale parte dal morsetto J10 di pRack Hecu e passa per l'inverter power+ e per tutti gli MPXPRO installati nelle unità interne refrigerate. Il numero massimo di MPXPRO è 5, limitato per questa applicazione.

Si raccomandano i seguenti suggerimenti:

- collegare i due cavi intrecciati ai morsetti Tx/Rx+ e Tx/Rx-;
- collegare il cavo singolo al morsetto GND;
- collegare lo schermo (calza) a terra solo da un lato;
- utilizzare un cavo schermato (es. Belden 3106A – AWG 22);
- Per il solo collegamento ad una rete seriale di supervisione: collegare una resistenza di terminazione da 120 Ω tra i morsetti Tx/Rx+ e Tx/Rx- dell'ultimo controllo della rete (il più lontano da pRack Hecu).



## 3. INTERFACCIA UTENTE

### 3.1 Terminale grafico

pRack Hecu si interfaccia all'utenza mediante il terminale pGDE, a pannello o built-in. Le funzioni associate ai 6 tasti del terminale pGDE sono le medesime in tutte le schermate e sono descritte in tabella.

#### Funzioni dei 6 tasti

Tasto	Funzione associata
	(ALARM) Visualizza la lista degli allarmi attivi e permette l'accesso allo storico degli allarmi
	Permette di entrare nell'albero del menu principale
	Torna alla maschera di livello superiore
	(UP) Scorre una lista verso l'alto oppure permette di aumentare il valore evidenziato dal cursore
	(DOWN) Scorre una lista verso il basso oppure permette di diminuire il valore evidenziato dal cursore
	(ENTER) Entra nel sottomenu selezionato o conferma il valore impostato

Tab. 3.a

I led associati ai tasti hanno il seguente significato.

#### Significato dei LED

LED	Tasto	Significato
Rosso		<b>Lampeggiante:</b> presenza di allarmi attivi e non riconosciuti <b>Fisso:</b> presenza di allarmi riconosciuti
Giallo		pRack Hecu acceso
Verde		pRack Hecu alimentato

Tab. 3.b

### 3.2 Descrizione display

Esistono tre tipi fondamentali di schermate mostrate all'utente:

- Schermata principale
- Schermata di menu
- Schermata di visualizzazione/impostazione parametri

#### Schermata principale

La schermata principale è la maschera a cui il software a bordo di pRack Hecu ritorna automaticamente dopo 5 minuti dall'ultima pressione di un tasto. Un esempio di schermata principale è mostrato in figura, dove sono evidenziati anche i campi e le icone utilizzate:

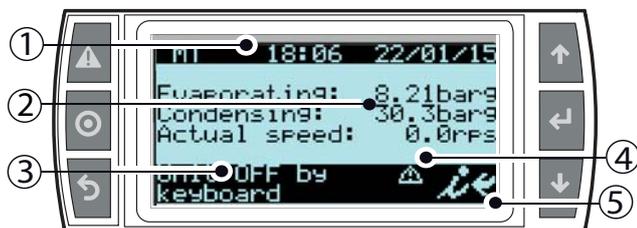


Fig. 3.a

1	Ora e data
2	Grandezze principali.
3	Stato unità (con macchina spenta) o stato compressori e ventilatori (con macchina accesa)
4	Segnalazioni allarmi attivi e stato funzionamento manuale
5	Accesso alle ulteriori maschere di informazione (ramo di menu A.a) tramite il tasto ENTER

#### Nota:

- Le informazioni mostrate in schermata principale variano secondo la configurazione di impianto e il tipo di grandezza utilizzata per la regolazione (pressione, temperatura).

#### Schermata di menu

Nel caso di schermate di menu, un esempio è mostrato in figura:



Fig. 3.b

Nell'angolo in alto a destra sono mostrati il numero di voce selezionato tra quelle presenti. Mediante i tasti e si seleziona la voce di menu desiderata e con si accede alla voce selezionata.

#### Schermata di visualizzazione/impostazione parametri

Un esempio di schermata di visualizzazione/impostazione dei parametri è mostrato in figura, dove sono evidenziati anche i campi e le icone utilizzate:

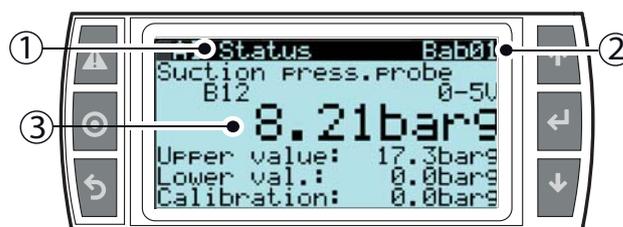


Fig. 3.c

1	Identificativo ramo di menu
2	Identificativo di schermata
3	Parametri

L'identificativo di schermata individua in maniera univoca il ramo di menu e la schermata: i primi caratteri indicano il ramo di menu mentre le ultime due cifre alfanumeriche individuano la schermata all'interno del menu, ad esempio la schermata Bab01 è la prima schermata del menu B.a.b.

## 4. DESCRIZIONE MENU

### 4.1 Menu principale

Per navigare all'interno dell'albero usare i tasti:



- e : navigazione all'interno dei sotto-menu, maschere, e range di valori e impostazioni;
- : confermare e salvare le modifiche apportate;
- : per tornare al menù precedente

	A. Stato unità	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Info princ.</li> <li>b. Setpoint</li> <li>c. ON/OFF</li> </ul>
	B. Ingr./Usc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Stato                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ingr. digitali</li> <li>b. Ingr. analog.</li> <li>c. Usc. digitali</li> <li>d. Usc. analog.</li> </ul> </li> <li>b. Gest. manuale                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Usc. digitali</li> <li>b. Usc. analog.</li> </ul> </li> <li>c. Test                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Usc. digitali</li> <li>b. Usc. analog.</li> </ul> </li> </ul>
	C. Compressori	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Stato I/O</li> <li>b. Regolaz.</li> <li>c. Ore funz.</li> <li>d. Risparmio En.</li> <li>e. Allarmi</li> <li>f. Configuraz.</li> <li>g. Avanzati</li> </ul>
	D. Condensatori	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Stato I/O</li> <li>b. Regolaz.</li> <li>c. EEV</li> <li>d. Risparmio En.</li> <li>e. Allarmi</li> <li>f. Configuraz.</li> <li>g. Avanzati</li> </ul>
	E. evaporatori	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Stato I/O</li> <li>b. configurazione</li> <li>c. regolazione</li> <li>d. driver EVD</li> </ul>
	F. Altre funz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Olio                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Stato I/O</li> <li>b. Impostaz.</li> <li>....</li> </ul> </li> <li>b. defrost                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Stato I/O</li> <li>b. Impostaz.</li> <li>c. info</li> <li>....</li> </ul> </li> <li>c. Economizz. non disponibile</li> <li>d. Injection                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Stato I/O</li> <li>b. Impostaz.</li> <li>....</li> </ul> </li> <li>e. Recupero calore non disponibile</li> <li>f. Funz. generiche                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Stadi</li> <li>b. Modulazioni</li> <li>c. Allarmi</li> <li>d. Fasce orarie</li> <li>e. Stato I/O</li> </ul> </li> </ul>
	G. Impostaz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Orologio                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Fasce orarie</li> <li>b. Aggiustam.</li> </ul> </li> <li>b. Lingue</li> <li>c. BMS</li> <li>d. Fieldbus</li> <li>e. Password</li> </ul>
	H. Sicurezze	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Storico</li> <li>b. Prevent non disponibile</li> <li>c. Config. allarmi</li> </ul>
	I. Info	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pre-configurazioni non disponibile</li> <li>b. Wizard</li> <li>c. Config. avanzata non disponibile</li> </ul>
	L. Setup	<ul style="list-style-type: none"> <li>d. Default</li> </ul>

## 5. MESSA IN SERVIZIO

### 5.1 Procedura guidata di messa in servizio

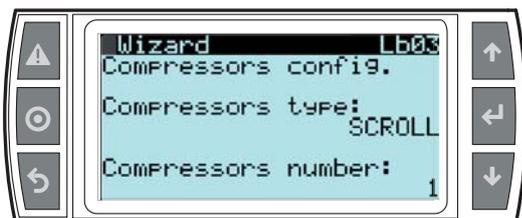
La prima configurazione di pRack Hecu può essere eseguita dal terminale utente pGDe o pLDpro. Se il controllo non è ancora stato configurato, il terminale utente mostrerà la prima maschera di una procedura guidata di configurazione, denominata wizard. Si può accedere alternativamente a tale menù dal ramo: L Setup >> b.wizard.

Di volta in volta vengono proposti i parametri principali, necessari ad una prima programmazione dell'unità. Le maschere del wizard sono tutte numerate nell'angolo in alto a destra; nella spiegazione seguente si farà riferimento a tale numerazione. Per muoversi da una maschera alla successiva premere , per tornare alla maschera precedente premere .

**Maschera Lb01:** indica la tipologia di installazione che può essere di media o bassa temperatura.



**Maschera Lb03:** indica la tipologia e il numero di compressori.

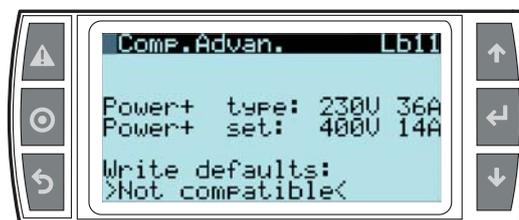


**Maschera Lb04:** indica la tipologia di dispositivo modulante associato al compressore selezionato nella maschera precedente.

**Maschera Lb05:** Indica il modello del compressore BLDC e l'indirizzo seriale dell'inverter power+ (sempre=1). Consente poi di capire se l'inverter è acceso e connesso in seriale con il pRack Hecu.



**Maschera Lb11:** indica se il modello di inverter collegato è compatibile e in caso affermativo procede con lo scaricamento automatico di alcuni parametri caratteristici del modello compressore nell'inverter. È possibile inoltre forzare la scrittura dei parametri in maniera manuale selezionando "Yes" su Scrivi default.



**Attenzione:** attendere alcuni secondi per l'avvio della procedura automatica di scaricamento dei default e la sua conclusione.

**Maschera Lb07:** indica il setpoint e il differenziale per la regolazione del compressore scelti come default da CAREL in accordo con la tipologia di applicazione e refrigerante. Il tipo di regolazione è sempre proporzionale più integrale ed in uscita dal wizard la regolazione sarà esclusivamente con setpoint fisso fino a che non verrà configurata la comunicazione con i banchi che consentirà di implementare il setpoint flottante di aspirazione.

**Maschera Lb10:** indica l'abilitazione di un compressore di backup in caso di allarme del compressore principale.



**Maschera Lb91:** Indica il numero di ventilatori. È possibile selezionare al massimo 2 ventilatori.



**Maschera Lb92:** indica la tipologia di ventilatori tra ON-OFF e modulanti PWM o 0-10V.

**Maschera Lb96 Lb97:** indica la tipologia di regolazione e il valore del setpoint e del differenziale di lavoro.

**Maschera Lb93:** indica la fine della procedura di wizard. Premendo il tasto ENTER la procedura ha termine e inizia la configurazione del sistema seguendo le scelte effettuate.



## 6. FUNZIONI

### 6.1 ON/OFF dell'unità

L'unità può essere accesa e spenta da:

- Terminale utente
- Supervisore
- Ingresso digitale

L'On-Off da terminale utente ed i parametri di impostazione sono raggiungibili da menu principale, ramo A.c.

L'On-Off da supervisore e da ingresso digitale e l'accensione dopo il black out (con il relativo ritardo, per evitare continue accensioni e spegnimenti in caso di instabilità dell'alimentazione) devono essere abilitati.

Il funzionamento dell'On-Off da ingresso digitale, funziona come una abilitazione, cioè se l'ingresso digitale è Off l'unità non può essere accesa in nessun altro modo, mentre se è On, può essere accesa o spenta in qualsiasi altro modo, con uguale priorità (vince l'ultimo comando inviato, qualsiasi sia la provenienza), come mostrato in figura:

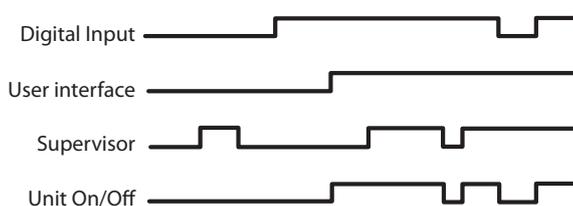


Fig. 6.a

**Nota:** Esistono condizioni particolari o funzioni del software pRack Hecu che richiedono lo spegnimento:

- Configurazione di alcuni parametri: es. ingressi/uscite, configurazione dei compressori, parametri inverter.
- Installazione dei default
- Gestione manuale

### 6.2 Compressore BLDC

È possibile configurare massimo 1 compressore Scroll BLDC pilotato via inverter Power+. Il tipo di compressore viene selezionato in Compressori → Configurazione (Caf15).

Il compressore BLDC è gestito via Modbus e funziona solo se accoppiato ad un inverter CAREL power+. Nel caso non sia presente comunicazione con l'inverter, il compressore non potrà funzionare.

A seguire la lista dei compressori attualmente disponibili:

#### Media temperatura

Compressore	Refrigerante	Codice completo
SIAM ANB 33F-400V	R410A	ANB33FQFMST
SIAM ANB 42F-400V	R410A	ANB42FQFMST
SIAM ANB 52F-400V	R410A	ANB52FKFMST
SIAM ANB 78F-400V	R410A	ANB78FVAMTS
SIAM ADB 66F-400V	R404A	ADB66F1-MTS
SIAM ADB 78F-400V	R404A	ADB78F1-MTS

#### Bassa temperatura

Compressore	Refrigerante	Codice completo
SIAM ANB 66FU-400V	R410A	ANB66FUFMST

**Attenzione:** pRack Hecu prevede inoltre la gestione di un compressore di backup opzionale che può funzionare in alternativa al compressore principale BLDC in caso di guasto o allarme.

**Nota:** si consiglia di consultare [ksa.carel.com](http://ksa.carel.com) per verificare la lista aggiornata dei compressori disponibili che fa riferimento alla "tabella compressori DC disponibili" +050001835.

### Configurazione manuale

pRack Hecu scarica in maniera automatica i parametri ottimizzati per ciascun modello di compressore al termine della procedura di wizard. Nel caso di cambio modello del compressore o del power+ è possibile configurare il nuovo sistema manualmente dal menù **Compressori** → **Advanced** → **maschera Cag12**.

pRack Hecu e power+ devono essere alimentati e collegati in seriale, il dispositivo power+ deve avere indirizzo 1 (default). Il tipo di compressore deve essere selezionato dalla lista dei compressori disponibili; il numero di poli e il modello corretto di Power+ sono definiti automaticamente.



Su Set defaults selezionare YES e premere INVIO.

Se il modello di power+ (letto dal power+) è lo stesso modello o più grande del power+ selezionato in base al tipo di compressore BLDC i default possono essere scritti e pRack Hecu può pilotare il compressore. In caso contrario apparirà il messaggio "Not compatible".

### Gestione dell'inviluppo

pRack Hecu definisce delle zone di lavoro per i compressori presenti nel software misurando:

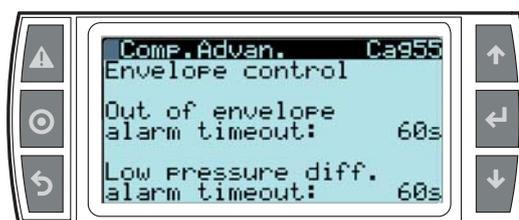
- Pressione di condensazione
  - Pressione di evaporazione
  - Temperatura di scarico
- e comparandole con l'inviluppo del compressore.

