

**DAIKIN**



## **MANUALE PANNELLO DI CONTROLLO**

**Gruppi frigoriferi ad acqua con compressore a vite  
Progetto Globale - Software versione *ASDU01A* e successive**

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
1.1	Precauzioni nell'installazione .....	5
1.2	Considerazioni inerenti la temperatura e l'umidità.....	5
1.3	Letteratura di riferimento .....	5
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL SOFTWARE DI CONTROLLO.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>STRUTTURA DEL SISTEMA .....</b>	<b>8</b>
4.1	Pannello di Controllo.....	9
4.2	Scheda microprocessore.....	11
4.3	Espansione pCO <sup>e</sup> .....	12
4.4	Driver della valvola EEXV .....	14
4.4.1	Significato dei LED di stato del Driver EEXV.....	14
4.5	Indirizzi di rete/RS485 .....	15
4.6	Software .....	15
<b>5</b>	<b>INGRESSI/USCITE .....</b>	<b>17</b>
5.1	Controllore ASDU01A #1 – Unità base e controllo compressori #1 & #2.....	17
5.2	Controllore ASDU01A #2 – Controllo compressori #3 & #4.....	18
5.3	Espansione pCO <sup>e</sup> #1 – Hardware aggiuntiva .....	19
5.3.1	Espansione collegata al controllore ASDU01A #1.....	19
5.3.2	Espansione collegata al controllore ASDU01A #2.....	19
5.4	Espansione pCO <sup>e</sup> #2 – Controllo recupero di calore o pompa di calore .....	19
5.4.1	Versione Recupero di Calore .....	19
5.4.2	Versione Pompa di Calore .....	20
5.5	Espansione pCO <sup>e</sup> #3 – Controllo Pompa dell'Acqua .....	21
5.6	Espansione pCO <sup>e</sup> #4 – Controllo gradini dei ventilatori.....	21
5.6.1	Espansione collegata al controllore ASDU01A #1.....	21
5.6.2	Espansione collegata al controllore ASDU01A #2.....	21
5.7	Driver EXV.....	22
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL CONTROLLORE.....</b>	<b>23</b>
	Nel seguito sono riportate le caratteristiche principali del software di controllo.....	23
6.1	Obiettivo del Controllore .....	23
6.2	Abilitazione dell'unità .....	23
6.3	Modalità delle Unità .....	23
6.4	Gestione dei Setpoints.....	24
6.4.1	Reset del setpoint da segnale esterno 4-20mA .....	25
6.4.2	Reset del setpoint da temperatura esterna (OAT).....	25
6.4.3	Reset setpoint temperatura di ritorno .....	26
6.5	Controllo di capacità dei compressori .....	26
6.5.1	Controllo automatico .....	27
6.5.2	Controllo Manuale .....	30
6.6	Tempistiche compressore.....	33
6.7	Protezione Compressori.....	33

<b>6.8</b>	<b>Procedura di avvio compressori</b> .....	<b>33</b>
6.8.1	Procedura di prepurge con valvola di espansione elettronica .....	34
6.8.2	Procedura di prepurge con valvola di espansione termostatica .....	34
6.8.3	Riscaldamento dell'olio .....	34
<b>6.9</b>	<b>Pumpdown</b> .....	<b>34</b>
<b>6.10</b>	<b>Partenza a bassa temperatura esterna</b> .....	<b>35</b>
<b>6.11</b>	<b>Blocco per allarme compressori e unità</b> .....	<b>35</b>
6.11.1	Blocchi per allarme unità .....	35
6.11.2	Blocco per allarme compressori.....	36
6.11.3	Altri interventi di interruzione .....	38
<b>6.12</b>	<b>Inversione tra modalità cooling/ice a modalità di riscaldamento</b> .....	<b>39</b>
<b>6.13</b>	<b>Procedura di sbrinamento</b> .....	<b>39</b>
<b>6.14</b>	<b>Iniezione di Liquido</b> .....	<b>40</b>
<b>6.15</b>	<b>Procedura Recupero di Calore</b> .....	<b>40</b>
6.15.1	Pompe di Recupero .....	40
6.15.2	Controllo recupero .....	40
<b>6.16</b>	<b>Limitazione carico del compressore</b> .....	<b>41</b>
<b>6.17</b>	<b>Limitazione del carico dell'unità</b> .....	<b>42</b>
<b>6.18</b>	<b>Pompe dell'evaporatore</b> .....	<b>42</b>
6.18.1	Pompa Inverter .....	43
<b>6.19</b>	<b>Controllo Ventilatori</b> .....	<b>44</b>
6.19.1	Fantroll .....	44
6.19.2	Modulazione Ventilatori .....	47
6.19.3	Variatori velocità ventilatori (VSD) .....	47
6.19.4	Speedtrol .....	48
6.19.5	DoppioVSD.....	48
<b>6.20</b>	<b>Altre funzioni</b> .....	<b>48</b>
6.20.1	Avviamento unità con acqua ad alta temperatura .....	48
6.20.2	Modalità ventilatore silenziato (FSM) .....	49
6.20.3	Unità con doppio evaporatore .....	49
<b>7</b>	<b>SEQUENZA DI AVVIAMENTO</b> .....	<b>50</b>
7.1	Diagrammi di flusso partenze e arresti delle unità.....	50
7.2	Diagrammi di flusso partenze e arresti unità a recupero di calore.....	52
<b>8</b>	<b>INTERFACCIA UTENTE</b> .....	<b>54</b>
8.1.1	Navigazione aggiuntiva .....	56
<b>8.2</b>	<b>Albero delle maschere</b> .....	<b>56</b>
<b>8.3</b>	<b>Lingue</b> .....	<b>57</b>
<b>8.4</b>	<b>Unità di misura</b> .....	<b>57</b>
<b>8.5</b>	<b>Passwords di Default</b> .....	<b>58</b>
<b>9</b>	<b>APPENDICE A: IMPOSTAZIONI DI DEFAULT</b> .....	<b>59</b>
<b>10</b>	<b>APPENDICE B: CARICAMENTO PROGRAMMA SOFTWARE SUL CONTROLORE</b> .....	<b>65</b>
10.1	Scarico diretto dal PC .....	65
10.2	Carico con chiave di programmazione .....	66
<b>11</b>	<b>APPENDICE C: IMPOSTAZIONE PLAN</b> .....	<b>68</b>

**NOTA: E' POSSIBILE, DOPO LA NUOVA PARTENZA CHE IL TERMINALE SIA BLOCCATO AD UNA UNITÀ. CIÒ È DOVUTO AL FATTO CHE LA MEMORIA DEI DRIVERS RIMANE ALIMENTATA DA UNA BATTERIA DI SCORTA E MANTIENE I DATI DELLA PRECEDENTE CONFIGURAZIONE. IN QUESTO CASO, CON IL SISTEMA SENZA ALIMENTAZIONE, È SUFFICIENTE DISCONNETTERE LE BATTERIE DA TUTTI I DRIVERS ED IN SEGUITO COLLEGARLI NUOVAMENTE. .. 69**

<b>12</b>	<b>APPENDICE D: COMUNICAZIONE .....</b>	<b>70</b>
<b>12.1</b>	<b>Variabili di uscita.....</b>	<b>70</b>
12.1.1	Descrizione della variabile Chiller Status.....	71
12.1.2	Descrizione della variabile inviata all'indice I22 (Registro Modbus 40151).....	72
<b>12.2</b>	<b>Variabili in Ingresso .....</b>	<b>73</b>
<b>12.3</b>	<b>Variabili della configurazione .....</b>	<b>74</b>
<b>12.4</b>	<b>Allarmi .....</b>	<b>74</b>
12.4.1	Parole di allarme I1 – I16.....	74

## **1 PREMESSA**

Questo manuale fornisce le informazioni necessarie per l'installazione, le impostazioni e la diagnostica per il sistema di controllo ASDU01A installato sui gruppi frigoriferi ad acqua con compressore a vite.

Tutte le descrizioni contenute in questo manuale sono basate sul software di controllo versione ASDU01A e successive revisioni.

Le caratteristiche di funzionamento della macchina e struttura dei Menu può variare in funzione della versione del software installato. Contattare lo stabilimento per aggiornamenti ed informazioni.

### **1.1 Precauzioni nell'installazione**

#### ***Pericolo***

Pericolo di scosse elettriche. Può causare danno alle persone ed alle apparecchiature. Questo dispositivo deve essere correttamente collegato a terra. Il collegamento e la manutenzione del pannello di controllo ASDU01A deve essere effettuato da personale qualificato che è a conoscenza del funzionamento delle apparecchiature di controllo.

#### ***Attenzione***

Componenti sensibili alle energie elettrostatiche. Scariche elettrostatiche durante la manipolazione delle schede elettroniche possono causare danni ai suoi componenti. Scaricare l'energia elettrostatica toccando le barrature di metallo all'interno del pannello prima di effettuare ogni attività di assistenza. Non scollegare mai nessun cavo o terminale delle schede di controllo con l'alimentazione elettrica applicata al pannello.

### **1.2 Considerazioni inerenti la temperatura e l'umidità**

Il controllore ASDU01A è progettato per funzionare entro un range di temperatura ambiente compreso tra  $-40^{\circ}\text{C}$  e  $+65^{\circ}\text{C}$  con una umidità relativa massima del 95% (non condensata).

Riferirsi alla riferimento 1 per i limiti di funzionamento.

### **1.3 Letteratura di riferimento**

- 1) Controllore elettronico programmabile Carel - pCO<sup>2</sup> – Manuale per l'Utente

## **2 DESCRIZIONE GENERALE**

Il pannello di controllo ASDU01A consiste in un controllore a microprocessore espandibile che provvede al monitoraggio ed al controllo di tutte le funzioni e sicurezze per un funzionamento efficiente della macchina. L'operatore può monitorare tutte le condizioni di funzionamento utilizzando un display retroilluminato da 4 linee, 20 caratteri e una tastiera a 6 pulsanti oppure utilizzando un ulteriore display semigrafico remotizzabile o ancora utilizzando un computer compatibile con IBM sul quale sia installato un programma di monitoraggio compatibile con il software ASDU01A.

Al verificarsi di condizioni di allarme, il controllore disattiva il compressore corrispondente e aziona il relè di allarme. Il controllore inoltre memorizza le condizioni di funzionamento al momento dell'allarme per aiutare l'operatore nell'analisi e nella ricerca del guasto.

Il sistema è protetto da diversi livelli di Password che permettono l'accesso solamente al personale autorizzato. Per modificare i parametri funzionali della macchina è necessario inserire una password nel sistema.