Il controllo gestisce la richiesta di capacità inviata all'inverter in modo controllato per mantenere il compressore alle condizioni operative senza uscire dai limiti di pressione e temperatura definiti dal produttore (zona 1a-1b). Le azioni per mantenere il compressore all'interno dell'area operativa specificate dal produttore sono:

- Decremento dell'accelerazione e decelerazione quando il compressore lavora in punti prossimi ai limiti fino a bloccare la velocità quando il punto di lavoro è al limite.
- Riduzione della velocità quando il punto di lavoro supera il limite di alta pressione di condensazione per mantenere il compressore all'interno dell'area operativa.

Quando il punto di lavoro del compressore è al di fuori dell'inviluppo per un tempo superiore ad un parametro impostabile, un allarme viene generato (maschera Cag55, default 60sec). La descrizione dell'area in cui il compressore si trova è indicato nella schermata di allarme.

Durante la fase di start up in cui il compressore lavora a velocità fissa per un tempo pari al minimo tempo di On questo allarme viene disabilitato. L'allarme sulla temperatura di scarico è sempre attivo.



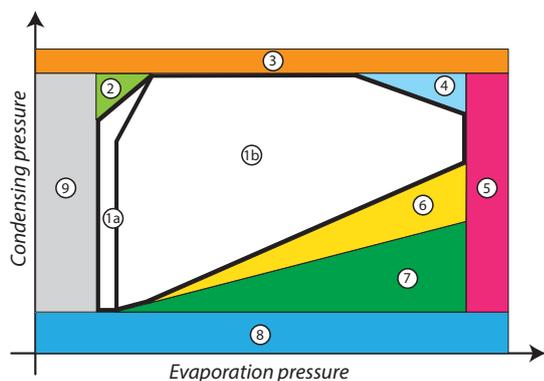


Fig. 6.b

Le zone definite sono:

1. Dentro involuppo (a,b con diverse temperature massime di scarico)
2. Alto rapporto di compressione
3. Alta pressione di condensazione
4. Alta corrente
5. Alta pressione di evaporazione
6. Basso rapporto di compressione
7. Basso pressione differenziale
8. Basso pressione di condensazione
9. Basso pressione di evaporazione

### Start-up

pRack Hecu prevede la gestione del miglior start-up possibile, lavorando sulla velocità in modo da garantire che le condizioni necessarie per un'eccellente lubrificazione vengano raggiunte velocemente.

Per questa ragione il compressore viene forzato all'avvio ad una velocità fissa impostabile (Cag52) per un tempo pari al minimo tempo di On, Fig. 6.c. Durante questa fase l'allarme di fuori involuppo è disabilitato, ma il controllo sulla velocità rimane attivo in caso di avvicinamento o superamento della zona 2 (massimo rapporto di compressione), 3 (massima pressione di condensazione) o 4 (limite di corrente).

I parametri relativi si trovano nel loop **Compressori** → **Advanced** → **maschere Cag52**:

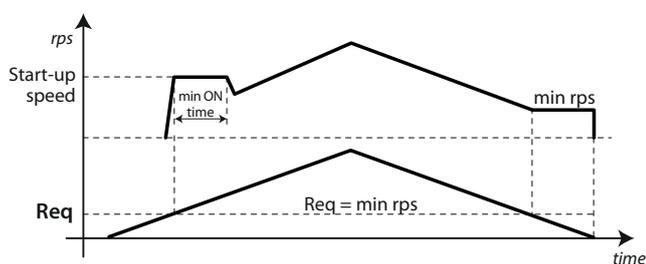
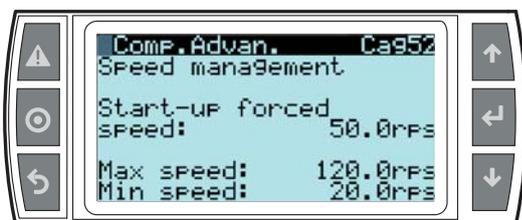
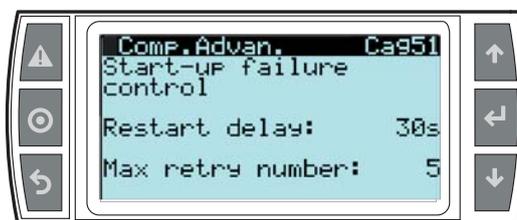
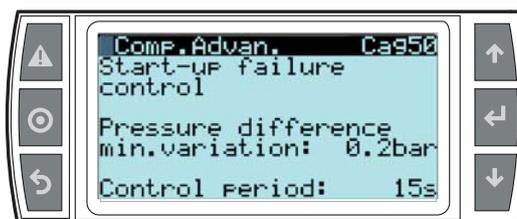


Fig. 6.c

Se dopo 15 secondi dall'avviamento del compressore il differenziale di pressione è meno di 0.2barg sopra al valore misurato nell'istante dello start-up, pRack Hecu spegne il compressore e genera un allarme "No compressor start-up". L'allarme viene ripristinato automaticamente e pRack Hecu riprova la partenza per 5 volte dopo 30 secondi dallo spegnimento. Superato il quinto tentativo l'allarme non viene più resettato automaticamente.

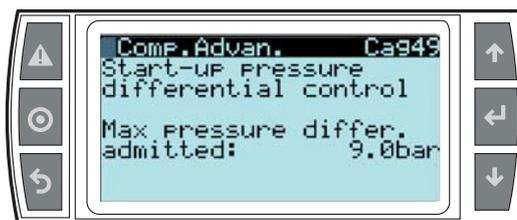
I parametri relativi si trovano nel loop **Compressori** → **Advanced** → **maschere Cag50, Cag51**:



### Differenziale di pressione durante lo start-up

Lo start-up del compressore BLDC non è possibile nel caso in cui il differenziale di pressione sia superiore a una soglia fornita dal produttore del compressore. La limitazione dipende dalla corrente massima fornita dall'inverter. Non appena il differenziale di pressione scende sotto la soglia minima il compressore è pronto per lo start-up.

I parametri relativi si trovano nel loop **Compressori** → **Advanced** → **maschera Cag49**:



Quando il differenziale di pressione è sotto 9 barg – 0.5 barg (valore fisso), il compressore è pronto per lo start-up.

### Equalizzazione

pRackHecu consente di sfruttare la valvola di iniezione dell'olio per equalizzare le pressioni allo start-up rendendo più veloce l'avviamento della condensing unit. Nel caso in cui l'iniezione di olio avvenga con valvola solenoide è possibile scegliere in **maschera Caf20** se abilitare questa funzione, mentre nel caso in cui l'iniezione avvenga con valvola di espansione elettronica è possibile scegliere anche l'apertura esatta della stessa. Tali impostazioni sono presenti sempre in **maschera Caf20** e visibili di seguito.



### Minimo differenziale di pressione per la lubrificazione

La soglia di minimo differenziale di pressione per una corretta lubrificazione è collegata al tipo di compressore BLDC e non è modificabile. L'allarme di basso differenziale di pressione è generato quando la differenza tra pressione di condensazione e di evaporazione DeltaP rimane sotto il limite definito dal produttore del compressore per un tempo impostabile e quindi un'eccellente lubrificazione non viene garantita. L'allarme spegne il compressore e si resetta automaticamente. L'allarme non rimane attivo in caso di sbrinamento.

I parametri relativi si trovano nel loop **Compressori** → **Advanced** → **maschera Cag55**.

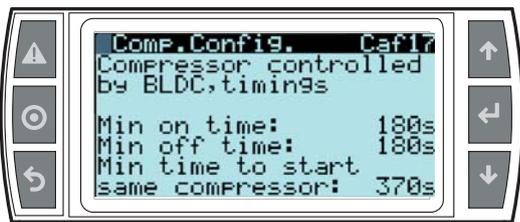
**Controllo del DSH**

pRack Hecu effettua un controllo sul surriscaldamento nella linea di scarico del compressore in contemporanea al controllo sul surriscaldamento nella linea di aspirazione.

Nel caso in cui il surriscaldamento di aspirazione sia minore di 0K e il surriscaldamento di scarico sia minore di 10K, inizia un conteggio per l'attivazione del relativo allarme (DSH Low Liquid Flowback). Il ritardo di attivazione di questo allarme è impostabile in **maschera Cae41** e può essere differenziato nei casi di start up del compressore, compressore a regime, o defrost/lavaggi attivi.

**Tempistiche**

La gestione delle tempistiche prevede un tempo di minimo On, un tempo di minimo Off e un tempo minimo tra due accensioni consecutive. Questi parametri sono modificabili in **Compressori → Configurazione → maschera Caf17, Caf94:**



La logica è descritta nel seguente grafico:

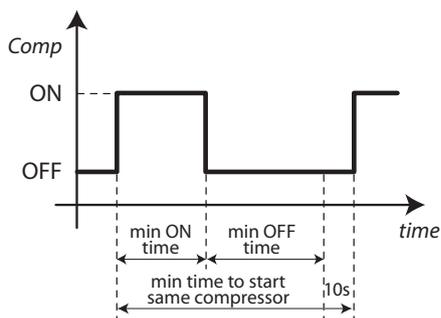


Fig. 6.d

**6.3 Regolazione compressore**

La regolazione può essere proporzionale oppure proporzionale + integrale (P, P+I). I parametri relativi si trovano nel loop **Compressori → Regolazione → maschera Cab14.**

Il setpoint è centrale. Nel caso di regolazione proporzionale la regolazione è schematizzata nella figura seguente:

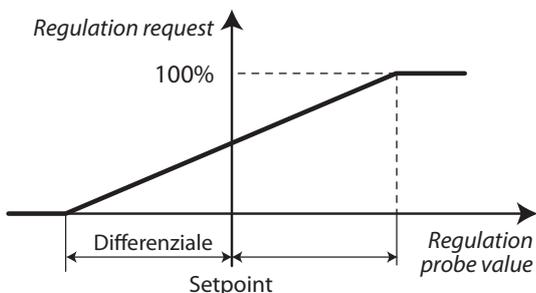


Fig. 6.e

Con regolazione proporzionale + integrale, aggiungendo all'effetto della regolazione proporzionale il contributo del tempo integrale si ottiene un errore di controllo nullo a regime. La regolazione è schematizzata nella figura seguente:

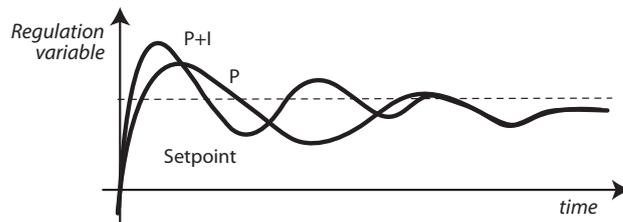


Fig. 6.f

L'azione integrale dipende dal tempo e dalla deviazione dal setpoint. Il tempo integrale rappresenta quanto veloce in controllo integrale è implementato:

- Valori bassi determinano azioni rapide e instabilità
- Valori alti determinano azioni lente e maggiore stabilità

È preferibile non impostare valori troppo bassi per evitare instabilità del sistema.

È possibile selezionare 2 tipi di regolazione nel loop

**Compressori → Regolazione → maschera Cab01**

- Setpoint fisso
- Setpoint flottante

**Setpoint Flottante**

Questa funzione software è disponibile grazie alla comunicazione seriale con gli evaporatori. La comunicazione seriale consente lo scambio di informazioni in tempo reale tra il controllo principale pRack Hecu e gli MPXPRO.

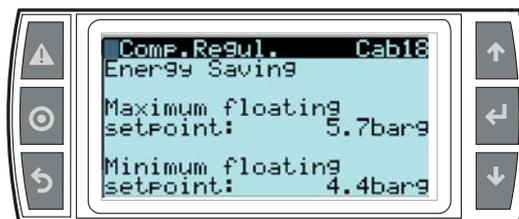


**Nota:** gli MPXPRO installati negli evaporatori implementeranno la funzione Smooth Lines (riferimento manuale MPX PRO +0300055). Questa funzione riduce fortemente i cicli di ON-OFF dati da una regolazione tradizionale modulando la temperatura negli evaporatori grazie all'uso di valvole di espansione elettronica e modificando il setpoint di surriscaldamento attraverso un appropriato controllo PI basato sull'effettiva temperatura di controllo.

È possibile abilitare e configurare questa funzione in maniera manuale o automatica.

- La procedura automatica consiste nel Fast Commissioning descritto nel capitolo 7 che configura in maniera automatica i parametri di regolazione sia della condensing unit che degli evaporatori, secondo dei default ottimizzati da CAREL ma ampiamente modificabili.
- Per procedere manualmente è indispensabile assicurarsi che sia presente la connessione seriale con gli MPXPRO degli evaporatori e scegliere il tipo di regolazione in **maschera Cab01**. Sarà poi necessario configurare la funzione Smooth Lines negli MPXPRO come descritto nel capitolo successivo.

Il setpoint flottante di pressione di aspirazione dell'unità potrà variare tra un valore minimo e uno massimo impostabile. Il limite minimo e massimo all'interno dei quali varierà il setpoint flottante sono indicati in **maschera Cab18** coerentemente con i limiti impostati in **maschera Cab02**.



pRack Hecu attraverso un algoritmo avanzato varierà il setpoint di pressione di aspirazione della condensing unit conoscendo la richiesta di ciascun evaporatore, pesandola poi in base alla capacità dell'evaporatore stesso. Forti variazioni della richiesta date da stati particolari dell'evaporatore, come lo stato di defrost, vengono gestiti da pRack Hecu mantenendo una regolazione fine e priva di instabilità.

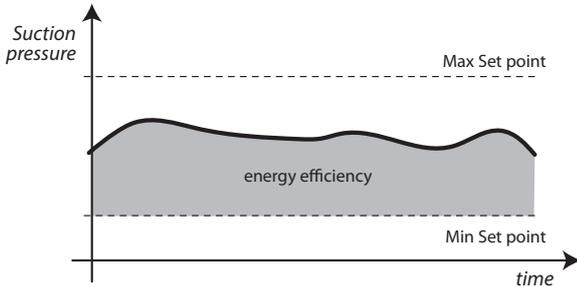


Fig. 6.g

Il setpoint flottante sarà poi inseguito con una regolazione proporzionale+integrale i cui parametri sono impostabili in **maschera Cab14**. La seguente tabella mostra i parametri raccomandati per il PI di regolazione della condensing unit:

PI	K	PSP: prop. gain	barg	12.0
Press reg	Ti	PSI: integral time	sec	50

### 6.4 Compressore di backup

pRack Hecu gestisce un compressore di backup opzionale in caso di allarme o malfunzionamento del compressore principale. L'abilitazione del compressore di backup è possibile in **maschera Caf03** o durante la procedura di wizard.



Il compressore di backup è un compressore a velocità fissa collegato ad una uscita digitale del controllore. Una volta entrato in azione inizia a regolare con una soglia di attivazione ed una di disattivazione impostabili in **maschera Cab17**.

L'abilitazione di questa uscita avviene a seguito di uno o più allarmi del compressore BLDC all'interno di un tempo detto tempo di valutazione. Questi parametri sono impostabili nelle **maschere Hca07 e Hca09**.

L'abilitazione del compressore di backup può avvenire anche a seguito di un'allarme del compressore impostato con priorità grave nelle **maschere Cae04 e Cae07**.

L'iniezione di olio rimane operativa anche con il compressore di backup attivato. In caso di iniezione calibrata sulla velocità del compressore BLDC sarà possibile impostare un valore fisso a cui aprire la valvola all'attivazione del compressore di backup in **maschera Faab25**, in accordo con la capacità del compressore di backup installato. Il valore di default (50%) è puramente indicativo.

Negli altri casi la regolazione della valvola rimane invariata.

**Attenzione:** Una volta avviato il compressore di backup non sono previste procedure di rientro alla regolazione con compressore BLDC, è quindi necessario intervenire per riparare o sostituire il compressore principale.

Per garantire il funzionamento in caso di rottura della scheda di controllo, si suggerisce di prevedere una regolazione secondaria del compressore fisso di backup tramite attivazione/disattivazione meccanica con pressostati.