### 3 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL SOFTWARE DI CONTROLLO

- Gestione di gruppi frigoriferi raffreddati ad aria con compressori a vite a modulazione continua.
- Controllo della temperatura dell'acqua uscente all'evaporatore compresa tra  $\pm 0.1$  °C (con un carico quasi costante)
- Gestione della improvvisa riduzione di carico fino al 50% con una oscillazione di temperatura massima controllata di 3°C.
- Visualizzazione di tutti i principali parametri di funzionamento dell'unità (temperature, pressioni, etc.)
- Controllo di condensazione di tipo a gradino (configurazione Fantroll), con uno o due variatori di velocità (configurazione a singolo o doppio VSD) e misto gradini+variatore di velocità (configurazione Speedtrol).
- Controllo di condensazione (o evaporazione) basato sulla temperatura saturo di condensazione (evaporazione) o sul rapporto di compressione per un funzionamento efficiente dell'unità
- Impostazione della funzione "doppio Setpoint" temperatura acqua in uscita evaporazione, con attivazione da interruttore locale o remoto.
- Possibilità di sovrascrivere il setpoint di controllo utilizzando un segnale esterno (4-20 mA), la temperatura dell'aria esterna o la temperatura dell'acqua di ritorno all'evaporatore.
- Possibilità di impostare la velocità massima di abbattimento della temperatura dell'acqua (Max Pulldown rate) evitandone una eccessiva e rapida riduzione.
- Funzione "Hot Chilled Water Start" che consente l'avviamento del gruppo anche con alta temperatura dell'acqua all'evaporatore.
- Funzione "SoftLoad" che riduce i picchi di carico, e quindi il consumo elettrico all'avviamento, durante il periodo di abbattimento della temperatura dell'acqua.
- Funzione "Unit Limiting" che consente di limitare l'assorbimento elettrico in funzione della corrente elettrica assorbita (current limit) oppure tramite un segnale esterno 4-20ma (demand limit).
- Funzione "Fan Silent Mode" (FSM) che consente di ridurre il rumore generato dall'unità riducendo la velocità di rotazione dei ventilatori su base oraria e settimanale.
- Gestione di due pompe idrauliche acqua evaporatore.
- Tastiera a 6 tasti per una rapida interfaccia. L'operatore può leggere le condizioni di funzionamento del gruppo sulle 4 linee e 20 caratteri del display retroilluminato.
- 3 livelli di protezione contro modifiche non autorizzate.
- Sistema diagnostico dei compressori che registra gli ultimi 10 allarmi con data, orario e condizioni di funzionamento al momento dell'allarme.
- Possibilità di programmare su base settimanale ed annuale gli avviamenti e gli arresti dell'unità.
- Facile integrazione con sistemi di automazione degli edifici (BAS) attraverso connessione digitale per l'avvio/arresto dell'unità, con segnale 4-20 mA per la regolazione del setpoint dell'acqua e per la limitazione del carico della macchina.
- Comunicazione remota via seriale per il monitoraggio, il cambiamento del setpoint, la rilevazione degli allarmi e degli eventi tramite un PC IBM compatibile.
- Possibilità di comunicazione BAS tramite un protocollo selezionabile (Protocol Selectability) o comunicazione Gateway.
- Possibilità di connessione remota analogica o tramite Model GSM.

## 4 STRUTTURA DEL SISTEMA

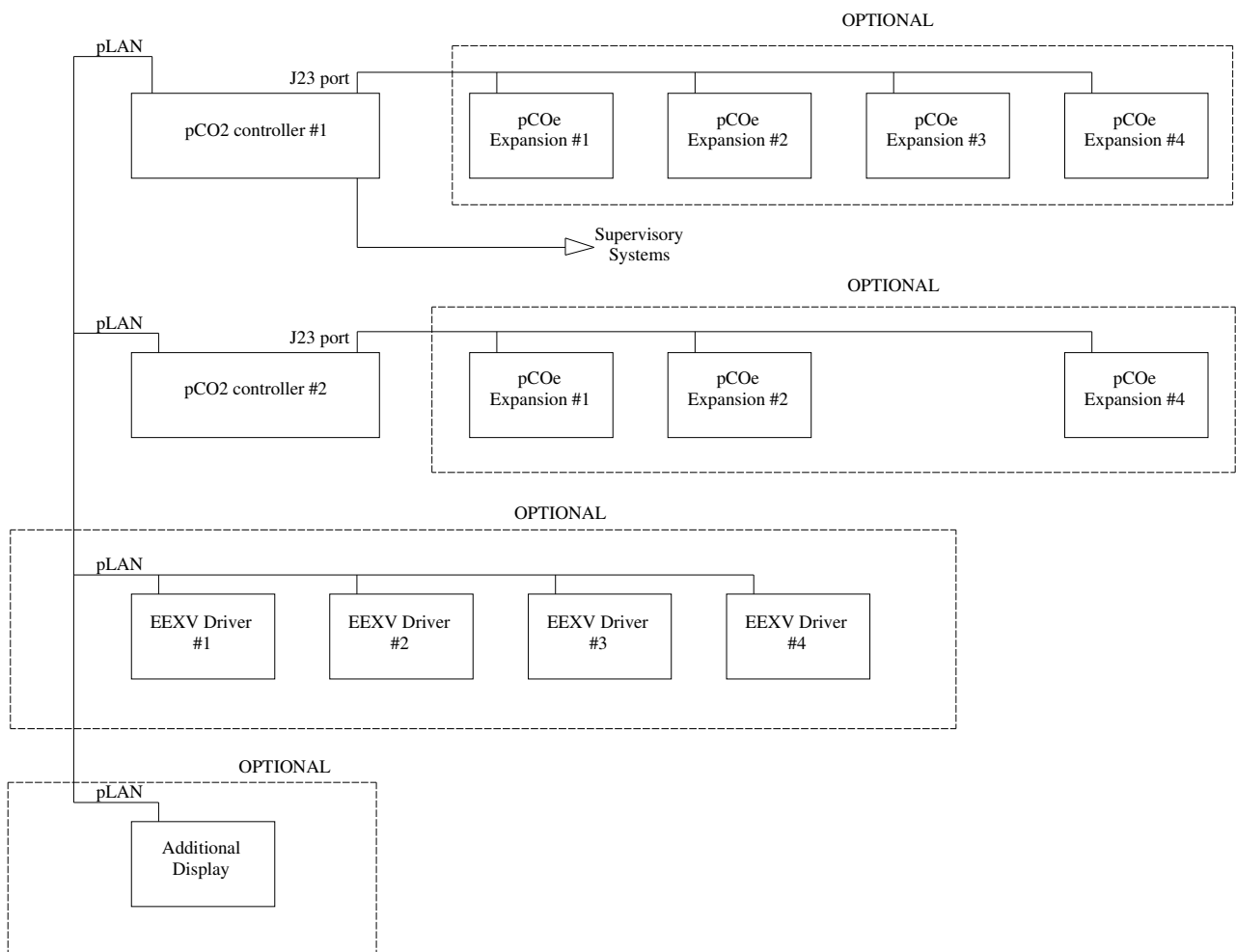
Per soddisfare i requisiti provenienti da diverse esigenze e da diverse configurazioni di unità è stata adottata una struttura modulare basata sull'uso di controllori ASDU01A.

In particolare, un controllore di base ASDU01A (versione large, display incorporato, oppure su richiesta un ulteriore display semi-grafico) è usato per controllare le funzioni base dell'unità e per gestire i primi due compressori; un secondo ASDU01A (versione large) è utilizzato per controllare il terzo e quarto compressore se presenti.

Alcune schede di espansione ASDU01A pCO<sup>e</sup>, fino a 4 per ogni controllore, sono usate per garantire ulteriori possibilità di controllo.

Drivers per valvole di espansione elettroniche sono previsti con un accessorio opzionale.

La figura 1 mostra la struttura generale del sistema di controllo.



**Fig. 1 – Struttura controllo**

I controllori ASDU01A, i drivers delle valvole di espansione elettronica e i display aggiuntivi sono collegati attraverso la rete pLAN dei controlli del ASDU01A mentre le schede di espansione pCO<sup>e</sup> sono connesse ai controllori del ASDU01A mediante la rete di espansione dedicata RS485.



**Tabella 1 – Configurazione Hardware**

Scheda	Tipo	Funzione	Prescritto
ASDU01A #1	Grande Display incassato (*)	Controllo Unità Controllo compressori #1 & #2	S
ASDU01A #2	Grande	Controllo compressori #3 & #4	Solo su unità a 3 & 4 compressori
pCO <sup>e</sup> #1	-	Hardware supplementare per i compressori #1 & 2 o per i compressori #3 & #4 (**)	N
pCO <sup>e</sup> #2	-	Controllo recupero di calore o pompa di calore (***)	N
pCO <sup>e</sup> #3	-	Controllo pompa dell'acqua	N
pCO <sup>e</sup> #4	-	Controllo gradini supplementare per i compressori #1 & #2 p per i compressori #3 & #4 (**)	N
EEXV driver #1	EVD200	Controllo valvola di espansione elettronica per il compressore #1	N
EEXV driver #2	EVD200	Controllo valvola di espansione elettronica per il compressore #2	N
EEXV driver #3	EVD200	Controllo valvola di espansione elettronica per il compressore #3	N
EEXV driver #4	EVD200	Controllo valvola di espansione elettronica per il compressore #4	N
Display supplementare	PGD	Caratteri speciali o display supplementare	N

(\*) Può essere accettata la presenza contemporanea di un display incassato e di un PDG supplementare.

(\*\*) Dipende dall'indirizzo pLAN del controllore ASDU01A dove è collegata l'espansione.

(\*\*\*) pCO<sup>e</sup> #2 connesso al ASDU01A #2 è previsto solamente per il controllo della pompa di calore.

#### 4.1 Pannello di Controllo

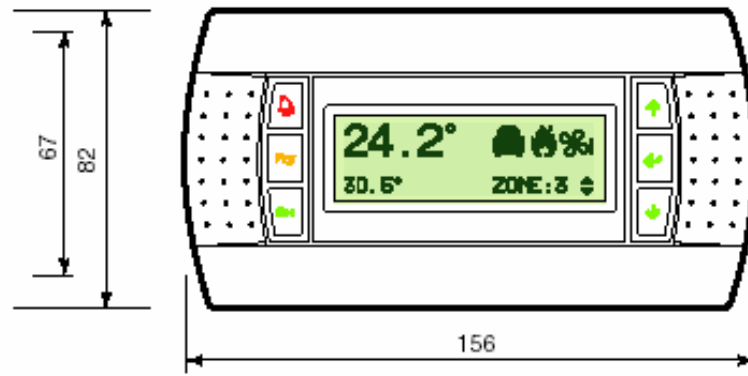
Il pannello di controllo è costituito da un display retroilluminato dotato di 4 righe e 20 caratteri e da una tastiera a 6 pulsanti le cui funzioni saranno dettagliatamente illustrate in seguito.

Questo display può essere incassato come parte del controllore master ASDU01A (accessorio standard), oppure può essere fornito come un dispositivo separato basato sulla tecnologia serigrafica del ASDU01A PGD.