### 6.5 Ventilatori

pRack Hecu è in grado di gestire fino a 2 ventilatori e un dispositivo di modulazione della velocità che può essere un inverter o un regolatore a taglio di fase PWM. Anche per i ventilatori come per i compressori la regolazione può essere proporzionale o proporzionale più integrale, in pressione o in temperatura.

#### Funzionamento dei ventilatori con dispositivo modulante

Nel caso in cui i ventilatori siano regolati da un dispositivo modulante il significato dei parametri che associano i valori minimo e massimo assunti dall'uscita modulante associata al dispositivo e i valori minimo e massimo di capacità del dispositivo modulante presenti nelle maschere Dag02 e Dbg02 è illustrato negli esempi seguenti.

**Esempio 1:** valore minimo uscita modulante 0 V, valore massimo 10 V, valore minimo capacità dispositivo modulante 0 %, valore massimo 100 %.

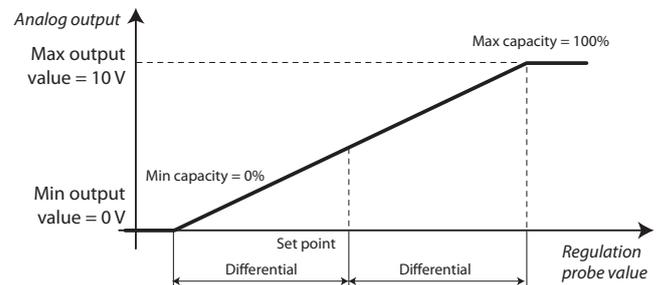


Fig. 6.h

**Esempio 2:** valore minimo uscita modulante 0 V, valore massimo 10 V, valore minimo capacità dispositivo modulante 60 %, valore massimo 100 %.

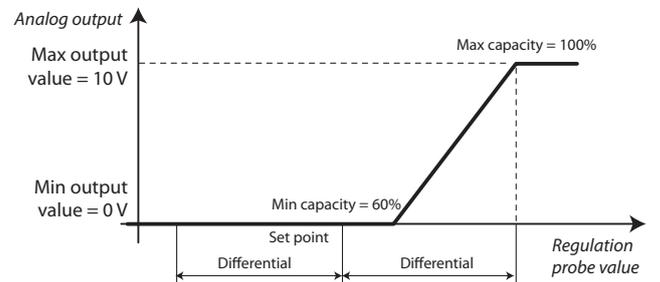


Fig. 6.i

**Esempio 3:** valore minimo uscita modulante 2 V, valore massimo 10 V, valore minimo capacità dispositivo modulante 60 %, valore massimo 100 %.

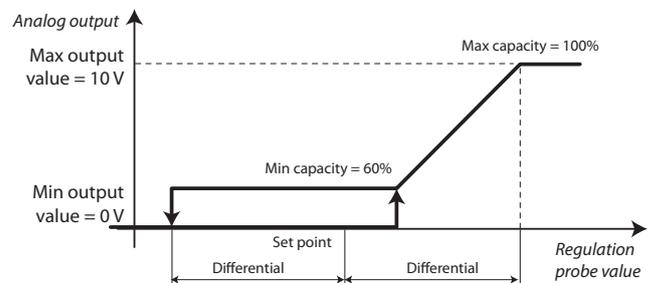


Fig. 6.j

**Cut-off**

pRack Hecu gestisce un cut-off di regolazione per i ventilatori; è possibile abilitare la funzionalità ed impostare i relativi parametri da ramo di menu principale D.a.b/D.b.b. Il principio di funzionamento del cut-off è mostrato in figura:

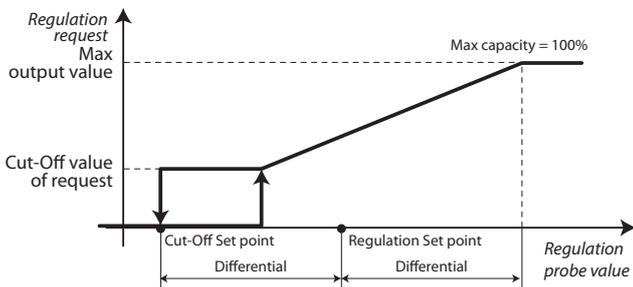


Fig. 6.k

È possibile impostare un valore percentuale della richiesta ed un setpoint per il cut-off. Quando la richiesta di regolazione raggiunge il valore impostato per il cut-off, è mantenuta costante a tale valore finché la grandezza di regolazione non scende sotto il valore di setpoint impostato per il cut-off, dopodiché la richiesta scende allo 0 % e vi rimane finché la richiesta non supera nuovamente il valore di cut-off.

**Avviamento veloce (speed up)**

pRack Hecu gestisce l'avviamento veloce (speed up), che consente di vincere lo spunto iniziale dei ventilatori. È possibile abilitare la funzionalità ed impostare i relativi parametri da ramo di menu principale D.a.g/D.b.g. Nel caso in cui lo speed up sia abilitato è possibile impostare un tempo alla partenza in cui la velocità dei ventilatori è forzata al 100%. Nel caso in cui sia presente la sonda di temperatura esterna, inoltre, è possibile impostare una soglia (con differenziale di rientro) sotto alla quale lo speed up è disabilitato, in modo da non abbassare drasticamente la pressione di condensazione alla partenza.

**Setpoint di condensazione flottante**

Per la linea di condensazione, il setpoint flottante basa il suo funzionamento sulla temperatura esterna. Il valore del setpoint flottante di condensazione si ottiene sommando alla temperatura esterna un valore costante impostabile e limitando il valore ottenuto tra un minimo e un massimo impostabili, come illustrato in figura:

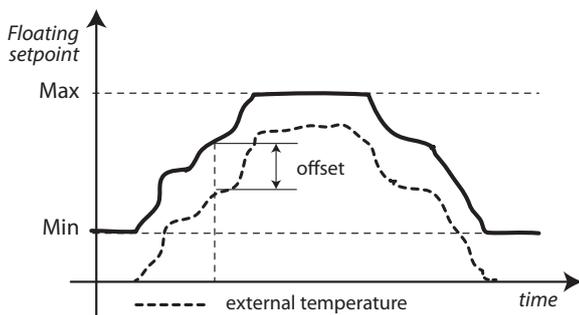


Fig. 6.l

**6.6 Gestione dell'olio**

**Iniezione dell'olio**

Il ritorno dell'olio è un fattore critico nell'utilizzo di compressori BLDC. pRack Hecu consente di configurare 3 diverse soluzioni per l'iniezione dell'olio di ritorno al compressore. Tale configurazione è impostabile in maschera Fab15.

**Valvola capillare**

La soluzione più semplice è attraverso valvola capillare, l'apertura rimane fissa, tarata alle condizioni nominali. Crea inefficienze iniettando più o meno olio di quanto richiesto dal compressore.

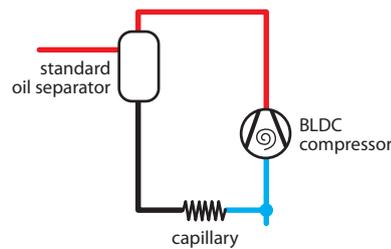


Fig. 6.m

**Valvola di espansione elettronica (EEV COMP SPEED)**

Questa soluzione prevede una valvola di espansione CAREL. L'apertura della valvola è calibrata sulle condizioni di funzionamento del compressore BLDC, regolando proporzionalmente alla sua velocità. Per poter usufruire di questa funzione è possibile installare un separatore standard dell'olio. L'algoritmo di pilotaggio è rappresentato dal seguente grafico e i parametri sono configurabili da maschera Faab18.

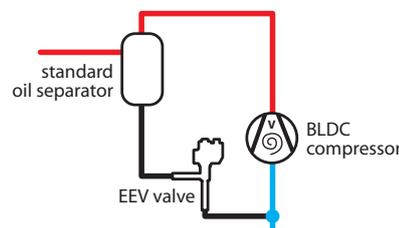


Fig. 6.n

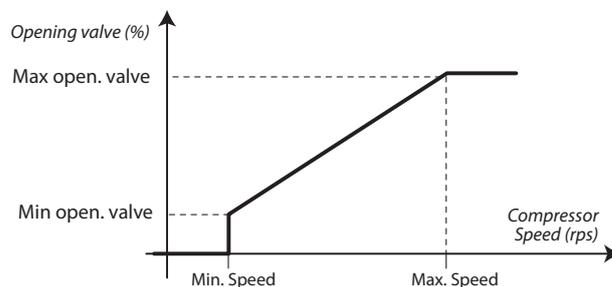


Fig. 6.o

**Valvola di espansione elettronica (EEV LEVEL MNG)**

Questa soluzione prevede una valvola di espansione elettronica CAREL. L'apertura della valvola è calibrata sulle condizioni operative del sistema. Questa soluzione è molto efficiente da un punto di vista energetico perché inietta esattamente la quantità di olio richiesta dal compressore. Per poter usufruire di questa funzione è necessario installare un separatore dell'olio avanzato con un sensore di livello al suo interno che definisce tre stati tramite due ingressi digitali configurabili a **maschera Faa55, Faa56**. Un algoritmo avanzato calcolerà l'apertura della valvola in base al tempo che intercorre tra i vari stati confrontando questo tempo con le misurazioni precedenti. L'obiettivo è quello di replicare lo stato dell'olio all'interno del compressore misurandolo nel separatore e di mantenere stabile questo livello nel tempo.

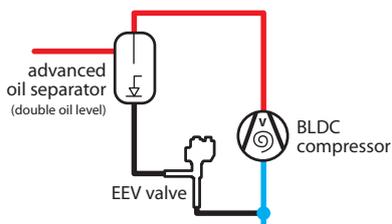


Fig. 6.p

In **maschera Faab20** è possibile configurare due soglie preventive per alto e basso livello dell'olio (Emergency HL ed LL). Se l'olio rimane a tale livello per il tempo impostato, la valvola di porterà all'apertura massima (caso HL) o minima (caso LL) muovendosi di 1 step/sec.

**Olio speed boost**

Questa funzione facilita il ritorno dell'olio forzando il compressore a lavorare a velocità fissa per un tempo impostabile in modo da recuperare l'olio perso lungo il circuito del refrigerante.

Tale forzatura è attivata se le seguenti condizioni sono vere, consultare le **maschere Faab15, Faab23**:

- Speed boost : YES
- Velocità del compressore < soglia minima
- Le precedenti condizioni perdurano per un tempo impostabile

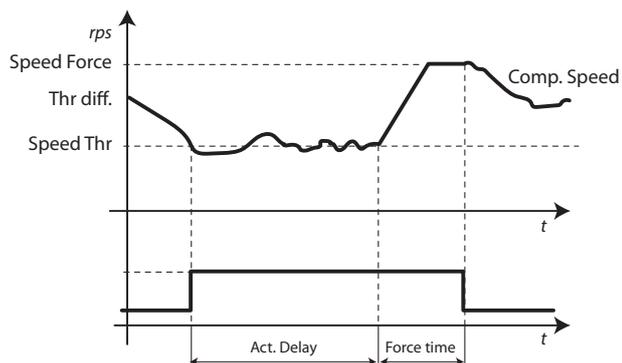
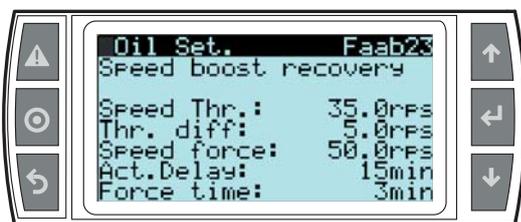
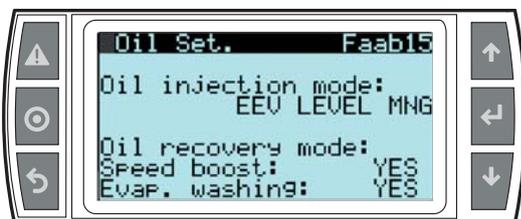


Fig. 6.q

**Olio Recovery Washing**

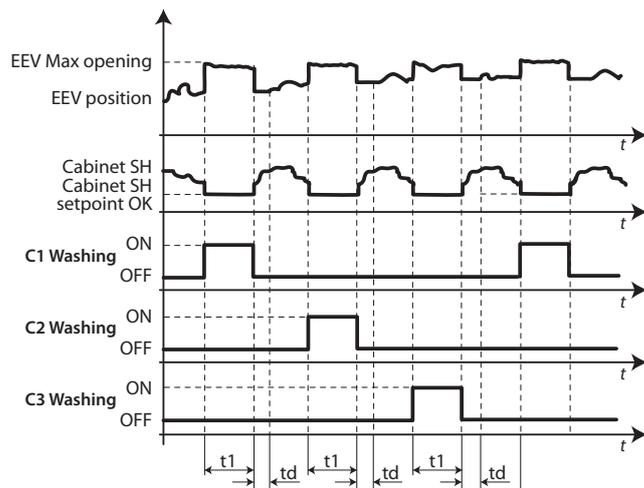
Un'altra funzione presente in pRack Hecu per favorire il ritorno dell'olio al compressore è il lavaggio degli evaporatori. Questa funzione utilizza la comunicazione seriale tra pRack Hecu e gli MPXPRO, e l'impiego di valvole di espansione elettronica negli evaporatori. La funzione oil washing forza il setpoint di surriscaldamento a 0K per un periodo impostabile t1 [default 3 minuti] per ripristinare l'olio disperso lungo il circuito del refrigerante, in questo modo la valvola aprirà maggiormente effettuando un lavaggio dell'evaporatore con un'alta capacità di riportare l'olio qui depositato al compressore.

**Nota:** al fine di incrementare l'efficacia di questa funzione la valvola di espansione elettronica dell'evaporatore viene portata al massimo della sua apertura alla partenza del lavaggio e lasciata successivamente regolare automaticamente sul nuovo setpoint di surriscaldamento.

td, è il tempo al termine di un ciclo di lavaggio in cui la velocità del compressore rimane fissa e l'apertura della valvola si porta al valore precedente all'attivazione della funzione [default 2 minuti]. Se questo valore è impostato a 0 al termine di un ciclo di lavaggio il sistema ripartirà senza fissare la velocità del compressore e riportare la valvola alla precedente apertura per un determinato tempo. Durante un ciclo di lavaggio verranno forzate le seguenti condizioni:

- Oil recovery washing: ON
- Smooth Line: OFF
- P3: 0K
- P7: -10K
- St: -50°C

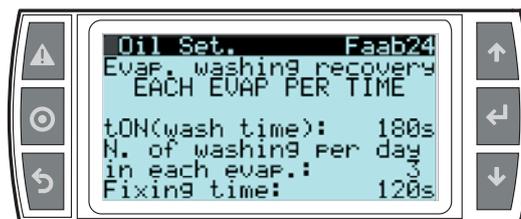
Ecco uno schema esplicativo del funzionamento e della regolazione della valvola di espansione elettronica e del setpoint di surriscaldamento:



**Legende:**  
t1= time ON      td= Fixing time function

Fig. 6.r

È possibile configurare il lavaggio dei singoli banchi esclusivamente con logica sequenziale.



tON indica la durata di ciascun singolo lavaggio. "N. of washing per day in each evap." indica il numero di lavaggi al giorno per ciascun evaporatore. Fixing time indica il tempo di transizione al termine di un lavaggio per riportare l'intero sistema a lavorare in condizioni di stabilità.

## 6.7 Gestione dell'alta temperature di scarico

L'area di lavoro di un compressore BLDC è limitata anche dall'alta temperature di scarico. Il compressore in prossimità del valore limite inizia a decelerare fino a fermare la velocità nel momento in cui il limite viene raggiunto. Se la temperatura continua a salire, un algoritmo di sicurezza la riduce lentamente. I parametri relativi si trovano nel sottomenu Compressori → Advanced → maschera Cag57, Cag58, Fdab04.

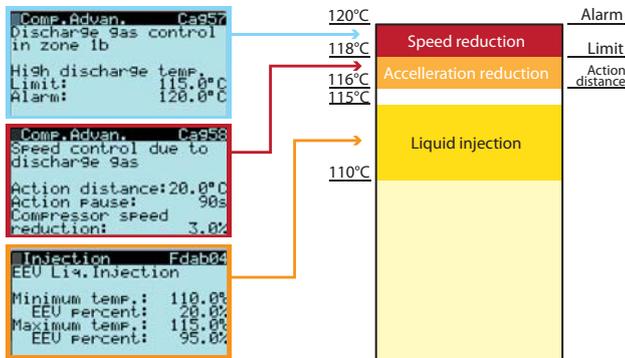


Fig. 6.s

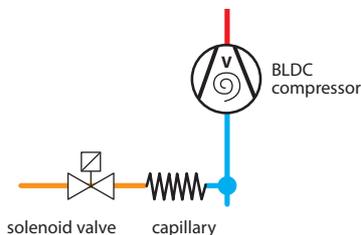
Se la temperatura di scarico supera il limite massimo, l'allarme di alta temperatura viene attivato e il compressore spento. Il ripristino è manuale.

## 6.8 Iniezione di liquido

La funzione di iniezione del liquido viene utilizzata per proteggere il compressore, l'obiettivo è di ridurre la temperatura di scarico dello stesso. I parametri relativi si trovano nel sottomenu Altre funzioni → Iniezione → settings → maschera Fdab01, Fdab05.

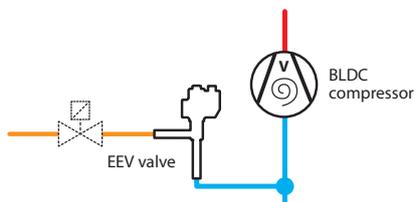
L'iniezione di liquido può essere effettuata con valvola solenoide più capillare o valvola di espansione elettronica.

### Valvola capillare e solenoide



La valvola solenoide apre al superamento di una soglia limite impostabile e chiude dopo essere rientrata al di sotto di un differenziale impostabile in maschera Fdab01, Fdab05.

### Valvola di espansione elettronica



Questa funzione associa il valore minimo e massimo della temperatura di scarico al valore minimo e massimo di apertura della valvola come illustrato a seguito in maschera Fdab04.

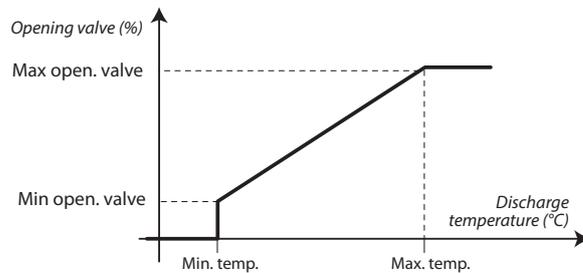


Fig. 6.t

**Attenzione:** l'iniezione di liquido è presente solo per impianti di media temperatura. Per gli impianti di bassa temperatura è presente l'iniezione del vapore.

**Attenzione:** si consiglia di installare in serie alla valvola EEV una valvole solenoide per bloccare il flusso di refrigerante al compressore in caso di mancanza di alimentazione.

## 6.9 Iniezione di vapore

L'iniezione di vapore è una funzione indispensabile nel caso di compressori di bassa temperatura predisposti per l'installazione di un economizzatore. L'economizzazione può essere implementata attraverso un circuito di sottoraffreddamento simile a quello illustrato nella figura a seguito.

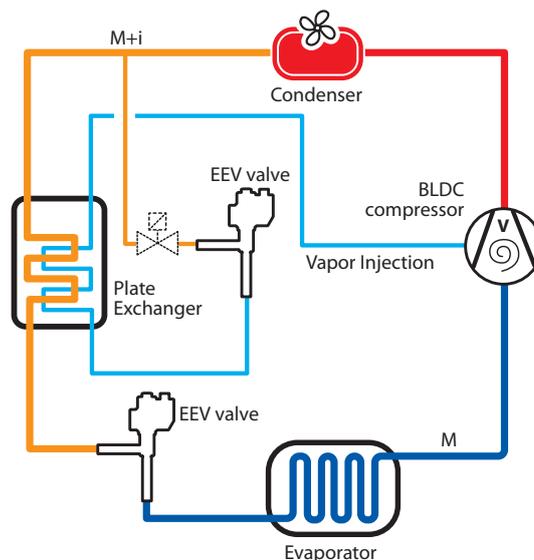


Fig. 6.u

Questo permette di incrementare la capacità frigorifera dell'impianto e l'efficienza. L'iniezione di vapore al compressore avviene attraverso una valvola di espansione elettronica. Il controllo dell'apertura della valvola avviene con due modalità in funzione di una soglia di temperatura di scarico. Al di sotto di questa soglia di temperatura il controllo avviene misurando il surriscaldamento, al di sopra invece l'apertura varia direttamente in funzione della temperatura di scarico.

### Controllo del surriscaldamento

La valvola EEV regola il flusso di refrigerante sottoraffreddato fuori dal condensatore e in entrata dello scambiatore. Il minimo livello di sottoraffreddamento deve essere garantito in entrata alla valvola EEV per evitare flash gas.

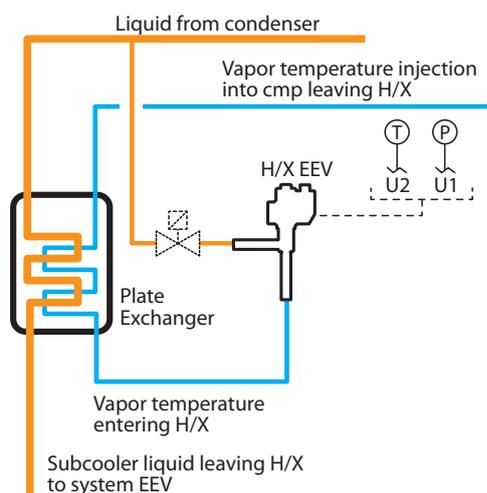


Fig. 6.v

Questa funzione è disponibile solo per impianti di bassa temperatura. Il surriscaldamento di iniezione è calcolato come differenza la temperatura di iniezione saturo (calcolata dalla conversione della pressione posizionata alla fine dello scambiatore) e la temperatura del gas surriscaldato (misurata dalla sonda di temperatura in uscita dello scambiatore). La valvola di espansione deve essere controllata con estrema precisione e regolerà su un setpoint di surriscaldamento impostabile dall'utente. I parametri sono impostabili in **maschera Fdab06**.

**Nota:** è possibile utilizzare un compressore di backup anche in caso di applicazioni di bassa temperatura. In tal caso oltre alla valvola di iniezione del vapore che inietta direttamente nel compressore sarà necessario installare anche due valvole solenoidi per direzionare il flusso vapore nel compressore in funzione.

### Controllo della temperatura di scarico

Quando la temperatura di scarico supera il valore limite, il sistema passa a lavorare in modalità di alta temperatura di scarico, e l'intensità con cui la valvola viene aperta aumenta. Tanto più la temperatura di scarico salirà al di sopra di una certa soglia, tanto maggiore sarà l'apertura della valvola elettronica. pRack Hecu definisce il setpoint di temperatura di scarico in accordo con i limiti operativi definiti dall'involuppo. Il funzionamento della valvola è rappresentato in figura 6.t. La minima apertura della valvola corrisponde al valore letto nell'istante in cui la minima temperatura di scarico viene raggiunta, mentre la massima apertura è impostabile in **maschera Fdab04**, come anche le soglie di minima e massima temperatura di scarico.

## 6.10 Sbrinamento

Oltre ai due tradizionali tipi di sbrinamento gestiti da MPX PRO statico o a resistenze, pRack Hecu gestisce un altro tipo di sbrinamento per la media temperatura innalzando il setpoint di lavoro dell'unità motocondensante. Il tipo di sbrinamento è selezionato nel seguente loop **Altre funzioni** → **Sbrinamento** → **Regolazione** → **maschera Fbab01**.

### Sbrinamento con modulazione della temperatura saturo

(gestito da pRack Hecu)  
Per la linea di aspirazione, il setpoint flottante è gestito dal pRack Hecu. In caso di sbrinamento con modulazione della temperatura saturo il setpoint di aspirazione viene incrementato a un valore impostabile. La funzione agisce con una serie di sbrinamento giornalieri definiti dal tempo di ON (Active Ton) e dal tempo di OFF (Not Active Toff). pRack Hecu schedula automaticamente tutti i sbrinamento ad intervalli regolari nelle 24 ore.

Questa operazione è illustrata nella figura a seguito:

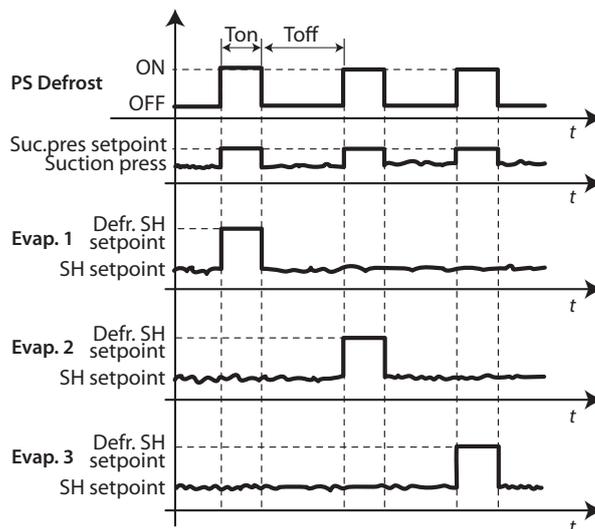


Fig. 6.w

**Active Ton:** è il tempo in cui questo tipo di sbrinamento è attivo

**Not Active Toff:** è il tempo in cui questo tipo di sbrinamento non è attivo

Per rendere più efficace lo sbrinamento il setpoint di surriscaldamento di ciascun evaporatore è incrementato ad un valore impostabile (defrost SH setpoint) in maniera sequenziale come mostrato nello schema precedente.

I parametri relativi si trovano nel loop **Altre funzioni** → **Sbrinamento** → **Regolazione** → **maschera Fbab02**.

Nel caso in cui la pressione non raggiunga il setpoint di defrost ed il compressore sia alla sua minima velocità per un periodo pari all' "Evaluation time" in **maschera Fbab14** è possibile iniziare la fase di pump-down se abilitata sempre nella stessa maschera.

Tale procedura consiste nella chiusura delle valvole degli evaporatori e nello spegnimento del compressore al raggiungimento della soglia impostabile di pump-down.

Il defrost terminerà per tempo o per temperatura nel caso in cui tutti i banchi raggiungano la temperatura di fine defrost impostabile sempre in **maschera Fbab14**.



### Sbrinamento Statico

(gestito da MPXPRO)

Funzione configurabile da MPXPRO. Per maggiori dettagli consultare il manuale +0300055IT.

### Sbrinamento A Resistenza

(gestito da MPXPRO)

Funzione configurabile da MPXPRO. Per maggiori dettagli consultare il manuale +0300055IT.

### 6.11 Funzioni generiche

pRack Hecu permette di utilizzare gli ingressi /uscite liberi ed alcune variabili interne per funzioni generiche.

Le funzioni generiche disponibili sono per ciascuna scheda:

- 5 stadi
- 2 modulazioni
- 2 allarmi

Ciascuna funzione è abilitabile/disabilitabile da ingresso digitale e da interfaccia utente. È possibile abilitare le funzioni generiche ed impostare i relativi parametri da ramo di menu principale E.f. Per poter utilizzare gli ingressi liberi è necessario configurarli come sonde generiche da A ad E (ingressi analogici) e ingressi generici da F a J (ingressi digitali), quindi sono utilizzabili massimo 5 ingressi analogici e 5 digitali. Dopo aver configurato le sonde generiche è possibile utilizzare le variabili ad esse associate come variabili di regolazione e gli ingressi digitali come variabili di abilitazione. Oltre alle sonde e agli ingressi generici è possibile utilizzare variabili interne al software pRack Hecu, che dipendono dalla configurazione di impianto.

#### Esempi:

per le variabili analogiche:

- Pressione di aspirazione
- Pressione di condensazione
- Temperatura satura di aspirazione
- Temperatura satura di condensazione
- Temperatura di aspirazione
- Temperatura di scarico
- % di compressori attivi
- % di ventilatori attivi
- Surriscaldamento
- Sottoraffreddamento
- Temperatura liquido,
- % richiesta compressori
- % richiesta ventilatori

per le variabili digitali:

- Allarme alta pressione di aspirazione
- Allarme bassa pressione di aspirazione
- Allarme alta pressione di condensazione
- Segnale di vita

Per ciascuna funzione generica è possibile associare una unità di misura ed una descrizione. Di seguito è riportato il funzionamento dei 3 tipi di funzioni generiche.

#### Stadi

pRack Hecu permette di utilizzare fino a 5 funzioni a stadio, che possono avere funzionamento diretto o inverso. In entrambi i casi è possibile impostare un setpoint ed un differenziale ed il funzionamento della relativa uscita è illustrato in figura nei due casi:

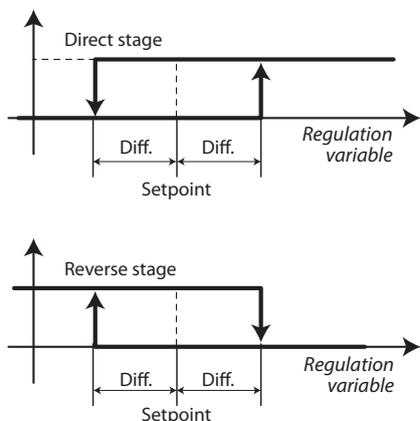


Fig. 6.x

Nel caso sia stata impostata una variabile di abilitazione l'uscita collegata allo stadio è attiva se anche l'abilitazione è attiva.

Per ciascuno stadio sono abilitabili una soglia di allarme superiore ed una soglia di allarme inferiore, che sono assolute. Per ciascuna allarme è possibile impostare il ritardo di attivazione e la priorità.

### Modulazioni

pRack Hecu permette di utilizzare fino a 2 funzioni di modulazione, che possono avere funzionamento diretto o inverso. In entrambi i casi è possibile impostare un setpoint ed un differenziale ed il funzionamento della relativa uscita è illustrato in figura nel caso diretto, in cui è abilitata anche la funzionalità di cut-off:

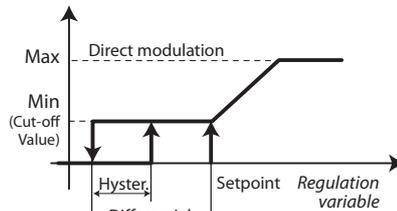


Fig. 6.y

Nel caso sia stata impostata una variabile di abilitazione l'uscita collegata allo stadio è attiva se anche l'abilitazione è attiva. Per ciascuna modulazione sono abilitabili una soglia di allarme superiore ed una soglia di allarme inferiore, che sono assolute. Per ciascuna allarme è possibile impostare il ritardo di attivazione e la priorità. Per le modulazioni è possibile impostare anche un minimo ed un massimo valore dell'uscita ed abilitare la funzionalità di cut-off che opera come mostrato nella figura precedente.

### Allarmi

pRack Hecu permette di utilizzare fino a 2 funzioni di allarme, per le quali è impostabile la variabile digitale da monitorare, il ritardo di attivazione, la priorità e una eventuale descrizione. Ad ogni funzione generica allarme è possibile associare un uscita digitale per l'attivazione di dispositivi esterni al verificarsi dell'allarme. Un esempio di utilizzo delle funzioni generiche allarme è ad esempio la rilevazione delle perdite di gas.

### 6.12 Gestione dei valori di default

pRack Hecu permette di gestire 2 diversi set di valori di default:

- default utente
- default Carel

È possibile attivare le due funzionalità da ramo di menu principale I.d.