**Figura 2 – Pannello di controllo – PGD e il display incassato**

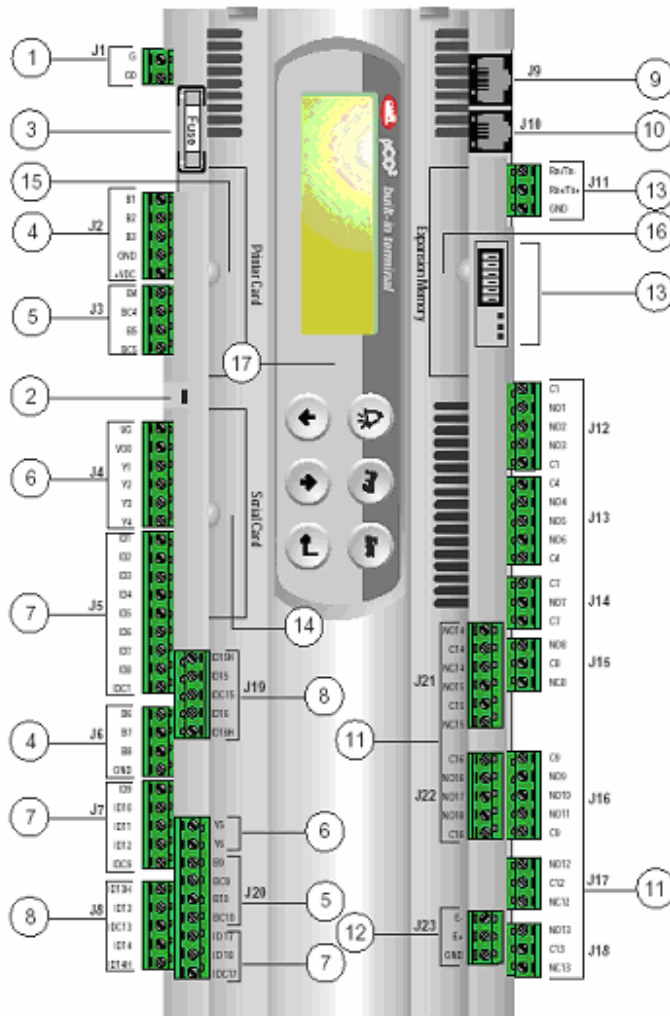
Nessuna impostazione è richiesta per il display incassato mentre il dispositivo PDG richiede l'indirizzamento in base ad una procedura da eseguire mediante la tastiera (vedere lo schema per i dettagli).



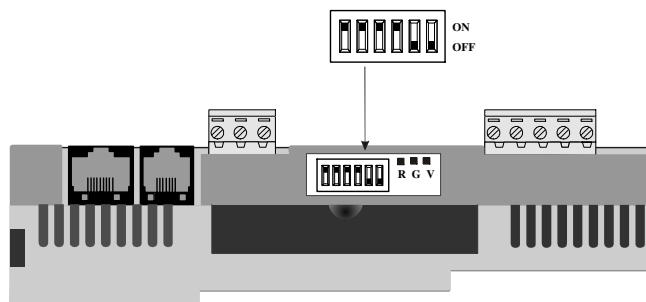
*Fig. 3 – Display PGD*

## 4.2 Scheda microprocessore

La scheda di controllo ASDU01A contiene l'hardware ed il software necessari per monitorare e controllare l'unità.



1. Alimentazione G (+), G0 (-)
2. LED di stato
3. Fusibile 250Vac
4. Ingressi analogici universali (NTC, 0/1V, 0/10V, 0/20mA, 4/20mA)
5. Ingressi analogici passivi (NTC, PT1000, On-off)
6. Outputs analogici 0/10V
7. Inputs digitali 24Vac/Vdc
8. Inputs digitali 230Vac or 24Vac/Vdc
9. Connessione terminale sinottico
10. Connettore terminale LCD e download programmi
11. Outputs digitali (relays)
12. Connettore schede di espansione
13. Connettore e microswitches pLAN
14. Connessione scheda seriale
15. Connettore scheda stampante
16. Memory expansion connection
17. Built-in panel

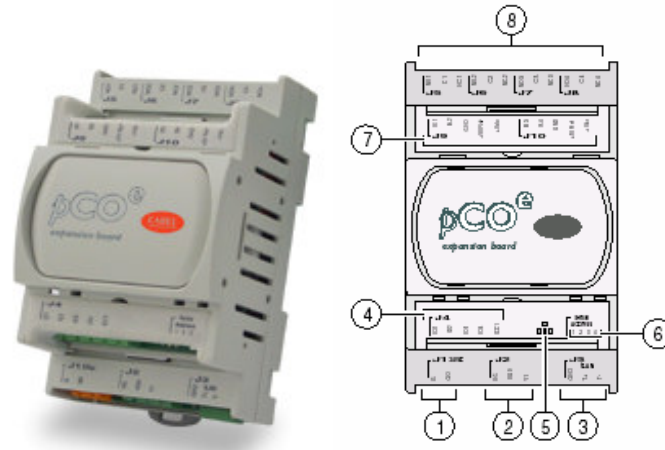


*Indirizzo Microswitches*

**Fig. 4 – Pannello di controllo ASDU01A**

### 4.3 Espansione pCO<sup>e</sup>

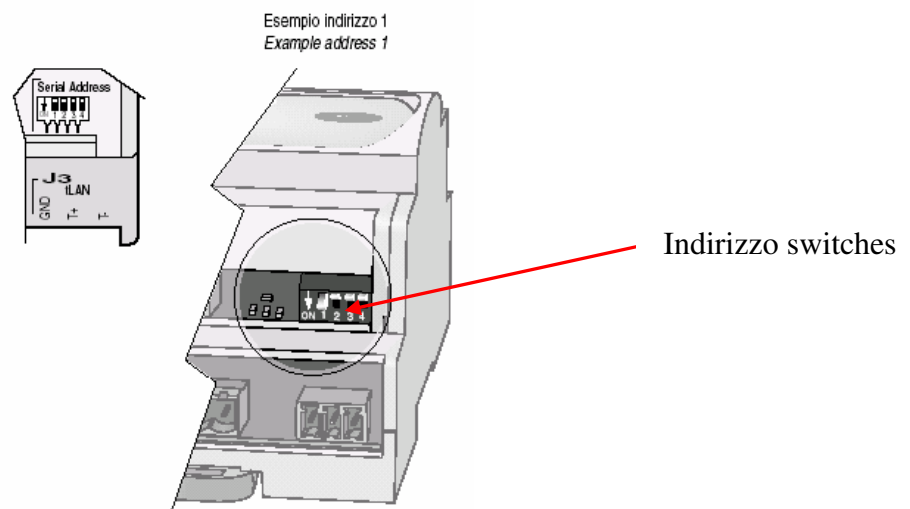
L'introduzione di funzioni supplementari (opzionali) nella struttura del controllo richiede l'uso della scheda di espansione riportata nelle figure 5-6.



- Key
1. power supply connector [G (+), G0 (-)];
  2. analogue output 0 to 10 V;
  3. network connector for expansions in RS485 (GND, T+, T-) or ILAN (GND, T+);
  4. 24Vac/Vdc digital inputs;
  5. yellow LED showing power supply voltage and 3 signalling LEDs;
  6. serial address;
  7. analogue inputs and probe supply;
  8. relay digital outputs.

**Figure 5 – Espansione pCO<sup>e</sup>**

Questo dispositivo richiede l'indirizzamento per garantire la corretta comunicazione con il controller mediante una rete RS485. Microswitches di indirizzamento sono collocati accanto ai LED di stato (punto 6 nella figura 5). Quando il corretto indirizzo è stato impostato l'espansione può essere collegata al scheda del controllo ASDU01A. L'esatta connessione è ottenuta collegando la porta J23 sul controllo ASDU01A ed la porta J3 della scheda di espansione (il connettore della scheda di espansione è diverso da quello del controllore tuttavia i cablaggi dovranno essere posizionati nella stessa posizione dei connettori). Le schede di espansione sono soltanto estensioni I/O per il controllore e non necessitano di un software.



**Fig. 6 – Dettagli pCO<sup>e</sup>: switches**

Come riportato nella figura 6, le schede di espansione hanno solamente 4 microswitches per l'indirizzamento alla rete. Ulteriori dettagli sulla configurazione dei microswitches sono riportati nella prossima sezione.

Sono presenti 3 LED di stato che riportano le diverse condizioni della scheda di espansione.

**Tabella 3 – Significato LED scheda espansione pCO<sup>e</sup>**

<b>ROSSO</b>	<b>GIALLO</b>	<b>VERDE</b>	<b>Significato</b>
-	-	<b>ON</b>	Protocollo di supervisione CAREL/tLAN attivo
-	<b>ON</b>	-	Errore sonda
<b>ON</b>	-	-	“I/O accoppiamento difettoso” errore causato dalla matrice di interdizione
<b>lampeggiante</b>	-	-	Mancanza di comunicazione
-	-	-	In attesa di avvio sistema dal master (max. 30 s)

## 4.4 Driver della valvola EEXV

Il driver delle valvole di espansione gestisce autonomamente la valvola di espansione elettronica ed è collegato alla batteria ricaricabile che provvede a chiudere la valvola in caso di black out.

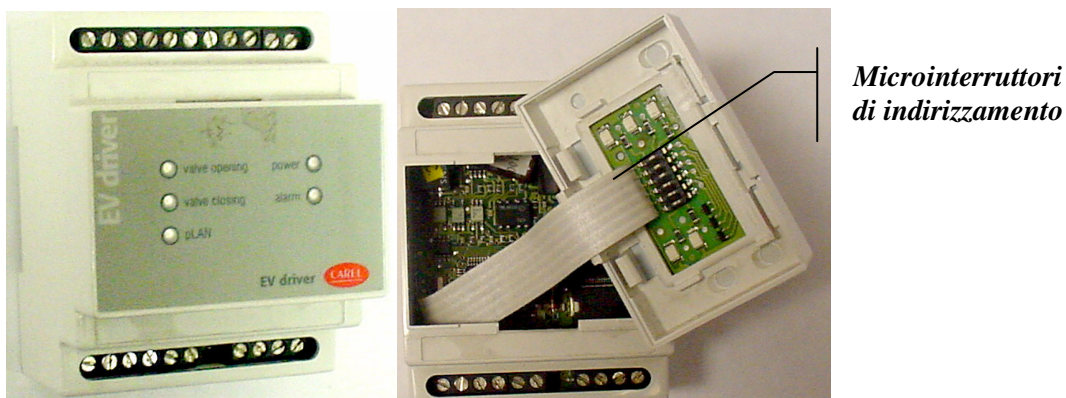


Fig. 7 – Driver EXV

### 4.4.1 Significato dei LED di stato del Driver EEXV

Durante il normale funzionamento cinque LED segnalano:

- **POWER:** (giallo) rimane acceso in presenza di alimentazione. Rimane spento in caso di intervento della batteria.
- **OPEN:** (verde) lampeggiante durante l'apertura della valvola. Acceso fisso in caso di valvola tutta aperta.
- **CLOSE:** (verde) Lampeggiante durante la chiusura della valvola. Acceso fisso in caso di valvola tutta chiusa.
- **Alarm:** (rosso) accesso (fisso o lampeggiante) in presenza di allarmi hardware.
- **pLAN:** (verde) Acceso con plan regolarmente funzionante.

In presenza delle situazioni di allarme più critiche, la combinazione di LED accesi identifica l'allarme. La maggiore priorità è il livello 7. Nel caso si verificano più allarmi viene visualizzato quello con priorità maggiore.

**Table 4 – Significato dei LED dei drivers in condizione di allarme**

Alarmi che bloccano il sistema	PRIORITA'	LED OPEN	LED CLOSE	LED POWER	LED ALARM
Errore lettura Eprom	7	Spento	Spento	Acceso	Lampeggiante
Valvola aperta in caso di mancanza di alimentazione	6	Lampeggiante	Lampeggiante	Acceso	Lampeggiante
All'avviamento, attesa per ricarica batteria (parametro....)	5	Spento	Acceso	Lampeggiante	Lampeggiante
Altri allarmi	PRIORITA'	LED OPEN	LED CLOSE	LED POWER	LED ERROR
Errore connessione motore	4	Lampeggiante	Lampeggiante	Acceso	Acceso
Errore sonda	3	Spento	Lampeggiante	Acceso	Acceso
Errore di scrittura Eprom	2	-	-	Acceso	Acceso
Errore Batteria	1	-	-	Lampeggiante	Acceso
pLAN		LED pLAN			
Connessione OK				Acceso	
Errore connessione o indirizzo Driver = 0				Spento	
Il Pco Master non risponde				Lampeggiante	

## 4.5 Indirizzi di rete/RS485

Per ottenere la corretta funzionalità del sistema di rete pLAN, è necessario indirizzare correttamente tutti i componenti installati.

La seguente tabella definisce gli indirizzi di rete dei vari componenti

bella5Indirizzi di rete

Ciascun componente, come detto in precedenza, possiede una serie di microinterruttori che debbono essere impostati come specificato nella tabella seguente.

### bella6Posizione microswitches

Componente di rete	Microinterruttori					
	1	2	3	4	5	6
SCHEDA COMP. #1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
SCHEDA COMP. #2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
DRIVER EXV #1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
DRIVER EXV #2	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
DRIVER EXV #3	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
DRIVER EXV #4	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF
DISPLAY supplementare	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
Componente RS485	Microinterruttori					
	1	2	3	4		
SCHEDA ESPANS. #1	ON	OFF	OFF	OFF		
SCHEDA ESPANS. #2	OFF	ON	OFF	OFF		
SCHEDA ESPANS. #3	ON	ON	OFF	OFF		
SCHEDA ESPANS. #4	OFF	OFF	ON	OFF		

## 4.6 Software

Un unico software di controllo è installato su entrambi i controllori ASDU01A (se sono presenti due controllori), ed è direttamente riconosciuto in base all'indirizzo pLAN.

Nessun software è presente sulle schede pCO<sup>e</sup> e sui drivers EEXV che utilizzano un programma installato in fabbrica.

Una procedura di pre-configurazione è disponibile per tutti i controllori ASDU01A per identificare la struttura hardware dell'intera rete; la configurazione è conservata in memoria permanente ed un allarme è segnalato nel caso in cui la configurazione hardware subisca una modifica durante il funzionamento (errore di rete o di scheda o schede aggiunte).

La procedura di pre-configurazione viene automaticamente avviata al primo avvio dell'unità (dopo l'installazione del software); è possibile attivarla manualmente (ripristino rete) nel caso in cui la configurazione della rete sia modificata, oppure se una espansione viene permanentemente rimossa o ancora se una nuova espansione è collegata dopo la prima inizializzazione.

Una modifica alla configurazione della rete senza il ripristino della stessa produrrà un allarme nei casi in cui venga rimossa, danneggiata oppure aggiunta una espansione.

La configurazione delle funzioni che richiedono schede di espansione sono autorizzate soltanto nel caso in cui le stesse vengano riconosciute dalla rete.

In caso di sostituzione del controllore ASDU01A, è richiesto il ripristino di rete mentre non è necessario quando si effettua il cambio di una scheda di espansione danneggiata già utilizzata nel sistema.



## 5 INGRESSI/USCITE

I seguenti parametri indicano gli ingressi e le uscite delle schede elettroniche che sono usate internamente e/o inviate alla pLAN ed al sistema di supervisione in base alle necessità del software o alle richieste del controllo.

### 5.1 Controllore ASDU01A #1 – Unità base e controllo compressori #1 & #2

Ingressi Analogici			Ingressi Digitali	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
B1	Pressione dell'Olio #1	4-20mA	DI1	Compressore #1 On/Off (Cir. #1 Shut-off)
B2	Pressione dell'Olio #2	4-20mA	DI2	Compressore #2 On/Off (Cir. #2 Shut-off)
B3	Pressione di Aspirazione #1 (*)	4-20mA	DI3	Flussostato Evaporatore
B4	Pressione di Mandata #1	PT1000	DI4	PVM o GPF Unità o #1 (**)
B5	Temperatura di Mandata #2	PT1000	DI5	Doppio setpoint
B6	Pressione di Mandata #1	4-20mA	DI6	Pressostato Alta Pressione #1
B7	Pressione di Mandata #2	4-20mA	DI7	Pressostato Alta Pressione #2
B8	Pressione di Aspirazione #2 (*)	4-20mA	DI8	Pressostato Livello Olio #1 (**)
B9	Sonda Temperatura Acqua in Ingresso	NTC	DI9	Pressostato Livello Olio #2 (**)
B10	Sonda Temperatura Acqua in Uscita	NTC	DI10	Allarme 1° o 2° contr. velocità ventil. #1 (**)
				Allarme 1° o 2° contr. velocità ventil. #1 (**)
			DI11	(**)
			DI12	Errore Transizione o Stato Solido #1
			DI13	Errore Transizione o Stato Solido #2
			DI14	Protezione Termici o Motore #
			DI15	Protezione Termici o Motore #
			DI16	On/Off Unità
			DI17	On/Off Remoto
			DI18	PVM o GPF #2 (**)

Uscite Analogiche			Uscite Digitali	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
AO1	Controllo Velocità Ventilatori #1	0-10Vdc	DO1	Avviamento Comp. #1
AO2	2° Controllo Velocità Vent. #1 o Uscita Vent. Mod. #1	0-10Vdc	DO2	Carico Comp. #1
AO3	RISERVA		DO3	Scarico Comp. #1
AO4	Controllo Velocità Ventilatori #2	0-10Vdc	DO4	Iniezione Liquido #1
AO5	2° Controllo Velocità Vent. #2 o Uscita Mod. Vent. #2	0-10Vdc	DO5	Linea Liquido #1 (*)
AO6	RISERVA		DO6	1° Gradino Ventilatore #1
			DO7	2° Gradino Ventilatore #1
			DO8	3° Gradino Ventilatore #1
			DO9	Avviamento Comp. #2
			DO10	Carico Comp. #2
			DO11	Scarico Comp. #2
			DO12	Pompa Acqua Evaporatore
			DO13	Allarme Unità
			DO14	Iniezione di Liquido #2
			DO15	Linea Liquido #2 (*)
			DO16	1° Gradino Ventilatore #2
			DO17	2° Gradino Ventilatore #2
			DO18	3° Gradino Ventilatore #

(\*) Nel caso in cui il driver EEXV non è installato. Con il driver EEXV installato, le basse pressioni dovrebbero essere rilevate mediante il driver EEXV.

(\*\*) Su richiesta

## 5.2 Controllore ASDU01A #2 – Controllo compressori #3 & #4

Ingressi Analogici			Ingressi Digitali	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
B1	Pressione dell'Olio #3	4-20mA	DI1	Compressore #3 On/Off
B2	Pressione dell'Olio #4	4-20mA	DI2	Compressore #4 On/Off
B3	Pressione di Aspirazione #3 (*)	4-20mA	DI3	RISERVA
B4	Temperatura di Mandata #3	PT1000	DI4	PVM o GPF #3 (***)
B5	Temperatura di Mandata #4	PT1000	DI5	RISERVA
B6	Pressione di Mandata #3	4-20mA	DI6	Pressostato di Alta Pressione #3
B7	Pressione di Mandata #4	4-20mA	DI7	Pressostato di Alta Pressione #4
B8	Pressione di Aspirazione #4 (*)	4-20mA	DI8	Livello Olio #3 (***)
B9	Temp. Acqua in uscita Evaporatore. # (**)	NTC	DI9	Livello Olio #4 (***)
B10	Temp. Acqua in uscita Evaporatore. # 2 (**)	NTC	DI10	Pressostato di Bassa Pressione #3 (***)
			DI11	Pressostato di Bassa Pressione #4 (***)
			DI12	Errore Transizione o Stato Solido #3
			DI13	Errore Transizione o Stato Solido #
			DI14	Protezione Termici o Motore #3
			DI15	Protezione Termici o Motore #4
			DI16	Allarme 1° o 2° controllo Vel. Ventil. #3 (**)
			DI17	Allarme 1° o 2° controllo Vel. Ventil #4 (**)
			DI18	PVM o GPF #4 (***)

Uscite Analogiche			Uscite Digitali	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
AO1	Controllo Velocità Ventilatori #3	0-10Vdc	DO1	Avviamento Compressore #3
AO2	2° Controllo Velocità Ventilatori #3 o uscita Vent. Mod. #3	0-10Vdc	DO2	Carico Comp. #3
AO3	RISERVA		DO3	Scarico Comp. #3
AO4	Controllo Velocità Ventilatori #4	0-10Vdc	DO4	Iniezione Liquido #3
AO5	2° Controllo Velocità Ventilatori #4 o uscita Vent. Mod #4	0-10Vdc	DO5	Linea Liquid #3 (*)
AO6	RISERVA		DO6	1° Gradino Ventilatore #
			DO7	2° Gradino Ventilatore #
			DO8	3° Gradino Ventilatore #
			DO9	Avviamento Compressore #4
			DO10	Carico Comp. #4
			DO11	Scarico Comp. #4
			DO12	RISERVA
			DO13	RISERVA
			DO14	Iniezione di Liquido #4
			DO15	Linea del Liquido #4 (*)
			DO16	1° Gradino Ventilatore #
			DO17	2° Gradino Ventilatore #
			DO18	3° Gradino Ventilatore #

(\*) Nel caso in cui il driver EEXV non è installato. Con il driver EEXV installato, le basse pressioni dovrebbero essere rilevate mediante il driver EEXV.

(\*\*) Solo per unità con 2 evaporatori

(\*\*\*) Opzionale

### 5.3 Espansione pCO<sup>e</sup> #1 – Hardware addizionale

#### 5.3.1 Espansione collegata al controllore ASDU01A #1

Ingresso Analogico			Ingresso Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
B1	Sensore Capacità Compres. #1 (*)	4-20mA	DI1	RISERVA
B2	Sensore Capacità Compres. #2 (*)	4-20mA	DI2	RISERVA
B3	Temperature di Aspirazione #1 (**)	NTC	DI3	Pressostato di Bassa Pressione #1
B4	Temperatura di Aspirazione #2 (**)	NTC	DI4	Pressostato di Bassa Pressione #2

Uscita Analogica			Uscita Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
AO1	RISERVA		DO1	Allarme Compressore #1 (*)
			DO2	Allarme Compressore #2 (*)
			DO3	Economizzatore #1 (*)
			DO4	Economizzatore #2 (*)

(\*) Opzionale

(\*\*) Nel caso in cui il driver EEXV non è installato. Con il driver EEXV installato, le temperature di aspirazione sono rilevate mediante il driver EEXV.