**Attenzione:** dopo aver ripristinato i valori di default è necessario spegnere e riaccendere la scheda pRack Hecu.

#### Salvataggio e ripristino dei valori di default utente

pRack Hecu permette di salvare all'interno dello strumento l'esatta configurazione impostata dall'utente e poterla ricaricare in ogni momento. I valori salvati sono tutti i valori impostati, pertanto dopo il caricamento dei default utente si ripristinano esattamente le stesse condizioni del controllo pRack Hecu che si avevano al momento del salvataggio.

**Nota:** è possibile il salvataggio di una sola configurazione di default utente, perciò in caso di ulteriori salvataggi, l'ultimo salvataggio effettuato sovrascrive i precedenti.

**Attenzione:**

- la procedura di ripristino dei default Carel prevede la cancellazione totale della memoria permanente del pRack Hecu, pertanto è una operazione irreversibile;
- il ripristino dei valori utente non è possibile in caso di aggiornamento del software a bordo di pRack Hecu, tuttavia a tale scopo si rimanda al Cap. 10 che descrive come salvare i parametri di versioni diverse del software.

#### Ripristino dei valori di default Carel

In ogni momento è possibile installare i valori pre-impostati da Carel, ripristinando le impostazioni di fabbrica di pRack Hecu, che pertanto richiederà di eseguire nuovamente la procedura di start up descritta in precedenza.

**Attenzione:** la procedura di ripristino dei default Carel prevede la cancellazione totale della memoria permanente del pRack Hecu, pertanto è una operazione irreversibile.

**Nota:** per effettuare una nuova procedura di Wizard, è necessario un ripristino dei valori dei default Carel.

## 7. FAST COMMISSIONING

La funzione di Fast Commissioning è una procedura automatica per agevolare l'installatore nella configurazione finale dell'intero sistema: condensung unit connessa in seriale con fino a un massimo di 5 MPXPRO. Una volta configurata la condensung unit è indispensabile passare alla configurazione degli MPXPRO installati negli evaporatori e successivamente dell'intero sistema dato dall'unione dei due.

**⚠ Attenzione:** per poter procedere con la configurazione dell'intero sistema è necessario verificare che i banchi siano dotati di MPXPRO e valvola di espansione elettronica EEV.

### 7.1 Configurazione degli MPXPRO

#### Schema generale di collegamento

È consigliabile seguire lo schema generale di collegamento proposto per agevolare la successiva fase di configurazione del controllo, sfruttando gran parte dei parametri pre-impostati.

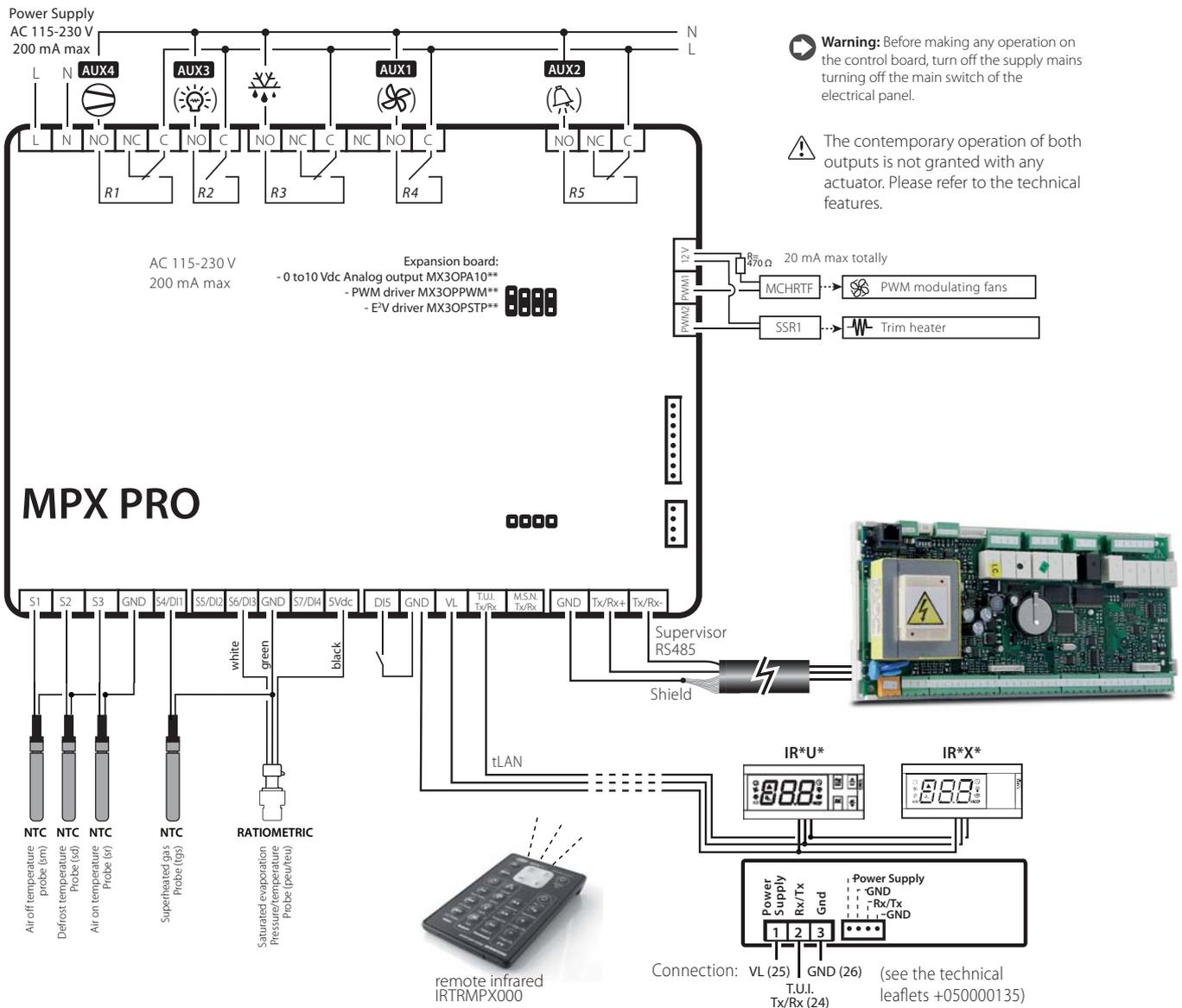


Fig. 7.a

Una volta terminati i cablaggi sarà sufficiente completare la procedura guidata che appare alla prima accensione dei dispositivi MPXPRO. Di seguito verranno riportati i dettagli di tale procedura, per maggiori informazioni fare riferimento al manuale MPXPRO +0300055IT rel. 1.4 del 16/02/2015.

**Procedura guidata di prima messa in servizio**

Alla prima accensione MPXPRO entra in una procedura che guida l'utente nell'impostazione dei parametri più importanti per la configurazione della valvola elettronica e della rete seriale.

**Parametri di prima messa in servizio**

Par.	Descrizione
/P2	Tipo di sonda Gruppo 2 (S4, S5)
/P3	Tipo di sonda Gruppo 3 (S6)
/Fd	Assegnazione tGS (sonda di temperatura di gas surriscaldato)
/FE	Assegnazione PEu/tEu (sonda di pressione/temperatura satura di evaporazione)
/U6	Valore massimo sonda 6
/L6	Valore minimo sonda 6
P1	Valvola elettronica
PH	Tipo di refrigerante
In	Tipo di unità
Sn	Numero di slave nella rete locale
H0	Indirizzo seriale o di rete Master Slave

Tab. 7.a

È possibile configurare i parametri da terminale utente o da telecomando. In caso di uso del telecomando è necessario disporre di un terminale con display e porta a infrarossi (IR).

Dopo aver alimentato il controllo:

1. appare il primo parametro: /P2 = tipo di sonda gruppo 2 (S4, S5);
2. premere Set per visualizzare il valore del parametro;
3. premere UP/DOWN per modificare il valore;
4. premere Set per confermare, sparisce l'icona "chiave" ad indicare che l'impostazione è stata effettuata;
5. premere UP e ripetere i passi 2,3,4 per i parametri successivi, /P3, /Fd, /FE, /U6, /L6, P1, PH, In, Sn, H0;
6. premere Prg/mute per 5 s per uscire dalla procedura guidata di prima messa in servizio.



Fig. 7.b

**/P2: Tipo di sonda gruppo 2 (S4,S5)**

Permette di selezionare per gli ingressi S4, S5 il tipo di sonda di temperatura da utilizzare per la misurazione.

Par.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
/P2	Tipo di sonda Gruppo 2 (S4, S5) 0 = NTC Standard Range -50T90 °C 1 = PTC Standard Range -50T150 °C 2 = PT1000 Standard Range -50T150 °C 3 = NTC L243 Standard Range -50T90 °C	0	0	3	-

Tab. 7.b

**Nota:** l'impostazione delle sonde NTC L243/PTC/PT1000 è possibile solo nei modelli full optional o con driver EEV. Per l'assegnazione della funzione alle altre sonde, vedere i parametri /FA, /Fb, /Fc, /Fd, /FE, /FF, /FG, /FH, /FI, /FL, /FM. Per la calibrazione, vedere i parametri /c4,/c5.

**/P3: Tipo di sonda gruppo 3 (S6)**

Permette di selezionare per l'ingresso S6 il tipo di sonda di temperatura o raziometrica di pressione da utilizzare per la misurazione.

Par.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
/P3	Tipo di sonda Gruppo 3 (S6) 0 = NTC Standard Range -50T90 °C 1 = PTC Standard Range -50T150 °C 2 = PT1000 Standard Range -50T150 °C 3 = NTC L243 Standard Range -50T90 °C 4 = Sonda raziometrica 0...5V	0	0	4	-

Tab. 7.c

**Nota:** l'impostazione delle sonde NTC L243/PTC/PT1000 è possibile solo sui modelli full optional o con driver EEV.

**/Fd: Assegnazione tGS (sonda di temperatura di gas surriscaldato)**  
Permette di assegnare la misura di temperatura gas surriscaldato in uscita dall'evaporatore alla sonda selezionata.

Par.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
/Fd	Assegnazione tGS (temperatura di gas surriscaldato)	0	0	11	-
	0 = Funz. disab.    6 = Sonda S6 1 = Sonda S1        7 = Sonda S7 2 = Sonda S2        8 = Sonda seriale S8 3 = Sonda S3        9 = Sonda seriale S9 4 = Sonda S4        10 = Sonda seriale S10 5 = Sonda S5        11 = Sonda seriale S11				

Tab. 7.d

**/FE: Assegnazione PEu/tEu (sonda di pressione/temperatura satura di evaporazione)**

Permette di assegnare la misura di pressione/temperatura satura di evaporazione alla sonda selezionata, che per default è la sonda collegata all'ingresso S6. Si consiglia di collegare la sonda raziometrica 0...5 Vdc.

Par.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
/FE	Assegnazione PEu/tEu (sonda di pressione/temperatura satura di evaporazione) Vedere /Fd	0	0	11	-

Tab. 7.e

**/U6, /L6: Valore massimo / minimo sonda S6**

Con i parametri /L6 e /U6 è possibile adattare i limiti massimo e minimo relativi al campo di misura della sonda collegata all'ingresso S6.

Par.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
/U6	Valore massimo sonda 6	9.3	/L6	160	barg, U.R.%
/L6	Valore minimo sonda 6	-1.0	-20	/U6	barg, U.R.%

Tab. 7.f

**P1: Tipo di valvola di espansione**

MPXPRO può controllare la valvola elettronica CAREL E<sup>2</sup>V. In Hecu sistema è necessario l'impiego di valvole di espansione elettronica CAREL quindi questo parametro dovrà essere sempre impostato su "2".

Par.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
P1	Valvola elettronica 0 = non presente 1 = valvola PWM 2 = valvola CAREL E <sup>2</sup> V	0	0	2	-

Tab. 7.g

**PH: Tipo di refrigerante**

Il tipo di refrigerante è essenziale per il calcolo del surriscaldamento. Viene inoltre utilizzato per il calcolo delle temperature di evaporazione e condensazione a partire dalla misura della sonda di pressione. Segue la tabella dei refrigeranti ammessi e la relativa compatibilità con la valvola CAREL E<sup>2</sup>V.

Par.	Descrizione	Def	Min	Max
PH	Tipo di refrigerante	3	0	25
	0 = Gas custom    13 = R1270 1 = R22            14 = R417A 2 = R134a        15 = R422D 3 = R404A        16 = R413A 4 = R407C        17 = R422A 5 = R410A        18 = R423A 6 = R507A        19 = R407A 7 = R290         20 = R427A 8 = R600         21 = R245FA 9 = R600a        22 = R407F 10 = R717        23 = R32 11 = R744        24 = HTR01 12 = R728        25 = HTR02			

Tab. 7.h

**In: Tipo di unità**

Il parametro In assegna al controllo la funzione di Master o Slave. In Hecu sistema è consentito l'impiego di soli MPXPRO master quindi questo parametro dovrà essere sempre impostato su "1".

Par.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
In	Tipo di unità: 0 = Slave; 1 = Master	0	0	1	-

Tab. 7.i

**Sn: Numero di Slave nella rete locale**

Il parametro informa il controllo Master sul numero di controlli Slave che deve gestire nella rete locale. In Hecu sistema è consentito l'impiego di soli MPXPRO master quindi questo parametro dovrà essere sempre impostato su "0".

Par.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
Sn	Numero di Slave nella rete locale 0 = nessuno Slave	0	0	5	-

Tab. 7.j

**H0: Indirizzo seriale o di rete Master Slave**

Il parametro H0 indica l'indirizzo seriale degli MPXPRO.

Par.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
H0	Indirizzo seriale o di rete Master Slave	199	0	199	-

Tab. 7.k

Gli indirizzi dovranno seguire la seguente logica partendo da "2" e crescendo sequenzialmente.

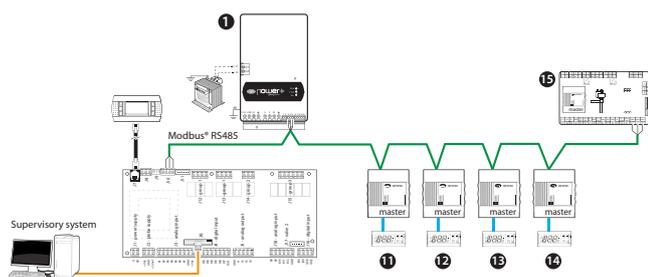
Dispositivo	Indirizzo
MPXPRO 1	11
MPXPRO 2	12
MPXPRO 3	13
MPXPRO 4	14
MPXPRO 5	15

**Fine procedura**

Premere Prg/mute per 5 s per uscire dalla procedura guidata di prima messa in servizio.

**7.2 Connessione degli MPXPRO a pRack Hecu**

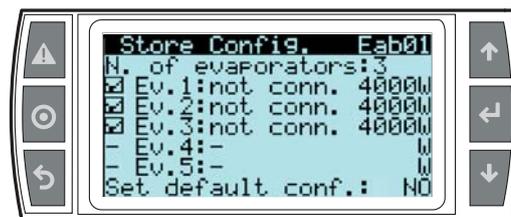
Una volta terminata la configurazione degli MPXPRO è necessario procedere al cablaggio della rete seriale come indicato nello schema seguente:



Per la successiva configurazione dell'intero sistema composto da pRack Hecu ed MPXPRO si consiglia di fare riferimento alla procedura di Fast Commissioning descritta in dettaglio di seguito.

**Fast commissioning**

È possibile accedere alla procedura di Fast Commissioning dal menù: Evaporators → Configuration → maschera Eab01.



La procedura è composta dai seguenti step:

1. Selezione del numero di evaporatori
2. Verifica connessione degli evaporatori
3. Impostazione della capacità di ciascun evaporatore
4. Scaricamento dei parametri di default

**1. Selezione del numero di evaporatori**

È possibile impostare fino ad un massimo di 5 evaporatori. Una volta selezionato il numero di evaporatori apparirà una nuova riga per ciascuno di questi con una spunta "V" sulla sinistra ad indicare che l'evaporatore è stato abilitato.