#### 5.3.2 Espansione collegata al controllore ASDU01A #2

Ingresso Analogico			Ingresso Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
B1	Sensore Capacità Compres. #3 (*)	4-20mA	DI1	RISERVA
B2	Sensore Capacità Compres. #4 (*)	4-20mA	DI2	RISERVA
B3	Temperature di Aspirazione #3 (**)	NTC	DI3	Pressostato di Bassa Pressione #3 (*)
B4	Temperatura di Aspirazione #4 (**)	NTC	DI4	Pressostato di Bassa Pressione #4 (*)

Uscita Analogica			Uscita Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
AO1	RISERVA		DO1	Allarme Compressore #3 (*)
			DO2	Allarme Compressore #4 (*)
			DO3	Economizzatore #3 (*)
			DO4	Economizzatore #4 (*)

(\*) Su richiesta

(\*\*) Nel caso in cui il driver EEXV non è installato. Con il driver EEXV installato, le temperature di aspirazione sono rilevate mediante il driver EEXV.

### 5.4 Espansione pCO<sup>e</sup> #2 – Controllo recupero di calore o pompa di calore

Le versioni recupero di calore e pompa di calore sono alternative, soltanto una delle due opzioni può essere usata e la scelta della versione dovrà essere specificata nell'impostazione del costruttore.

#### 5.4.1 Versione Recupero di Calore

Ingresso Analogico			Ingresso Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
B1	Sonda Temperatura Ambiente		DI1	Pressostato Recupero di Calore
B2	RISERVA		DI2	Flussostato Recupero di Calore
B3	Sonda acqua in ingresso Recupero di Calore	NTC	DI3	RISERVA
B4	Sonda acqua in uscita Recupero di Calore	NTC	DI4	RISERVA

Uscita Analogica			Uscita Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
AO1	Valvola Bypass Recupero di Calore (*)	4-20mA	DO1	Valvola a 4 Vie Recupero di Calore #1
			DO2	Valvola a 4 Vie Recupero di Calore #2
			DO3	Valvola a 4 Vie Recupero di Calore #3
			DO4	Valvola a 4 Vie Recupero di Calore #4

(\*) Opzionale

## 5.4.2 Versione Pompa di Calore

### 5.4.2.1 Espansione collegata al controllore ASDU01A #1

Ingresso Analogico			Ingresso Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
B1	Sensore Temperatura Ambiente	NTC	DI1	Pressostato Riscaldamento/Raffreddamento
B2	Sensore di Sbrinamento #1 (*)	NTC	DI2	RISERVA
B3	Sensore di Sbrinamento #2 (*)	NTC	DI3	RISERVA
B4	RISERVA		DI4	RISERVA

Uscita Analogica			Uscita Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
AO1	Valvola Bypass Pompa di Calore	4-20mA	DO1	Valvola a 4 Vie Compressore #1
			DO2	Iniezione Liquido Aspirazione #1
			DO3	Valvola a 4 Vie Compressore #2
			DO4	Iniezione Liquido Aspirazione #2

(\*)Nel caso in cui il driver EEXV non è installato. Con il driver EEXV installato, le temperature di sbrinamento sono rilevate mediante il driver EEXV (temperatura di aspirazione).

(\*\*) Su richiesta

### 5.4.2.2 Espansione collegata al controllore ASDU01A #2

Ingresso Analogico			Ingresso Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
B1	RISERVA	NTC	DI1	RISERVA
B2	Sensore di Sbrinamento #3 (*)	NTC	DI2	RISERVA
B3	Sensore di Sbrinamento #4 (*)	NTC	DI3	RISERVA
B4	RISERVA		DI4	RISERVA

Uscita Analogica			Uscita Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
AO1	RISERVA	4-20Ma	DO1	Valvola a 4 Vie Compressore #3
			DO2	Iniezione Liquido Aspirazione #3
			DO3	Valvola a 4 Vie Compressore #4
			DO4	Iniezione Liquido Aspirazione #4

(\*) Nel caso in cui il driver EEXV non è installato. Con il driver EEXV installato, le temperature di sbrinamento sono rilevate mediante il driver EEXV (temperatura di aspirazione).

## 5.5 Espansione pCO<sup>e</sup> #3 – Controllo Pompa dell'Acqua

Ingresso Analogico			Ingresso Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
B1	RISERVA		DI1	Allarme prima pompa
B2	RISERVA		DI2	Allarme seconda pompa
B3	RISERVA		DI3	Allarme prima pompa recup. calore (*)
B4	RISERVA		DI4	Allarme seconda pompa recup. calore (*)

Uscita Analogica			Uscita Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
AO1	RISERVA		DO1	Seconda Pompa dell'Acqua
			DO2	RISERVA
			DO3	Prima pompa a recup. calore (*)
			DO4	Seconda pompa a recup. calore (*)

(\*) Su richiesta

## 5.6 Espansione pCO<sup>e</sup> #4 – Controllo gradini dei ventilatori

### 5.6.1 Espansione collegata al controllore ASDU01A #1

Ingresso Analogico			Ingresso Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
B1	Possibilità di sovrascrivere il Setpoint	4-20mA	DI1	Abilitazione limite di corrente
B2	Limite di carico	4-20mA	DI2	Allarme esterno
B3	RISERVA		DI3	RISERVA
B4	Amps. Unità	4-20mA	DI4	RISERVA

Uscita Analogica			Uscita Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
AO1	RISERVA		DO1	4° Gradino ventilatore Compressore #1
			DO2	5° Gradino ventilatore Compressore #1
			DO3	4° Gradino ventilatore Compressore #2
			DO4	5° Gradino ventilatore Compressore #2

(\*) Solamente se la scheda della pompa di calore non è presente

### 5.6.2 Espansione collegata al controllore ASDU01A #2

Ingresso Analogico			Ingresso Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
B1	RISERVA		DI1	RISERVA
B2	RISERVA		DI2	RISERVA
B3	RISERVA	4-20mA	DI3	RISERVA
B4	RISERVA	4-20mA	DI4	RISERVA

Uscita Analogica			Uscita Digitale	
Ch.	Descrizione	Tipo	Ch.	Descrizione
AO1	RISERVA		DO1	4° Gradino ventilatore Compressore #3
			DO2	5° Gradino ventilatore Compressore #3
			DO3	4° Gradino ventilatore Compressore #4
			DO4	5° Gradino ventilatore Compressore #5

(\*) Solamente se la scheda della pompa di calore non è presente.

## 5.7 Driver EXV

Ingresso Analogico		
Ch.	Descrizione	Tipo
B1	Temperatura di aspirazione #1, #2, #3, #4 (*)	NTC
B2	Pressione di aspirazione #1, #2, #3, #4 (*)	4-20mA

(\*) Dipende dall'indirizzo pLan del Driver

## 6 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL CONTROLLORE

### 6.1 Nel seguito sono riportate le caratteristiche principali del software di controllo. Obiettivo del Controllore

Regolare la temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore per mantenerla nel valore desiderato (setpoint).

Il sistema opera per ottimizzare la resa dei componenti da un punto di vista di efficienza e di durata e garantisce un funzionamento in sicurezza dell'unità e di tutti i componenti prevenendo situazioni di pericolo.

### 6.2 Abilitazione dell'unità

Il controllo consente diversi modi di abilitare/inibire l'unità:

- Interruttore Locale: quando l'ingresso digitale "Unità Spenta/Accesa" è aperto l'unità è in "Spenta da Interruttore Locale"; quando l'ingresso digitale "Unità Spenta/Accesa" è chiuso il gruppo può essere "Unità Accesa" o "Spenta da Interruttore Remoto" in funzione dell'ingresso digitale dell' "Interruttore remoto Acceso/Spento" (
- Interruttore Remoto: Quando l'interruttore locale è Acceso (l'ingresso digitale chiuso "Unità Accesa/Spenta") se l'ingresso digitale "Interruttore Remoto Acceso/Spento" è chiuso l'unità è in "Unità Accesa", Quando l'ingresso digitale "Interruttore Remoto Acceso/Spento" è aperto l'unità è in "Spenta da Interruttore Remoto".
- Rete: il sistema di automazione degli edifici (BAS) o un sistema di controllo può inviare il segnale Acceso/Spento attraverso la linea di connessione seriale per mettere l'unità in funzione o in "Spenta da Comunicazione Remota".
- Programmazione orario: con una tabella oraria è possibile la programmazione dell'orario settimanale; è possibile inserire diversi giorni di vacanza.
- Ambient LockOut: L'unità non è abilitata a funzionare a meno che la temperatura dell'ambiente sia superiore al valore impostato (default 15.0°C (59.0 F) )

Per avere il segnale "Unità Accesa" tutti i segnali devono dare il consenso per avviare il gruppo.

### 6.3 Modalità delle Unità

L'unità è in grado di operare alla seguenti modalità:

- Cooling:  
Quando è selezionata questa modalità, il controllo funziona per raffreddare l'acqua dell'evaporatore; il campo ammesso per il setpoint è compreso tra +4.4 ÷ +15.5 °C, (40 ÷ 60 F) mentre una l'allarme antigelo è impostato a 2 °C (34.6 F) (regolabile dall'operatore in un range compreso fra +1 ÷ +3 °C (33.8 ÷ 37.4 F).
- Cooling/Glycole:

Quando è selezionata questa modalità, il controllo funziona per raffreddare l'acqua dell'evaporatore; il campo ammesso per il setpoint è compreso tra  $-6.7^{\circ}\text{C} \div +15.5^{\circ}\text{C}$  ( $20 \div 60$  F), l'allarme antigelo è impostato a  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $14.0$  F) (regolabile dall'operatore in un campo di funzionamento compreso fra  $-12^{\circ}\text{C} \div -9^{\circ}\text{C}$  ( $10.4 \div 15.8$  F)).

- **Ice:**  
Quando è selezionata questa modalità, il controllo funziona per raffreddare l'acqua dell'evaporatore; il range del setpoint è compreso tra  $-6.7^{\circ}\text{C} \div +15.5^{\circ}\text{C}$  ( $20 \div 60$  F), l'allarme antigelo è impostato a  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $14.0$  F) (regolabile dall'operatore in un campo di funzionamento compreso fra  $-12^{\circ}\text{C} \div -9^{\circ}\text{C}$  ( $10.4 \div 15.8$  F)).  
Operando nella modalità ice, i compressori non sono abilitati alla parzializzazione ma si arrestano seguendo una procedura (vedi § 6.5.1).
- **Heating:**  
Quando è selezionata questa modalità, il controllo funziona per riscaldare l'acqua dell'evaporatore; il range del setpoint è compreso tra  $+30 \div +45^{\circ}\text{C}$  ( $86 \div 113^{\circ}\text{C}$ ), un allarme acqua calda è impostato a  $50^{\circ}\text{C}$  (regolabile dall'operatore in un campo di funzionamento compreso fra  $+46 \div +55^{\circ}\text{C}$  ( $114.8 \div 131$  F) ) mentre una soglia di prevenzione è fissata a  $48^{\circ}\text{C}$  ( $118.4$  F) (regolabile dall'operatore di da  $+46^{\circ}\text{C} \div +1^{\circ}\text{C}$  ( $114.8$  F  $\div +1.8$  F)).
- **Cooling + Recupero di Calore:**  
Il Setpoints e la protezione antigelo sono controllate come descritto nella modalità cooling, oltre a ciò il controllo prevede gli ingressi e le uscite del recupero di calore previste nell'espansione #2.
- **Cooling/Glycole + Recupero di Calore:**  
Il Setpoints e la protezione antigelo sono controllate come descritto nella modalità Cooling/Glicole, oltre a ciò il controllo prevede gli ingressi e le uscite del recupero di calore previste nell'espansione #2.
- **Ice + Recupero di Calore:**  
Il Setpoints e la protezione antigelo sono controllate come descritto nella modalità ice; oltre a ciò il controllo prevede gli ingressi e le uscite del recupero di calore previste nell'espansione #2.