**2. Verifica connessione degli evaporatori**

Dopo aver abilitato gli evaporatori è necessario attendere alcuni secondi per verificare che lo stato passi da "not conn." a "Connected". Se tutti gli evaporatori risultano connessi significa che la rete seriale è stata configurata correttamente, in caso contrario si suggerisce di controllare la connessione fisica dei dispositivi seguendo lo schema di connessione riportato nel paragrafo 2.7 e di controllare gli indirizzi seriali impostati negli MPXPRO (parametro H0) seguendo la tabella riportata sempre nel paragrafo 2.7.

**3. Impostazione della capacità di ciascun evaporatore**

Al fine di massimizzare il risultato ottenibile in termini di risparmio energetico con la funzione Floating Suction si consiglia di impostare l'effettiva capacità di ciascun evaporatore.

**4. Scaricamento dei parametri di default**

Lo scaricamento dei parametri di default consiste con la configurazione automatica delle seguenti funzioni:

- Setpoint flottante di aspirazione (Par. 6.3): i valori di default abilitano la regolazione del compressore con setpoint flottante in **maschera Cab01**. In automatico appariranno sia i valori di minimo e massimo setpoint in accordo con il tipo di refrigerante e applicazione selezionati, che i valori di guadagno proporzionale e tempo integrale necessari alla regolazione già riportati nel paragrafo 6.3.
- Olio Recovery Washing (Par. 6.6): i valori di default abilitano la funzione di recupero dell'olio tramite il lavaggio degli evaporatori in **maschera Faab15**. I parametri relativi a tale funzione saranno i seguenti:

Par.	Descrizione	Def
tON	Durata del lavaggio	180sec
tOFF	Tempo tra due lavaggi	180min
Modalità	Sequenziale o contemporanea	SINGLE CABINET AT TIME
Fixing time	Tempo di stabilizzazione post-lavaggio	120sec

Tab. 7.l

- Parametri di regolazione degli evaporatori : i valori di default abilitano la funzione di regolazione degli evaporatori di Smooth Lines e coinvolgono i principali parametri di regolazione di un evaporatore in **maschera Eab01, Eab02, Eab03**. Tali valori sono riportati nella tabella seguente:

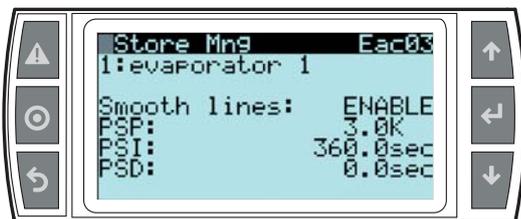
Par.	Descrizione	Def
P3	Setpoint surriscaldamento	10
P4	Regolazione valvola: Guadagno proporzionale	8
P5	Regolazione valvola: Tempo integrale	400
P6	Regolazione valvola: Tempo derivativo	0
P7	Soglia di basso surriscaldamento	3
PSM	Abilitazione Smooth Lines	Enable
Plt	Offset spegnimento sotto al setpoint (Smooth Lines)	4
Phs	Massimo offset surriscaldamento (Smooth Lines)	9
PSP	Smooth Lines: Guadagno proporzionale	3.0
PSI	Smooth Lines: Tempo integrale	360.0
PSD	Smooth Lines: Tempo derivativo	0.0

Tab. 7.m

**Nota:** tutti i valori indicati come default dalla procedura di Fast Commissioning possono essere modificati al fine di ottimizzare il funzionamento dell'intero sistema. Si consiglia di cambiare un parametro per volta e valutarne gli effetti in un tempo non inferiore a 10 minuti.

### 7.3 Regolazione degli MPXPRO

Terminata la connessione degli MPXPRO con pRack Hecu, i parametri di regolazione saranno i seguenti, **maschera Eac01, Eac02, Eac03**.



### Regolazione della valvola elettronica

La funzione di controllo del surriscaldamento calcola la posizione della valvola basata sulla lettura del surriscaldamento attuale e il suo setpoint. Il controllo PID (Proporzionale, Integrale, Derivativo) agisce come somma di tre azioni distinte:

**Azione proporzionale (P) parametro K=guadagno proporzionale:**  
L'azione proporzionale apre o chiude la valvola di K passi quando il surriscaldamento aumenta o diminuisce di 1°C. Di conseguenza, maggiore è il valore di K e più veloce è la reazione della valvola alle variazioni del surriscaldamento. L'azione proporzionale è fondamentale in quanto influenza la velocità della valvola in generale.

Essa però considera solo le variazioni del surriscaldamento e non la variazione in relazione al setpoint. Se il surriscaldamento non varia significativamente la valvola rimarrà stabile e il setpoint di surriscaldamento potrebbe non essere raggiunto.

**Azione integrale (I) parametro Ti=tempo integrale (sec):**  
L'azione integrale è relativa al tempo e consente alla valvola di muoversi in proporzione a quanto distante è il valore di surriscaldamento attuale rispetto al setpoint. Maggiore è la differenza e più intensa è l'azione integrale; più basso sarà il valore del tempo integrale (Ti) e più intensa sarà l'azione integrale. L'azione integrale è necessaria per assicurare che il surriscaldamento raggiunga il setpoint.

**Azione derivativa (I) parametro Td=tempo derivativo (sec):**  
L'azione derivativa è relativa alla velocità con cui il surriscaldamento varia; è il gradiente, istante per istante, della variazione del surriscaldamento. Questa azione tende a contrastare le variazioni improvvise, l'effetto è più accentuato per alti valori di Td.

#### Selezione del setpoint di surriscaldamento e dei parametri di controllo

Il setpoint di surriscaldamento dovrebbe essere scelto in base alle specifiche di progetto dell'unità controllata. Nonostante questo in base alle condizioni reali del sistema può essere modificato in qualsiasi momento. Un basso setpoint assicura una miglior efficienza dell'evaporatore e una bassa temperatura dell'aria è più facilmente raggiungibile. Per contro instabilità potrebbero essere create nel sistema con maggiori variazioni del surriscaldamento e ritorni di liquido al compressore. Un alto setpoint assicura grande stabilità del sistema e minori variazioni sul valore del surriscaldamento. Viene però penalizzata l'efficienza dell'evaporatore e il setpoint dell'aria potrebbe non essere raggiunto.

Per quanto riguarda i parametri di controllo, le seguenti indicazioni possono essere utilizzate come guida:

**Guadagno proporzionale (da 3 a 30)**  
Incrementando il guadagno proporzionale K aumenta la velocità di reazione della valvola ed è raccomandato se il sistema è particolarmente perturbato o per rendere il controllo del surriscaldamento più veloce. Se superiore a 20 potrebbe causare oscillazioni e instabilità.

**Tempo integrale (da 40 a 400sec)**  
Incrementando il tempo integrale Ti si migliora la stabilità ma si rende la valvola più lenta a reagire per raggiungere il setpoint. Se inferiore a 40sec potrebbe causare oscillazioni e instabilità. Se il sistema è già perturbato, alti valori (maggiori di 150sec) sono consigliati per evitare di creare ulteriore disturbi.

**Tempo derivativo (da 0 a 10sec)**  
Incrementando il tempo derivativo Td si migliora la reattività della valvola, in particolare in sistemi perturbati, riduce l'ampiezza delle oscillazioni del surriscaldamento. Se superiore a 10sec potrebbe generare un eccesso di reattività e di conseguenza instabilità.

**Funzione Smooth Lines**

La funzione smooth lines consente di ottimizzare la capacità dell'evaporatore in base alla reale richiesta di freddo consentendo una regolazione del banco più efficace e stabile. Questa funzione elimina completamente la tradizionale regolazione on/off, modula la temperatura interna esclusivamente con l'utilizzo della valvola elettronica, regolando il setpoint di surriscaldamento attraverso un'accurata regolazione PI in base alla effettiva temperatura di regolazione.

Le principali caratteristiche sono:

- Il setpoint di surriscaldamento per la gestione della valvola elettronica varia tra un minimo (setpoint tradizionale P3) ed un massimo (P3+PHS: massimo offset) attraverso una regolazione PI (preimpostata) in base alla temperatura di regolazione e alla sua distanza dal relativo setpoint St
- La temperatura all'interno del banco può scendere leggermente sotto il setpoint St, questo non ferma la regolazione principale ma chiude solamente la valvola elettronica.
- La regolazione della temperatura pertanto (di conseguenza il relè solenoide) rimane perennemente attivo, solo la valvola elettronica ferma il flusso di refrigerante all'interno dell'evaporatore.
- Facilità di utilizzo in quanto è lo strumento stesso che adatta automaticamente la regolazione al funzionamento senza particolari accorgimenti sui parametri da impostare.

Gli effetti principali sono:

- Eliminazione della pendolazione delle temperature e del surriscaldamento dovuta al raggiungimento del set
- Stabilità di regolazione delle temperature e del surriscaldamento
- Massimizzazione del risparmio energetico dovuto alla stabilizzazione del carico

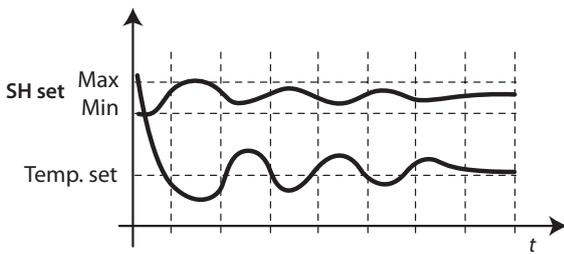


Fig. 7.c

Par	Descrizione	Def	Min	Max	UM
PSM	Smooth Lines - Abilitazione funzione	0	0	1	
PLt	Smooth Lines - Offset spegnimento regolazione sotto setpoint	2.0	0.0	10.0	°C/°F
PHS	Smooth Lines - Massimo offset surriscaldamento	15.0	0.0	50.0	K

**Protezione LowSH Basso surriscaldamento.**

Per evitare che valori troppo bassi di surriscaldamento possano comportare ritorni di liquido al compressore o forti instabilità al sistema (pendolazioni), è possibile definire una soglia di basso surriscaldamento al di sotto della quale viene attivata una particolare protezione. Quando il surriscaldamento scende al di sotto della soglia il sistema entra immediatamente nello stato di basso surriscaldamento ed attiva una regolazione integrale che si aggiunge alla normale finalizzata ad una chiusura più rapida della valvola elettronica. In pratica viene aumentata l'intensità di "reazione" del sistema. Se il dispositivo rimane in stato di basso surriscaldamento per un certo periodo, entra automaticamente in stato di allarme per basso surriscaldamento, se la segnalazione è abilitata, visualizzando a display il messaggio 'LSH'. La segnalazione di basso surriscaldamento è a ripristino automatico, al cessare della condizione o all'arresto della regolazione (stand-by). All'attivazione dello stato di basso surriscaldamento è possibile forzare la chiusura della eventuale valvola solenoide (parametro P10).

Par.	Descrizione	Def	Min	Max	U.M.
P7	LowSH: soglia di basso surriscaldamento	7.0	-10.0	P3	K
P8	LowSH: tempo integrale 0 = funzione disabilitata	15.0	0.0	240.0	s
P9	LowSH: ritardo allarme 0 = allarme disabilitato	600	0	999	s

Tab. 7.n

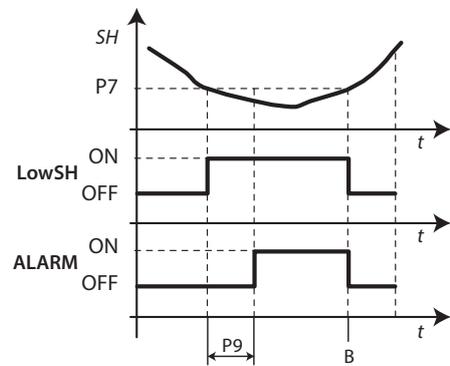


Fig. 7.d

**Legenda**

- SH Surriscaldamento
- LowSH Protezione basso surriscaldamento
- ALARM Allarme
- P7 Soglia protezione LowSH
- P9 Ritardo allarme
- t tempo

## 8. SEGNALAZIONI E ALLARMI

pRack Hecu gestisce sia allarmi legati allo stato di ingressi digitali sia legati al funzionamento dell'impianto. Per ciascun allarme sono controllati:

- Le azioni sui dispositivi, se necessario
- I relè di uscita (uno globale e due con diverse priorità, se configurati)
- Il led rosso del terminale e il buzzer, ove presenti
- Il tipo di riconoscimento (automatico, manuale, semiautomatico)
- L'eventuale ritardo di attivazione

L'elenco completo degli allarmi con le relative informazioni sopra elencate sono disponibili in tabella Allarmi.

### 8.1 Gestione degli allarmi

Per tutti gli allarmi il comportamento è il seguente:

- All'attivarsi di un allarme, il led rosso lampeggia e il buzzer si attiva (ove presenti); i relè di uscita corrispondenti all'allarme globale e agli eventuali allarmi con priorità si attivano (se configurati)
- Premendo il tasto  (Alarm), il led rosso diventa fisso, il buzzer si spegne e viene mostrata la schermata di allarme
- Nel caso di più allarmi attivi, si possono scorrere con i tasti  (Up)  (Down). Questa condizione è segnalata da una freccia in basso a destra sulla schermata
- Premendo nuovamente il tasto  (Alarm) per almeno 3 secondi si effettua il riconoscimento manuale degli allarmi, che spariscono dalla visualizzazione se non sono più attivi (restano memorizzati nello storico)

#### Priorità

Per alcuni allarmi è possibile configurare il relè di uscita allarme secondo due tipi di priorità:

- R1: allarme grave
- R2: allarme normale

I corrispondenti relè, una volta configurati, si attivano al verificarsi di un allarme della priorità corrispondente. Per altri allarmi la priorità è fissa ed è associata di default ad uno dei due relè.

#### Riconoscimento

Gli allarmi possono essere a riconoscimento manuale, automatico o semiautomatico:

- Manuale: il riconoscimento avviene mediante due pressioni del tasto  (Alarm), la prima serve per visualizzare la schermata relativa all'allarme e tacitare il buzzer, la seconda (prolungata per almeno 3 secondi) per la cancellazione dell'allarme (che resta memorizzato nello storico). Nel caso in cui l'allarme sia ancora attivo, il riconoscimento non ha effetto e la segnalazione si ripresenta.
- Automatico: al cessare della condizione di allarme, l'allarme rientra automaticamente, il led diventa fisso e la relativa maschera rimane visibile fino alla pressione prolungata del tasto  (Alarm); l'allarme resta memorizzato nello storico.
- Semiautomatico: il riconoscimento è automatico, fino al raggiungimento di un numero massimo di interventi in un periodo (impostabili). Se il numero raggiunge il massimo impostato il riconoscimento diventa manuale.

Nel caso di riconoscimento manuale le funzionalità associate all'allarme non si riattivano finché non è stato eseguito il riconoscimento, mentre nel caso di riconoscimento automatico si riattivano appena cessa la condizione di allarme.

#### Storico

Lo storico allarmi è raggiungibile:

- dal ramo H.a del menu principale
- premendo il tasto  (Alarm) e di seguito  (Enter) quando non ci sono allarmi attivi
- premendo il tasto  (Enter). Al termine dello scorrimento di tutti gli allarmi.

Le schermate dello storico allarmi mostrano:

1. Ordine di intervento (n°01 è l'allarme più vecchio)
2. Ora e data di intervento dell'allarme
3. Breve descrizione
4. Valori delle principali grandezze al momento dell'allarme (pressione di aspirazione e pressione di condensazione)



**Nota:** Il massimo numero di allarmi storicizzabili è 50; superato tale limite i nuovi eventi sovrascrivono i più vecchi, che vengono perciò cancellati.

### 8.2 Allarmi dei compressori

Per i compressori è possibile scegliere il numero di allarmi per ciascun compressore, in fase di configurazione tramite Wizard o in seguito dal ramo C.a.e del menu principale.



Fig. 8.a

Dopo aver selezionato il numero di allarmi (massimo 2), è possibile associare a ciascun allarme la descrizione, scegliendo tra le possibili riportate in tabella, il relè di uscita, il tipo di riarmo, il ritardo e la priorità. L'effetto dell'allarme sui dispositivi è imposto ed è lo stop del compressore, eccetto per il warning olio.

#### Descrizioni possibili per allarmi compressori

Alternativi o scroll	
Generico	<input type="checkbox"/>
Termico	<input type="checkbox"/>
Alta pressione	<input type="checkbox"/>
Bassa pressione	<input type="checkbox"/>
Olio	<input type="checkbox"/>

Tab. 8.a

Una possibile maschera di scelta della descrizione dell'allarme è mostrata in figura:

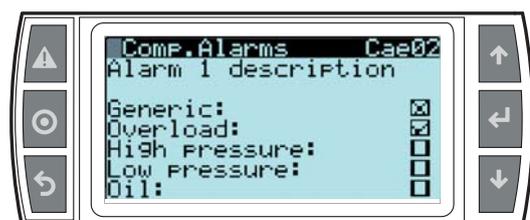


Fig. 8.b

Dopo aver selezionato la descrizione 'generico' non è possibile selezionare nessuna altra descrizione. In generale le descrizioni sono divise in 4 gruppi:

- generico
- altri (termico, olio, alta pressione, bassa pressione)

Dopo che è stata selezionata una descrizione di un gruppo non è possibile per quell'allarme selezionare descrizioni di un gruppo diverso. Ad esempio, è possibile selezionare solo generico, oppure termico + olio. La maschera di allarme mostrata sarà unica per ciascun allarme e riporterà tutte le descrizioni associate a quell'allarme.

Secondo il numero di allarmi selezionato le descrizioni associate di default saranno quelle in tabella.

#### Default descrizioni in base al numero di allarmi

Numero allarmi	Descrizioni
1	Generico
2	Termico HP-LP
3	Termico HP-LP Olio
4	Termico HP LP Olio

Tab. 8.b

**Nota:** in caso di allarme olio è possibile una gestione particolare per cui l'allarme è interpretato come livello olio. All'attivarsi dell'allarme si tenta di ripristinare il livello per un tempo impostabile prima di segnalare l'allarme e bloccare il compressore.

Nel caso in cui sia previsto un dispositivo modulante per i compressori sono previsti ulteriori allarmi:

- warning inverter compressori, comune per tutta la linea di aspirazione, nel caso di inverter
- allarmi di temperatura coppa olio, temperatura di scarico elevata.

## 8.3 Allarmi di pressione

pRack Hecu gestisce allarmi di pressione da pressostato e da sonda, secondo lo schema seguente.

Allarmi da pressostato:

- Bassa pressione di aspirazione
- Alta pressione di condensazione

Allarmi da sonda:

- Bassa pressione di aspirazione
- Alta pressione di aspirazione
- Bassa pressione di condensazione
- Alta pressione di condensazione

Un possibile esempio per gli allarmi di bassa pressione è mostrato in figura:

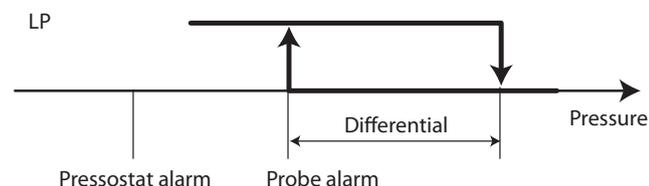


Fig. 8.c

### Allarmi di pressione da pressostato

I parametri relativi a questi allarmi sono impostabili nel ramo G.c.a/G.c.b del menu principale.

#### Bassa pressione di aspirazione da pressostato

L'allarme di bassa pressione di aspirazione da pressostato ha l'effetto di spegnere tutti i compressori senza rispettare le tempistiche, pertanto all'attivarsi dell'ingresso digitale configurato come pressostato di bassa pressione, tutti i compressori della linea interessata si spengono immediatamente.

Il riarmo di questo allarme è di tipo semiautomatico, ed è possibile impostare il tempo di valutazione ed il numero di interventi ammessi nel periodo impostato. Se il numero di interventi è maggiore il riarmo diventa manuale.

È possibile inoltre impostare il ritardo dopo il quale l'allarme interviene alla partenza e durante il funzionamento.

Il ritardo alla partenza viene applicato soltanto alla accensione dell'unità e non all'accensione dei compressori.

#### Alta pressione condensazione da pressostato

L'allarme di alta pressione di condensazione da pressostato ha l'effetto di spegnere tutti i compressori senza rispettare le tempistiche e di forzare alla massima potenza i ventilatori, pertanto all'attivarsi dell'ingresso digitale configurato come pressostato di alta pressione, tutti i compressori della linea interessata si spengono immediatamente e i ventilatori si portano alla massima potenza.

Il riarmo di questo allarme è di tipo manuale o automatico, secondo quanto impostato dall'utente.

È possibile inoltre impostare il ritardo dopo il quale l'allarme interviene.

### Allarmi di pressione da sonda

I parametri relativi a questi allarmi sono impostabili nel ramo C.a.e del menu principale per la pressione di aspirazione e D.a.e per la pressione di condensazione.

Per questo tipo di allarmi il riarmo è automatico ed è possibile impostare la soglia e il differenziale di attivazione, oltre che il tipo di soglia, che può essere assoluta o relativa al setpoint di regolazione. In figura è mostrato un esempio di impostazione della soglia come relativa.

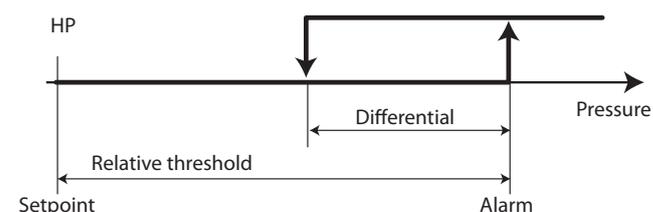


Fig. 8.d

**Nota:** nel caso di regolazione in temperatura, gli allarmi da sonda sono gestiti in temperatura anche in presenza di sonde di pressione.

Gli effetti dei diversi allarmi di pressione da sonda sono descritti di seguito.

#### Bassa pressione aspirazione da sonda

L'allarme di bassa pressione di aspirazione da sonda ha l'effetto di spegnere tutti i compressori senza rispettare le tempistiche.

#### Alta pressione di aspirazione da sonda

L'allarme di alta pressione di aspirazione da sonda ha l'effetto di forzare accesi tutti i compressori senza rispettare le tempistiche della regolazione, ma rispettando le tempistiche di protezione dei compressori.

#### Bassa pressione di condensazione da sonda

L'allarme di bassa pressione di condensazione da sonda ha l'effetto di spegnere tutti i ventilatori senza rispettare le tempistiche.

#### Alta pressione di condensazione da sonda

L'allarme di alta pressione di condensazione da sonda ha l'effetto di forzare accesi tutti i ventilatori e spegnere tutti i compressori senza rispettare le tempistiche.

## 8.4 Allarme anti liquid return MPX valve

In caso di allarmi che comportano lo spegnimento del compressore, se la funzione "anti liquid return MPX valve" è abilitata le valvole degli evaporatori verranno forzate chiuse. Tale funzione è abilitabile in maschera Cag65.

In caso di allarme del pressostato di bassa pressione le valvole non verranno forzate chiuse per permettere al sistema di ripartire.

## 8.5 Tabella allarmi

Alarm Code	Display description	Reset	Ritardo	Relè Allarme	Azione
ALU02	Regulation probe(s) missing	Automatic	Not present	Not present	Shutdown unit
ALA01	Discharge temperature probe broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALA02	Condenser pressure probe broken or disconnected	Automatic	60 s	R1	Related functions disabled
ALA03	External temperature probe broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALA24	Suction pressure probe broken or disconnected	Automatic	60 s	R1	Related functions disabled
ALA25	Suction temperature probe broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALA26	Room temperature probe broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALA31	Condenser pressure backup probe broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALA33	Suction pressure backup probe broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALA46	Vapor injection pressure probe broken or disconnected	Automatic	60 s	R1	Related functions disabled
ALA47	Vapor injection temperature probe broken or disconnected	Automatic	60 s	R1	Related functions disabled
ALB01	Low common suction pressure by pressostat Num.autom.reset: / in min	Semiautomatic	Config.	R1	Shutdown compressors
ALB02	High common condensing pressure by pressostat	Man./Autom.	Config.	R1	Shutdown compressors
ALB03	Low condenser pressure alarm	Automatic	Settable	R1	Fan forcing at 0%
ALB04	High condenser pressure alarm	Automatic	Settable	R1	Fan forcing at 100% (5 min.) and shutdown compressor
ALB07	Fans common overload	Automatic	Config.	Config.	-
ALB15	High suction pressure alarm	Automatic	Config.	R1	-
ALB16	Low suction pressure alarm	Automatic	Config.	R1	-
ALB22	Oil sensor level broken or disconnected	Manual	Config.	R1	Shutdown compressor
ALC01	Alarm 1 compressor 1:	Man./Autom.	Config.	Config.	Shutdown compressor
ALC02	Alarm 2 compressor 1:	Man./Autom.	Config.	Config.	Shutdown compressor
ALC05	Alarm comp. backup	Man./Autom.	Config.	Config.	Shutdown compressor
ALG01	Clock board error	Automatic	-	R2	Related functions disabled
ALG02	Extended memory error	Automatic	-	R2	Related functions disabled
ALT01	Compressors working hours	Manual	-	Not present	-
ALT15	Low superheat alarm	Settable	Settable	R1	Shutdown compressors
ALT19	DSH Low Liquid flowback	Settable	Settable	R1	Shutdown compressors
ALW05	Warning Fans inverter	Automatic	Not present	Not present	-
ALW10	Warning Low superheat	Automatic	Not present	Not present	-
ALW16	Warning Invalid activation of oil level inputs, check the connections	Automatic	-	R2	-
ALW15	Warning One error occurred during auto-configur.	Automatic	Not present	Not present	-
ALW24	Power+ n° Device Offline	Semiautomatic	2 s	R1	Shutdown compressors
ALW25	Power+ n°	Semiautomatic	Not present	R1	Shutdown compressors
ALW26	Compressor start failure (tempt.: / max.:)	Semiautomatic	Not present	R1	-
ALW27	Envelope alarm Zone:	Semiautomatic	Not present	R1	Shutdown compressors
ALW28	High discharge gas temperature	Automatic	10 s	R1	-
ALW29	Low pressure differential (insuff. lubrication)	Automatic	Settable	R1	-
ALW30	Inverter model not compatible (Power+ only allowed)	Automatic	Not present	R1	-
ALW38	Low oil level fault	Manual	Settable	R1	Shutdown compressors
ALW39	High oil level fault	Manual	Settable	R1	Shutdown compressors
ALA04	General function probe A in board 1 broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALA05	General function probe B in board 1 broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALA06	General function probe C in board 1 broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALA07	General function probe D in board 1 broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALA08	General function probe E in board 1 broken or disconnected	Automatic	60 s	R2	Related functions disabled
ALG11	High thermostat alarms Function:1-5	Man./Autom.	Config.	Config.	-
ALG15	Low thermostat alarms Function:1-5	Man./Autom.	Config.	Config.	-
ALG19	High modulating alarms Function:6-7	Man./Autom.	Config.	Config.	-
ALG23	Low modulating alarms Function:6-7	Man./Autom.	Config.	Config.	-
ALG27	Generic normal alarms Function:8-9	Man./Autom.	Config.	Config.	-
ALG28	Generic serious alarms Function:8-9	Man./Autom.	Config.	Config.	-
ALW40-53-66-79-92	Store number: !! OFFLINE !!	-	Not present	R2	2
ALW41-54-67-80-93	Store number: Low temperature alarm [Generic Probe 1]	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW42-55-68-81-94	Store number: High temperature alarm [Generic Probe 1]	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW43-56-69-82-95	Store number: Low temperature alarm [Generic Probe 2]	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW44-57-70-83-96	Store number: High temperature alarm [Generic Probe 2]	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW45-58-71-84-97	Store number: Defrost timeout	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW46-59-72-85-98	Store number: Low superheat alarm	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW47-60-73-86-99	Store number: Low suction temp.alarm	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW48-61-74-87-ALZ00	Store number: MOP alarm	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW49-62-75-88-ALZ01	Store number: LOP alarm	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW50-63-76-89-ALZ02	Store number: Stepper driver communication error	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW51-64-77-90-ALZ03	Store number: Stepper motor error	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			
ALW52-65-78-91-ALZ04	Store number: Installation or config problems on EEV driver	Only visualization (refer to +0300055IT MPXPRO manual)			

## 9. AGGIORNAMENTO DEL SOFTWARE

### 9.1 Aggiornamento del software (Upload)

I sistemi che permettono l'aggiornamento e l'acquisizione del firmware e degli storici dei controlli pCO sono i seguenti:

- chiave di programmazione SmartKey;
- tool pCO manager, programma installabile su PC.

#### Smart key

La chiave PCOS00AKY0 è un dispositivo elettronico che consente la programmazione e la manutenzione dei controlli della famiglia pCO sistema. PCOS00AKY0 facilita il trasferimento dati tra i controlli installati ed un personal computer sfruttando l'ampia memoria flash nella quale si possono immagazzinare applicazioni software, Bios e storico variabili. Il collegamento al pCO avviene direttamente tramite il connettore telefonico utilizzando il cavetto in dotazione, mentre per trasferire i dati verso un personal computer è necessario utilizzare l'adattatore USB PCOS00AKCO. La sorgente di alimentazione è alternativamente la porta USB del PC oppure il controllo, non occorre, quindi, nessun alimentatore esterno.

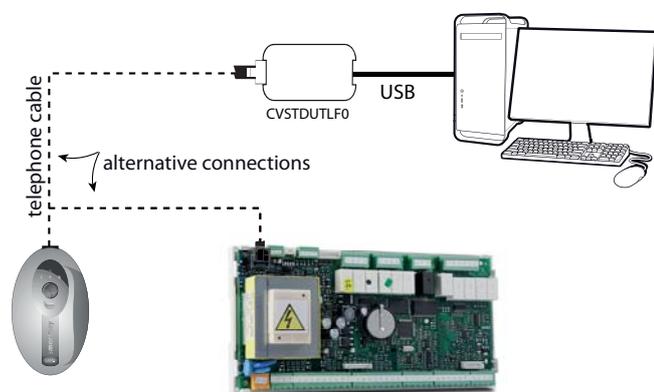


Fig. 9.e

Per i passi operativi vedere il par. 9.1.

#### Istruzioni operative

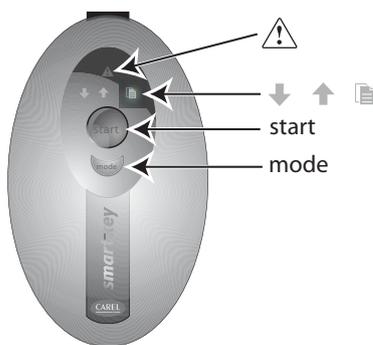


Fig. 9.f

#### Programmazione della Smart Key tramite Personal Computer

Le diverse modalità di funzionamento descritte nella tabella sottostante sono configurabili tramite programma su PC. Lo stesso programma consente inoltre il caricamento del software nella chiave oppure il trasferimento su disco dei dati storici prelevati dal controllo.