La selezione fra le modalità di cooling, cooling/glycole e ghiaccio sono gestite dall'operatore attraverso l'interfaccia protetta dalla password.

La scelta e quindi il passaggio fra le modalità raffreddamento, ghiaccio e riscaldamento causa l'arresto del gruppo.

## 6.4 Gestione del Setpoints

Il controllo è in grado di gestire la temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore sulla base di diversi inputs, è infatti possibile:

- Modificare il setpoint dalla tastiera
- Selezionare tra il setpoint principale (impostato dalla tastiera) ed il valore alternativo (anch'esso impostato dalla tastiera) sulla base del dello stato di input digitale (Funzione doppio setpoint).
- Modificare il setpoint attraverso il sistema di controllo o dalla linea seriale di connessione BAS.
- Modificare il setpoint base degli input analogici.

Il controllo riporta la fonte del setpoint (Attuale):



- Locale : è utilizzato il principale setpoint impostato dalla tastiera
- Doppio : è utilizzato il setpoint alternativo impostato dalla tastiera
- Reset : Il setpoint è stato resettato da un input esterno

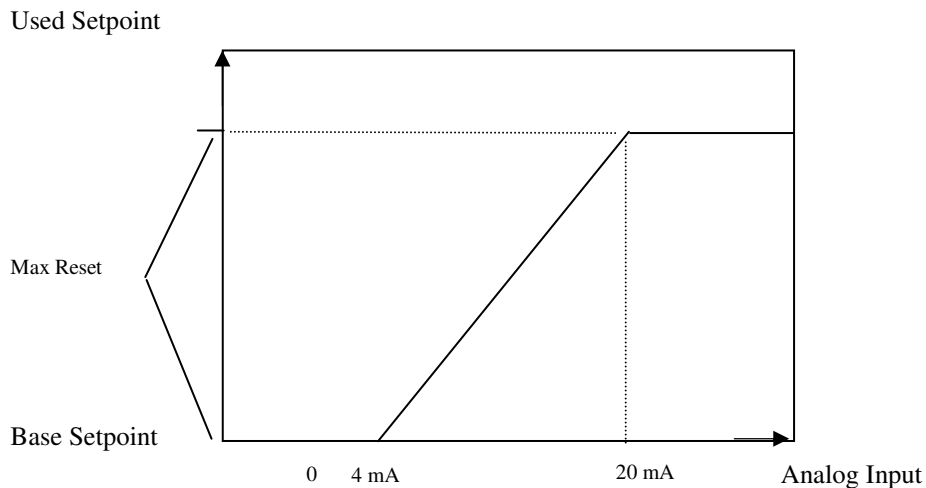
Per modificare il setpoint locale o doppio sono disponibili i seguenti sistemi di :

- Nessuno : il doppio o il locale setpoint sono usati sulla base dell'ingresso digitale del doppio setpoint denominato "setpoint di base"
- 4-20mA : Il setpoint di base è modificato in base all'ingresso analogico dell'utente
- OAT : Il setpoint di base è modificato in base alla temperatura esterna (quando disponibile)
- Return : Il setpoint di base è modificato sulla base della temperatura di ingresso all'evaporatore
- Network : E' in uso il setpoint inviato dalla linea seriale

In caso di guasto alla connessione seriale o all'input di segnalazione esterna 4-20mA, viene utilizzato il setpoint di base. In caso di setpoint reset, il display del sistema indicherà il tipo di reset usato.

#### 6.4.1 Reset del setpoint da segnale esterno 4-20mA

Il setpoint di base è modificato in funzione del valore dell'ingresso analogico e del massimo valore di reset, come mostrato nella fig 8.

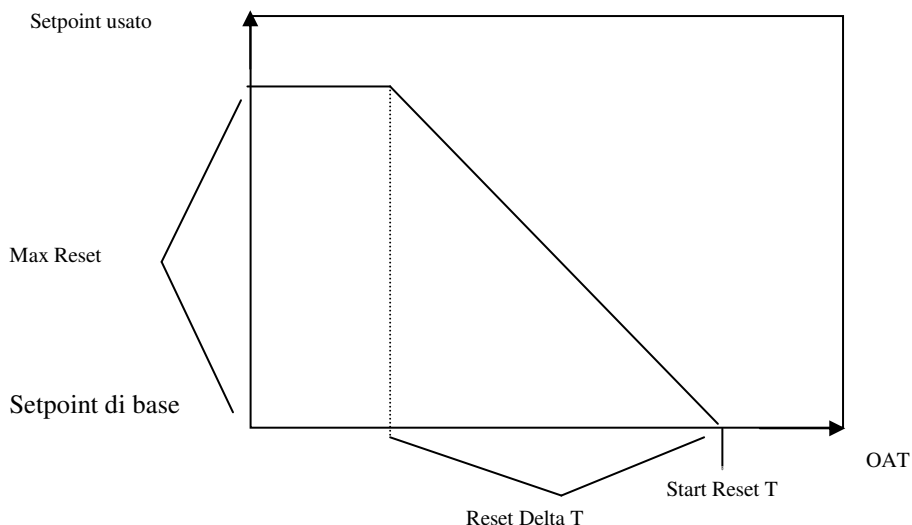


**Fig. 8 – Reset del setpoint da segnale esterno 4-20mA**

#### 6.4.2 Reset del setpoint da temperatura esterna (OAT)

Per attivare il reset del setpoint da temperatura esterna è richiesta la presenza della relativa sonda (e quindi della scheda espansione).

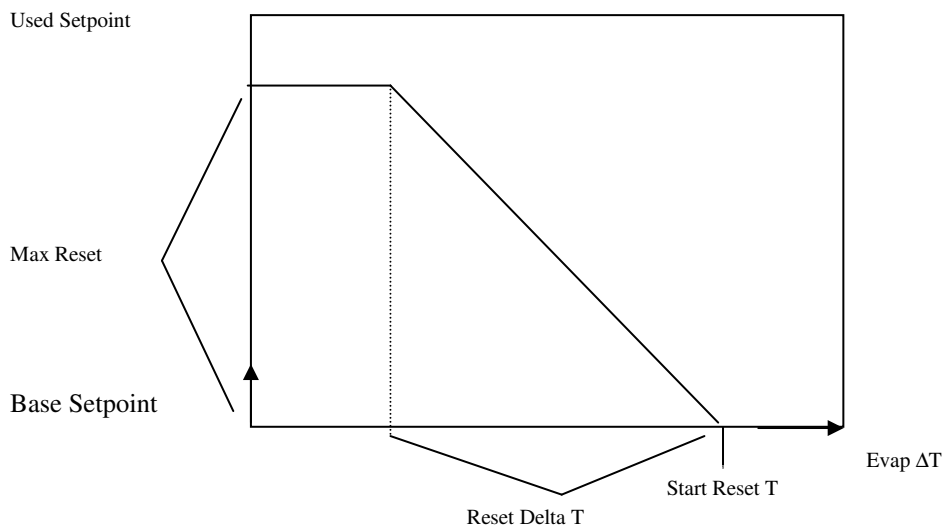
Il setpoint di base è modificato in funzione della temperatura esterna, del valore massimo di reset, del valore di temperatura ambiente richiesta per avviare il reset ed in base al valore della temperatura ambiente richiesta per attivare il massimo reset come mostrato nella figura 9.



**Fig. 8 – Reset del setpoint da temperatura esterna**

#### 6.4.3 Reset setpoint temperatura di ritorno

Il setpoint di base è modificato in funzione del  $\Delta T$  evaporatore, in base al valore massimo di reset, al valore di temperatura ambiente richiesta per avviare il reset ed in base al valore della temperatura ambiente richiesta per attivare il massimo reset come mostrato nella figura 9



**Fig. 10 – Reset setpoint temperatura di ritorno**

### 6.5 **Controllo di capacità dei compressori**

Sono implementati due tipi di controllo della capacità:

- Automatico: l'avvio/arresto del compressore e la sua capacità sono automaticamente gestiti dal software che garantisce il rispetto dei parametri del setpoint.

- Manuale: il compressore viene avviato dall'operatore che controlla la sua capacità attraverso il terminale del sistema. In questo caso il rispetto del funzionamento dei parametri di controllo non sarà garantito dal software.

Il controllo manuale è automaticamente modificato in automatico nel caso in cui si verifica una qualunque condizione di allarme (stage-hold o stage-down di sicurezza). In questo caso il compressore rimane sul funzionamento automatico e deve essere reimpostato dall'operatore in manuale se richiesto.

I compressori in modalità manuale sono automaticamente commutati al funzionamento automatico al loro arresto.

Il carico del compressore viene valutato sulla base del:

- Calcolo di carico e impulsi di scarico
- Segnale analogico della posizione della valvola a serranda (su richiesta)

### 6.5.1 Controllo automatico

Uno speciale algoritmo PID è utilizzato per determinare l'entità dell'azione correttiva sulla solenoide di controllo di capacità.

Il carico o lo scarico del compressore sono ottenute mantenendo in funzione la valvola solenoide per la durata stabilita (durata dell'impulso), mentre l'intervallo di tempo tra gli impulsi successivi è valutata dal controllore PD (vedi fig. 11).

Se l'uscita dell'algoritmo PD rimane inalterata, l'intervallo di tempo fra gli impulsi è costante; questo è l'effetto integrale del controllore, se l'errore rimane inalterato, l'azione è ripetuta ad intervalli costanti (con la caratteristica supplementari di un tempo integrale variabile).

La valutazione del carico del compressore (basato su segnale analogico o sul calcolo del carico<sup>1</sup>) è utilizzata per consentire la partenza o l'arresto di un altro computer.

Oltre alla durata ed al valore minimo e massimo dell'intervallo degli impulsi, è necessario definire la banda proporzionale ed il tempo derivativo del controllo PD.

L'intervallo minimo dell'impulso si ha quando è richiesta la massima azione correttiva, mentre l'intervallo massimo quando è necessaria l'azione correttiva minima.

Una banda morta è inserita per consentire di raggiungere la condizione di stabilità del compressore.

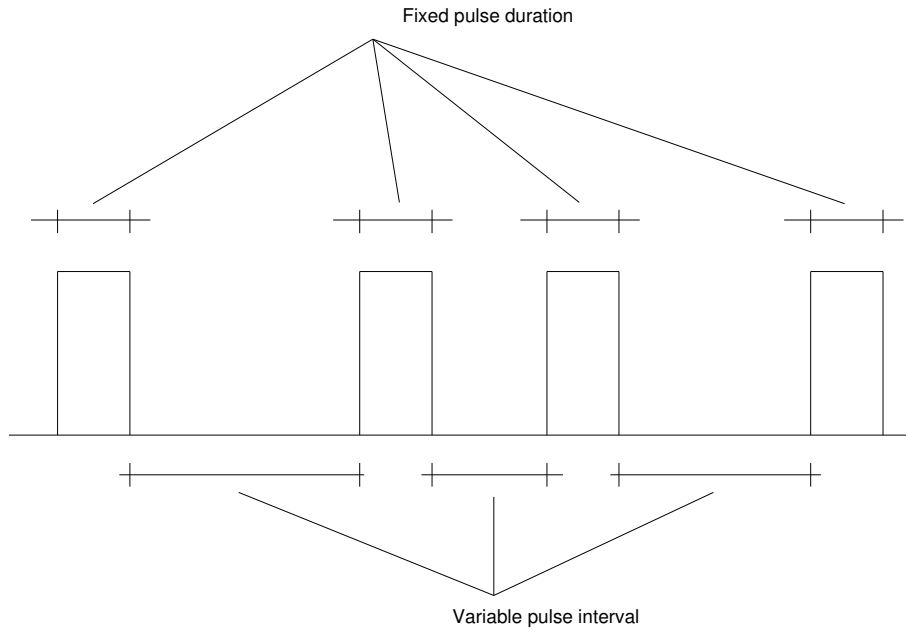
La Fig. 12 riporta l'azione proporzionale del controllore quale funzione dei parametri di ingresso.

---

<sup>1</sup> Il calcolo è basato sull'aumento (o diminuzione) del carico associato ad ogni impulso.

$$Load\ Inc\ per\ pulse\ (\%) = \frac{100 - 25}{n\ load\ pulse} \quad Load\ Dec\ per\ pulse\ (\%) = \frac{100 - 25}{n\ unload\ pulse}$$

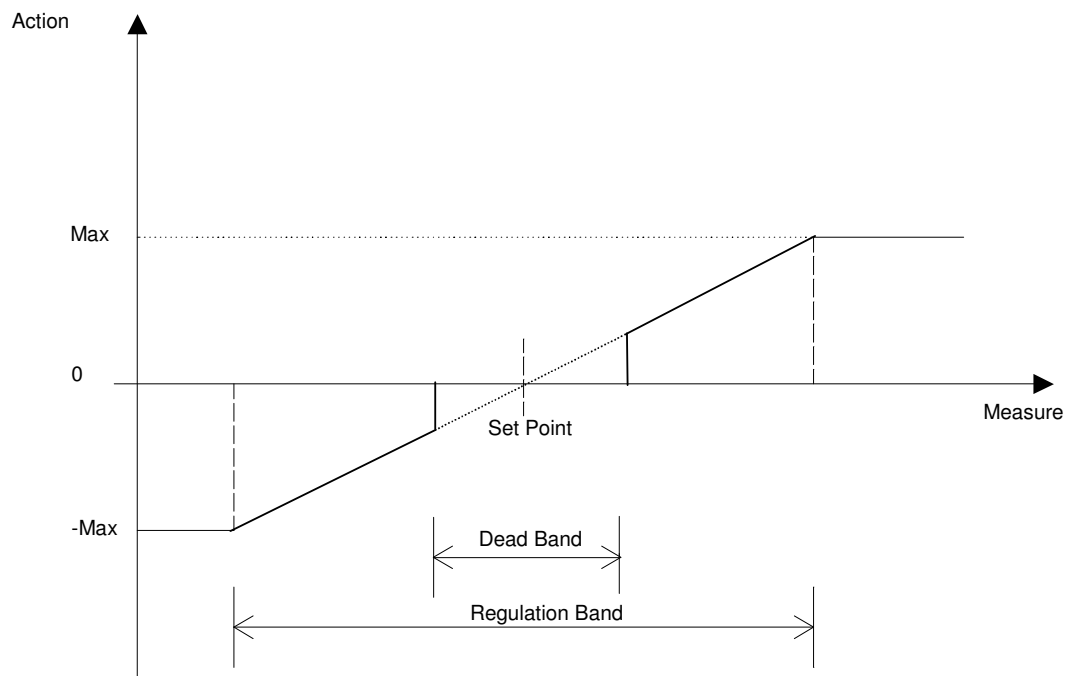
Dove "n load pulse" e "n unload pulse" rappresentano il numero degli impulsi di carico e scarico del compressore. Il carico è valutato calcolando il numero degli impulsi dati al compressore.



**Fig. 11 – Impulsi di carico e scarico**

Il guadagno proporzionale del controllore PD è dato da:

$$K_p = \text{Max} \cdot \frac{\text{RegBand}}{2}$$



**Fig. 12 – Azione proporzionale del controllore PD**

Il guadagno derivativo del controllore PD è uguale a:

$$K_d = K_p \cdot T_d$$

dove  $T_d$  è il dato di tempo derivativo.

Oltre al controllore PID specializzato, è anche inserito un max pull-down-rate: ciò significa che se la temperatura controllata approssima il setpoint con una velocità superiore ad un valore impostato, qualsiasi azione di carico viene inibita anche se richiesta attraverso l'algoritmo PID. Sebbene rallenti le operazioni di controllo, questa funzione serve ad evitare le oscillazioni della temperatura controllata.

Il controllore è progettato per operare sia con un "chiller" che con una "pompa di calore"; durante il funzionamento con la prima opzione il controllore caricherà il compressore se la temperatura misurata sarà al di sopra del setpoint scaricandolo nel caso la temperatura sia al di sotto del setpoint impostato.

Con il funzionamento a "pompa di calore" il controllore caricherà il compressore se il dato della temperatura rilevato sarà al di sotto del setpoint mentre si avrà lo scarico se la temperatura supera il dato impostato per il setpoint.

La sequenza di avviamento dei compressori è determinata in base alle ore di funzionamento totali (ciò significa che il primo compressore avviato sarà quello con il più basso numero di ore di funzionamento); nel caso di due compressori con lo stesso numero di ore di attività sarà avviato il compressore con il numero minimo di partenze.

E' possibile l'impostazione manuale della sequenza dei compressori.

La partenza del primo compressore è consentita soltanto se la differenza fra la temperatura rilevata e il setpoint supera il valore di Startup  $\Delta T$ .

L'arresto dell'ultimo compressore è consentito soltanto se la differenza tra la temperatura misurata ed il setpoint supera il valore di Shutdown  $\Delta T$ .

E' adottata la logica FILO (First In - Last Off)

La sequenza avvio/carico e scarico/arresto seguirà gli schemi riportati nelle tabelle 7 e 8, dove RDT sta per  $\Delta T$  Ricarico/Riscarico. Questo valore impostato, che rappresenta la differenza minima tra la temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore ed il suo setpoint, consentirà al compressore in funzionamento di ricaricarsi quando un nuovo compressore viene avviato.

In questo modo la capacità totale del gruppo rimarrà invariata anche se con un compressore in più o in meno, quando la temperatura dell'acqua in uscita all'evaporatore è prossima al valore del setpoint è richiesto l'arresto di un compressore o la partenza dell'altro.

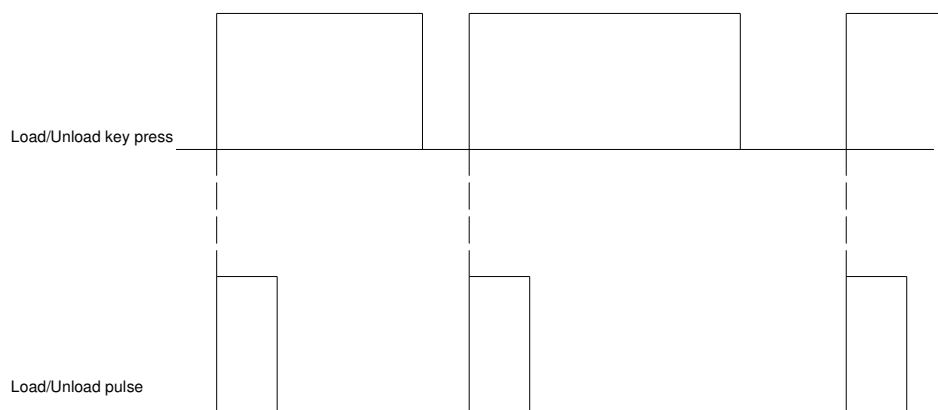
Nella modalità Ice, se il caricamento del compressore non avviene, lo scarico è inibito. Se è comunque richiesta questa operazione i compressori si arrestano sulla base della temperatura dell'acqua in entrata all'evaporatore.

In particolare è usato lo schema riportato nella tabella 9 dove Stp indica la temperatura del setpoint in uscita dall'evaporatore, SDT è valore di  $\Delta T$  di arresto e n rappresenta il numero dei compressori.

## 6.5.2 Controllo Manuale

Il controllo genera un impulso di una durata fissa per qualsiasi carico manuale (attraverso la tastiera) o segnale di scarico (la grandezza della durata dell'impulso sarà la stessa impostata nel controllo automatico).

Con il controllo manuale l'operazione di carico/scarico segue qualsiasi digitazione eseguita sui tasti up/down. (vedi fig.13).



**Fig. 13 – Controllo manuale del compressore**

**Tabella 6 – Sequenza avvio e carico dei compressori (unità a 4 compressori)**

<i>Fase N.</i>	<i>Primo Comp.</i>	<i>Secondo Comp.</i>	<i>Terzo Comp.</i>	<i>Quarto Comp.</i>
0	Off	Off	Off	Off
1	se o (T - SetP) < Startup DT & Cooling (SetP - T) < Startup DT & Heating ... Attesa ...			
2	Avvio	Off	Off	Off
3	Carica fino al 75%	Off	Off	Off
4	Se T nella banda di regolazione ... Attesa tempo di interstage ...			
5	Se T si sta avvicinando al SetP ... Attesa ...			
6a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Scarica fino al 50%	Avvio	Off	Off
6b SetP-RDT<T or T> SetP-RDT	Fisso al 75%	Avvio	Off	Off
7	Fissa al 75% o 50%	Carica fino al 50%	Off	Off
8 (se il 1° compr. al 50%)	Carica fino al 75%	Fisso al 50%	Off	Off
9	Fisso al 75%	Carica fino al 75%	Off	Off
10	Se T nella banda di regolazione ... Attesa tempo di interstage ...			
11	Se T si sta avvicinando al SetP ... Attesa ...			
12a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fisso al 75%	Scarica fino al 50%	Avvio	Off
12b SetP-RDT<T o T> SetP-RDT	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Avvio	Off
13	Fisso al 75%	Fisso al 75% o 50%	Carica fino al 50%	Off
14 (se il 2° compr. al 50%)	Fisso al 75%	Carica fino al 75%	Fisso al 50%	Off
15	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Carica fino al 75%	Off
16	Se T nella banda di regolazione ... Attesa tempo di interstage ...			
17	Se T si sta avvicinando al SetP ... Attesa ...			
18a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Scarica fino al 50%	Avvio
18b SetP-RDT<T o T> SetP-RDT	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Avvio
17	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Fisso al 75% o 50%	Carica fino al 50%
18 (se il 3° compr. al 50%)	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Carica fino al 75%	Fisso al 50%
19	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Carica fino al 75%
20	Carica fino al 100%	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Fisso al 75%
21	Fisso al 100%	Carica fino al 100%	Fisso al 75%	Fisso al 75%
22	Fisso al 100%	Fisso al 100%	Carica fino al 100%	Fisso al 75%
23	Fisso al 100%	Fisso al 100%	Fisso al 100%	Carica fino al 100%
24	Fisso al 100%	Fisso al 100%	Fisso al 100%	Fisso al 100%

**Tabella 7 – Sequenza avvio e carico dei compressori (unità a 4 compressori)**

<i>Fase N.</i>	<i>Primo Comp.</i>	<i>Secondo Comp.</i>	<i>Terzo Comp.</i>	<i>Quarto Comp.</i>
0	100%	100%	100%	100%
1	Fisso al 100%	Fisso al 100%	Fisso al 100%	Scarica fino al 75%
2	Fisso al 100%	Fisso al 100%	Scarica fino al 75%	Fisso al 75%
3	Fisso al 100%	Scarica fino al 75%	Fisso al 75%	Fisso al 75%
4	Scarica fino al 75%	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Fisso al 75%
5	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Scarica fino al 50%
6	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Scarica fino al 50%	Fisso al 50%
7	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Fisso al 50%	Scarica fino al 25%
8	Se T si sta avvicinando al SetP ... Attesa ...			
9a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Carica fino al 75%	Stop
9b SetP-RDT<T o T> SetP-RDT	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Fisso al	Stop
10 (se il 3° compr. al 75%)	Fisso al 75%	Fisso al 75%	Fisso al	Off
11	Fisso al 75%	Scarica fino al 50%	Fisso al 50%	Off
12	Fisso al 75%	Fisso al 50%	Fisso al 25%	Off
13	Se T si sta avvicinando al SetP ... Attesa ...			
14a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Fisso al 75%	Carica fino al 75%	Stop	Off
14b SetP-RDT<T o T> SetP-RDT	Fisso al 75%	Fisso al 50%	Stop	Off
15 (se il 2° compr. al 75%)	Fisso al 75%	Scarica fino al 50%	Off	Off
16	Scarica fino al 50%	Fisso al 50%	Off	Off
17	Fisso al 50%	Scarica fino al 25%	Off	Off
18	Se T si sta avvicinando al SetP ... Attesa ...			
19a SetP-RDT<T< SetP-RDT	Carica fino al 75%	Stop	Off	Off
19b SetP-RDT<T o T> SetP-RDT	Fisso al 50%	Stop	Off	Off
20	Scarica fino al 25%	Off	Off	Off
21	Se T si sta avvicinando al SetP ... Attesa ...			
22	Se (SetP - T) < Shutdown DT & Cooling o (T - SetP) < Shutdown DT & Heating ....Attesa....			
23	Stop	Off	Off	Off
24	Off	Off	Off	Off



**Tabella 8 – Schema di arresto compressori in modalità Ice**

Temp. Uscita Evap.	Stato dei Compressori
< SetP > SetP – SDT/n	Tutti i compressori abilitati al funzionamento
< SetP– SDT/n > SetP – 2*SDT/n	(n-1) compressori abilitati al funzionamento
< SetP – 2*SDT/n > SetP – 3*SDT/n	(n-2) compressori abilitati al funzionamento
< SetP – 3*SDT/n > SetP – 4*SDT/n	(n-3) compressori abilitati al funzionamento
> SetP – 4*SDT/n	Nessun compressore abilitato al funzionamento

## 6.6 Tempistiche compressore

Il funzionamento dei compressori deve rispettare 4 tempistiche:

- Tempo minimo fra le partenze dello stesso compressore (stop to start timer): indica il tempo minimo tra due partenze dello stesso compressore.
- Tempo minimo fra partenze di diversi compressori: indica il tempo minimo tra due partenze di due differenti compressori.
- Tempo minimo di funzionamento compressore (start to stop timer): indica il tempo minimo di funzionamento del compressore; il compressore non può essere arrestato se il timer non è espirato (se non in caso di allarme).
- Tempo minimo compressore spento (stop to start timer): indica il tempo minimo in cui il compressore può essere spento; il compressore non può essere avviato se il timer non è espirato.

## 6.7 Protezione Compressori

Per prevenire la perdita di lubrificazione, il rapporto di compressione del compressore viene continuamente monitorato; è impostato un valore minimo rispettivamente a minimo e massimo carico mentre per i carichi intermedi del compressore vengono eseguite delle interpolazioni lineari.

L'allarme di basso rapporto di compressione è generato se il rapporto di compressione rimane inferiore al valore minimo alla capacità del compressore per un certo tempo.

## 6.8 Procedura di avvio compressori

I compressori vengono avviati con la solenoide di scarico energizzata e mantenuta energizzata per un certo tempo.

Alla partenza del compressore il controllo esegue una serie di procedure di prepurge per evacuare l'evaporatore; la procedura di prepurge dipende dal tipo di valvola di espansione installata sull'unità.

Qualora la procedura non vada a buon fine viene generato un allarme di fallito prepurge.

Il prepurge non viene eseguito se la pressione di evaporazione è inferiore al setpoint di allarme bassa pressione (vuoto evaporatore).

Il compressore non è abilitato al carico fino a quando il surriscaldamento di mandata non supera il valore impostato (default 10 °C, 18 F) per un intervallo di tempo superiore al quanto stabilito (default 150 sec) .

#### 6.8.1 Procedura di prepurge con valvola di espansione elettronica

Alla partenza del compressore, la valvola di espansione elettronica (EEXV) è completamente chiusa fino a che la temperatura satura alla pressione dell'evaporatore raggiunge il valore di -10 °C (14 F) (regolabile in un range da -12 ÷ -4 °C (10.4 ÷ 24.8 F) ). In seguito la valvola si apre in una posizione fissa (default uguale al20% del numero di passi della valvola) per un determinato tempo (default 30 sec);

Questa procedura è ripetuta per un numero di volte stabilito dall'operatore (1 volta di default).

#### 6.8.2 Procedura di prepurge con valvola di espansione termostatica

Alla partenza del compressore la valvola solenoide della linea del liquido è completamente chiusa fino a che la temperatura satura della pressione dell'evaporatore raggiunge il valore di -10°C (14 F) (regolabile in un range da -12 ÷ -4 °C (10.4 ÷ 24.8 F)). In seguito la valvola si apre fino per una durata predeterminata; questa procedura si ripete per un numero di volte stabilito dall'operatore (1 volta di default).

#### 6.8.3 Riscaldamento dell'olio

La partenza dei compressori non è abilitata se non si osserva la formula seguente:

$$\text{DischTemp} - \text{TOilPress} > 5 \text{ °C}$$

Dove:

DischTemp sta per temperatura di mandata compressore (corrispondente alla temperatura dell'olio)

TOilPress sta per temperatura satura pressione olio

### **6.9 Pumpdown**

Ogni richiesta di arresto dei compressori, che non abbia origine da un allarme, è memorizzata, pertanto prima di procedere, il compressore deve essere completamente scaricato e fatto funzionare per un certo periodo di tempo con la valvola di espansione chiusa (nel caso di unità con valvola di espansione elettronica) o con la valvola della linea del liquido chiusa (nel caso di unità con valvola di espansione termostatica).

Questa operazione, nota come "Pumpdown", è usata per evacuare l'evaporatore evitando che in una partenza successiva il compressore possa aspirare liquido.

La procedura di Pumpdown termina quando la temperatura satura alla pressione dell'evaporatore raggiunge un valore di -10°C (regolabile in un range da -12 ÷ -4 °C (10.4 ÷ 24.8 F) )oppure quando scatta il relativo timer.

In questo caso un allarme di "Fallito pumpdown" viene memorizzato senza però generare un allarme attivo.

Dopo l'arresto del compressore la valvola solenoide di parzializzazione si attiva per un tempo uguale al tempo di minimo compressore spento per garantire il completo scarico in caso di anormale completamento della procedura di arresto.

## **6.10 Partenza a bassa temperatura esterna**

Unità con modalità raffreddamento, raffreddamento/glicole o ice gestiscono l'avviamento con una bassa temperatura esterna.

Una partenza a bassa temperatura esterna ha inizio se alla richiesta di avvio del compressore la temperatura satura al condensatore è inferiore a 15.5 °C (60 F).

Quando ciò si verifica, il circuito resta nella condizione di partenza a bassa temperatura per un tempo pari a quello impostato in input (il setpoint ha un campo di taratura che va da 20 a 120second, defaults 120 sec.). In questa fase le situazioni di bassa pressione sono impedito.

Il limite assoluto di bassa pressione di -5 bar (-7 psi) è mantenuto come soglia di allarme.

Al termine della partenza a bassa temperatura viene verificata la pressione dell'evaporatore: se superiore o pari alla soglia di stage down per bassa pressione, la partenza è considerata corretta. Se la pressione è inferiore la partenza non è regolare ed il compressore si fermerà. Sono consentite 3 prove di partenza senza far intervenire l'allarme.

Il contatore delle partenze viene resettato sia in caso di partenza corretta sia quando il circuito è spento a causa di un allarme.

## **6.11 Blocco per allarme compressori e unità**

Nel seguito vi è la lista delle condizioni che possono causare l'arresto dell'unità o dei compressori.

Nel caso di arresti di unità l'intera unità viene arrestata e nessun compressore può essere avviato; nel caso di arresti di compressore, invece, altri compressori possono essere avviati se necessario.

### **6.11.1 Blocchi per allarme unità**

Gli interventi di allarme sulle unità sono causati da:

- **Bassa portata di acqua all'evaporatore**  
Un "allarme bassa portata di acqua all'evaporatore" arresta l'intero gruppo frigorifero se il flussostato evaporatore rimane aperto per più di un determinato tempo; l'allarme è automaticamente resettato per tre volte nel caso in cui il flussostato evaporatore chiuda per più di 30 secondi. A partire dalla quarta segnalazione, l'allarme deve essere resettato manualmente.
- **Bassa temperatura di uscita dall'evaporatore**  
Un "allarme bassa temperatura di uscita dall'evaporatore" interrompe l'intero gruppo quando la temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore (in caso di unità a singolo evaporatore o la temperatura del collettore comune in caso di unità con un doppio evaporatore) raggiunge il livello di allarme congelamento impostato nel setpoint.  
È richiesto il reset manuale dell'allarme per far ripartire il gruppo.
- **Monitore di fase (PVM) o protezione di terra (GPF)**

Un “allarme monitore di fase o di protezione di terra” interrompe l’intero gruppo quando l’interruttore monitore di fase apre (in caso sia utilizzato un dispositivo di controllo a singola fase) dopo la richiesta di avviamento del gruppo.

É richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Allarme esterno (soltanto se abilitato)

Un “allarme esterno” interrompe l’intero gruppo quando il segnale di allarme esterno chiude dopo la richiesta di avviamento (se impostato l’arresto di unità su questo segnale).

É richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Allarme sonda

Un “Allarme sonda” interrompe il funzionamento del gruppo se la lettura di uno dei seguenti sensori eccede il range consentito per un tempo più lungo di 10 secondi.

- Sonda uscita evaporatore sonda collettore di uscita per unità a due evaporatori) Sonda temperatura uscita Evaporatore #1 (unità con 2 evaporatori)
- Sonda temperatura uscita Evaporatore #2 (unità con 2 evaporatori)

Il display del controllore visualizzerà la sonda interessata dall’allarme.

#### 6.11.2 Blocco per allarme compressori

L’arresto dei compressori può essere causata da:

- Alta