Tipo	Funzione	Tasto Mode
B	Aggiornamento software da chiave a pCO (bios, applicativo, parametri,...)	Disabilitato
C*	Copia software da pCO a pCO (bios, applicativo, parametri,...)	Commuta la chiave da modo scrittura a modo lettura
D	Lettura dati storici	Disabilitato
E	Lettura dati storici e software pCO (bios, applicativo, parametri,...)	Disabilitato
F	Lettura dati storici	Disabilitato
G	Copia da pCO a pCO e lettura dati storici	Commuta la chiave nei modi scrittura, lettura e lettura storici

\*: Modo predefinito in fabbrica

Tab. 9.a

La chiave viene programmata in fabbrica in modalità lettura/scrittura (tipo C) in modo da poter essere utilizzata immediatamente per trasferire il software da un controllo ad un altro. Quando la chiave è collegata al personal computer i simboli assumono il seguente significato:

↑ ↓	Lampeggianti	In attesa del collegamento con il PC
↑ ↓	Alternati	Durante il collegamento con il PC indicano che il trasferimento dati è in corso

La chiave di programmazione è compatibile a partire dalla versione di Bios 3.43 e versione Boot 3.01. Per informazioni più approfondite circa la programmazione della chiave si rimanda al manuale del pCO Manager.

#### Utilizzo in collegamento ai controlli programmabili pCO/μPC

Spegnere il pCO, rimuovere qualsiasi periferica connessa in rete pLAN e collegare la chiave al connettore telefonico del controllo. Alla riaccensione si illuminano, per alcuni attimi, tutti i simboli ed il buzzer emette un beep. A partire da questo istante è necessario attendere alcuni secondi prima che la chiave sia operativa. Questa fase di attesa è indicata dal lampeggio dei simboli ↑ ↓. Al termine il controllo entra in modo programmazione e il tasto start, ora acceso in modo fisso, può essere premuto per avviare il trasferimento dati.

#### ⚠ Attenzione:

- se la chiave è di tipo B, C o G (in modo scrittura) la pressione del tasto start provoca la cancellazione immediata del software caricato nel pCO.
- la chiave non deve essere rimossa mentre è in corso un'operazione di scrittura verso la stessa, in quanto il file in fase di trasferimento viene perso e lo spazio corrispondente non viene ripristinato. Per riottenere la capacità originale è necessario effettuare una cancellazione totale di tutti i file. Nel caso di chiave di tipo C o G è sufficiente effettuare una nuova lettura dell'applicativo.

#### Significato Tasti/Simboli

↑ ↓	Lampeggianti: la chiave è in fase di collegamento con il pCO, durante questa fase, che può durare alcuni secondi, il tasto start è disabilitato
start	Lampeggiante: la chiave ha rilevato il pCO e sta verificando i permessi di accesso
start+ ↑	Accesi fissi: la pressione del tasto start fa partire la scrittura del software nel pCO
start+ ↓	Accesi fissi: la pressione del tasto start fa partire la lettura del software dal pCO
start+ 📄	Accesi fissi: la pressione del tasto start fa partire la lettura degli storici dal pCO
mode	Acceso fisso: per la chiave di tipo C o G premuto per 1 secondo effettua la commutazione da lettura a scrittura

Tab. 9.b

Nel caso di chiave di tipo C o G premendo il tasto mode per 1 s si effettua la commutazione da lettura, a lettura storici (solo G) oppure a scrittura, i simboli ↑ (scrittura verso pCO), ↓ (lettura da pCO), 📄 (lettura storici) seguono lo stato selezionato. Se la chiave non è di tipo C o G il tasto mode è disabilitato e spento. Il tasto start fa partire l'azione di lettura o scrittura che sarà indicata dal lampeggio del simbolo relativo (↑ o ↓) con frequenza proporzionale allo stato di avanzamento. Quando l'operazione è completata il buzzer suona in modo intermittente per 2 s. La successiva pressione del tasto start fa suonare nuovamente il buzzer senza rieseguire il comando, per ripetere l'operazione è necessario scollegare la chiave. In caso di errore viene acceso il simbolo in combinazione con gli altri LED. La tab. seguente permette di risalire alla causa del problema.

**Errori prima della pressione del tasto START**

	+ ↑ + ↓	lampeggianti	Errore comunicazione: nessuna risposta dal pCO oppure: Versione firmware della chiave incompatibile
	+mode	continui	Errore password
	+mode	lampeggianti	Tipo chiave incompatibile
	+ ↑	continui	La chiave è priva di uno o più file obbligatori (memoria vuota; nessun kit per il tipo di pCO connesso)
	+ ↑ +start	continui + start lampeggiante	Incompatibilità tra il software contenuto nella chiave e l'hw del pCO
	+ ↑ +mode	continui + mode lampeggiante	Incompatibilità tra applicativo e hw pCO (dimensione applicativo)
	+ ↑ + 📄	continuo	Dati storici non presenti nel pCO
		continuo	Tipo chiave non programmato

Tab. 9.c

**Errori dopo la pressione del tasto START**

	+start+ ↑ +buzzer	lampeggianti e buzzer intermittente	Il comando di scrittura è fallito
	+start+ ↓ +buzzer	lampeggianti e buzzer intermittente	Il comando di lettura è fallito
	+start+ 📄 +buzzer	lampeggianti e buzzer intermittente	Il comando di lettura storici è fallito
	+ ↑ + 📄	continui + lampeggiante	Incompatibilità tra configurazione storici e hw pCO (assenza memoria flash dedicata). Questo errore non pregiudica la scrittura degli altri file
	+ 📄	continuo	Spazio insufficiente per lettura dati storici
		lampeggiante	Errore generico

Tab. 9.d

**pCOmanager: istruzioni operative**

pCO Manager è un programma che soprintende a tutte le operazioni di configurazione, debug e manutenzione dei dispositivi pCO Sistema di CAREL. Si può installare come programma singolo oppure esso è integrato nell'ambiente di programmazione 1tool.

**Installazione di pCOmanager**

Sul sito <http://ksa.carel.com>, nella sezione pCO sistema, selezionare pCO\_manager. Dopo aver accettato le condizioni generali di licenza d'uso gratuito del software, si apre una finestra con la possibilità di scaricare il file pCO\_manager.zip. Installare il programma sul computer.

**Connessione PC – controllo pCO**

La porta USB del computer deve essere connessa con un cavo predisposto al convertitore USB/RS485 e questo deve essere connesso con un cavo telefonico alla porta pLAN del pCO.

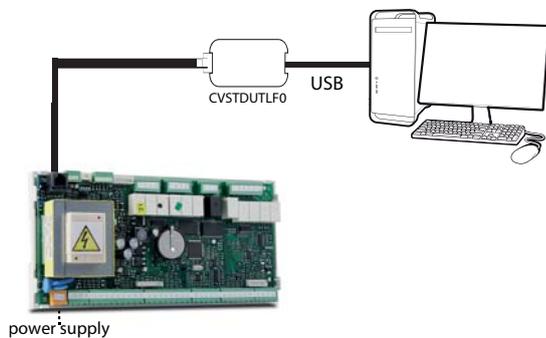


Fig. 9.g

All'apertura del programma pCO\_manager appare una schermata in cui in alto a destra compaiono le impostazioni di connessione. Scegliere:

1. connessione locale;
2. baud rate: Auto;
3. ricerca dispositivo: Auto (pLAN).

Per quanto riguarda il numero di porta, seguire le istruzioni del Wizard per l'individuazione automatica (es. COM4).

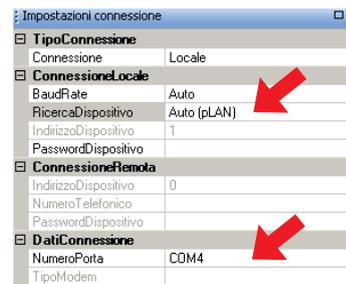


Fig. 9.h

Togliere e ridare tensione al controllo e dare il comando connetti per effettuare la connessione, che una volta avvenuta è segnalata in basso a sinistra con l'icona lampeggiante ONLINE.



Fig. 9.i

**Installazione programma applicativo**

- Selezionare la directory in cui si trovano i file del programma applicativo e dare il comando Upload per caricarlo sul controllo pCO.

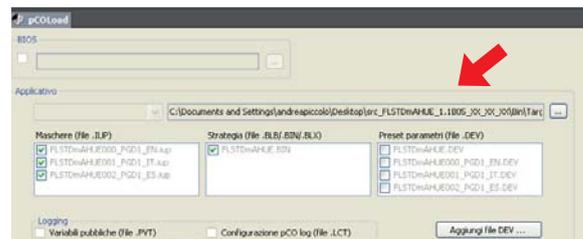


Fig. 9.j

**Commissioning**

- Con il mouse selezionare in basso a sinistra commissioning. Si apre un nuovo ambiente di lavoro.



Fig. 9.k

- Dare il comando "configura dispositivo" per fare apparire tutte le variabili dell'applicativo. Queste sono selezionabili in base alle categorie che appaiono in basso.

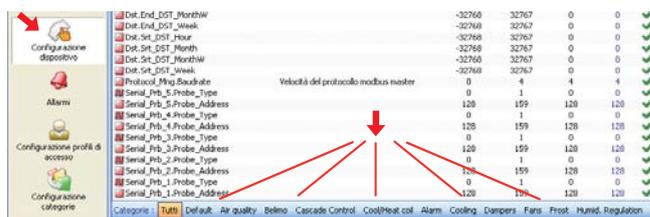


Fig. 9.l

## Modifica di un parametro

Scegliere la categoria di parametri e quindi il parametro che si vuole modificare: viene evidenziato da una riga blu (es. recovery.recovery\_type).

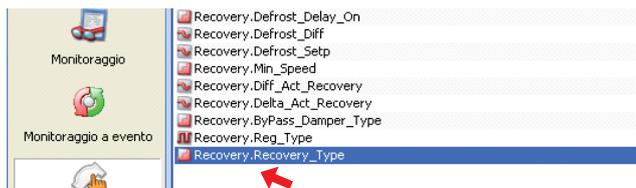


Fig. 9.m

1. Fare doppio click con il mouse in corrispondenza della colonna **Letto**. Appare una finestra in cui immettere il nuovo valore del parametro.

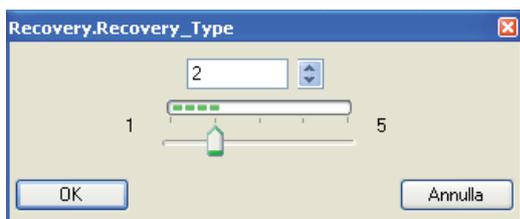


Fig. 9.n

2. Scrivere il nuovo valore (es. 3) e dare OK. Il nuovo valore appare nella colonna scritto. Per scrivere il parametro nel controllo pCO, premere il tasto destro del mouse e dare il comando scrivi selezionate. A conferma della scrittura nella colonna scritto appare il nuovo valore.

Default	Letto		Scritto
120	120	✓	120
1	1	✓	1
5,0	5,0	✓	5,0
60	60	✓	60
3,0	3,0	✓	3,0
0	0	✓	0
100	100	✓	100
120	120	✓	120
4,0	4,0	✓	4,0
-1,0	-1,0	✓	-1,0
20	20	✓	20
0,3	0,3	✓	0,3
0,5	0,5	✓	0,5
1	1	✓	1
0	0	✓	0
1	3	✓	3



Fig. 9.o

Al termine dare il comando Salva per generare il file .2cw del progetto.

## Commissioning: concetti di base



**Nota:** i paragrafi seguenti sono tratti dall'Help on line del programma pCOmanager, al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Commissioning è un software di configurazione e monitoraggio real-time che permette di controllare il funzionamento di un applicativo installato su un pCO, per operazioni di start-up del pCO, debug e manutenzione. Grazie a questo tool è possibile impostare i parametri di configurazione, modificare i valori di variabili volatili e permanenti, salvare su file il trend delle principali grandezze dell'unità, gestire manualmente gli I/O macchina mediante file di simulazione e monitorare/ripristinare gli allarmi della macchina dove è installato il dispositivo. L'attività di commissioning è accompagnata da una precedente attività di configurazione dell'ambiente di lavoro, tipicamente compito del progettista. Il progetto attivo di 1tool viene automaticamente caricato da pCO Manager. Le funzioni di configurazione di Commissioning permettono al progettista di decidere quali variabili saranno soggette al monitoraggio/log/trend/monitoraggio a evento, di organizzare le variabili in categorie, e di impostare dei set di parametri di configurazione. L'utente che dovrà usare Commissioning durante operazioni di manutenzione, avrà già la visibilità su quelle variabili necessarie al suo intervento, e potrà attingere a valori di configurazione preimpostati.

## I file di supporto

Al termine della progettazione dell'applicativo, 1tool genera in fase di compilazione diversi file; tra questi due sono necessari al Commissioning:

- <nomeApplicativo>.2CF (descrittore variabili);
- <nomeApplicativo>.2CD (descrittore categorie e profili di accesso).

Oltre a questi file, è possibile gestire anche il file <nome applicativo>.DEV che contiene il pre-set dei parametri macchina. A conclusione dell'uso di Commissioning, o per configurazione o per il monitoraggio, l'operatore potrà generare i seguenti file:

- <nomeApplicativo>.2CW (descrittore categorie, profili di accesso, gruppi di monitoraggio);
- <nomeFileCommissioningLog>.CSV (file usato per il commissioning log, con i dati delle variabili registrate durante il monitoraggio).

Per la fase di configurazione di Commissioning è necessario avere quindi a disposizione i file: .2CF, 2CD e eventualmente il file .DEV che può essere importato ed esportato.

Per la fase di monitoraggio, oltre ai file citati potrebbe essere necessario avere il file .2CW con la definizione del proprio ambiente di lavoro. Il file di commissioning log è solo un file di output.

## pCO Load: concetti di base

pCOload è il modulo che gestisce:

- l'upload verso la memoria Flash (del dispositivo o della chiave ProgKeyX installata sul pCO);
- l'upload verso la memoria NAND di alcuni dispositivi;
- il download dello storico, del file .DEV e della memoria P (da memoria Flash).
- il download dei file della memoria NAND, se presente.

I file scambiati con le memorie Flash dei pCO sono:

- Boot.BIN (download riservato, upload abilitato da menu);
- Bios.BIN (download riservato);
- <nomeApplicativo>.BLB (download riservato);
- <nomeApplicativo>.BIN (download riservato);
- <nomeApplicativo>.DEV;
- <nomeApplicativo>.GRT (solo upload, da cui si estrae il .GRP);
- <nomeApplicativo>.IUP;
- <nomeApplicativo>.LCT;
- <nomeApplicativo>.PVT;
- <nomepCOlog>.BIN, <nomepCOlog>.CSV, <nomepCOlog\_GRAPH>.CSV (solo se sono stati configurati degli storici, solo download).

I file scambiati con le memorie NAND dei pCO sono:

- Tutti i file che il pCO può autonomamente copiare nella Flash (vedi elenco precedente);
- File esterni (es.: PDF, .doc per la documentazione).

## LogEditor: concetti di base

LogEditor è il modulo preposto alla configurazione degli storici dei dispositivi pCO (pCO log). La configurazione dei pCO log consiste nella definizione di un certo numero di set di variabili all'interno dei quali si specificano quali variabili registrare, la modalità di registrazione (a frequenza o a evento), e il numero minimo garantito di registrazioni. La configurazione si basa su un file binario .PVT (Public Variable table), generato da 1tool, che contiene i dati descrittivi delle variabili che possono essere registrate. L'insieme delle configurazioni degli storici così definito, viene salvato nel file binario .LCT (Log Configuration Table) che dovrà essere caricato sul pCO insieme al file .PVT. I dati di configurazione degli storici sono sempre salvati anche in un file fruibile esclusivamente da LogEditor: il file .LEF, che deve essere conservato per eventuali modifiche con LogEditor. LogEditor può lavorare anche con il dispositivo scollegato. Una volta caricati sul pCO i file per la registrazione, il pCO salverà i dati storici nei seguenti file:

- un file .BIN con tutti i dati in formato binario;
- un file .CSV contenente gli stessi dati ma in un formato generico con valori separati da virgola;
- un file \*\_GRAPH.CSV con gli stessi dati, da utilizzare per rappresentazioni grafiche.



# CAREL

CAREL INDUSTRIES - Headquarters  
Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)  
Tel. (+39) 049.9716611 - Fax (+39) 049.9716600  
e-mail: carel@carel.com - www.carel.com

Agenzia / Agency: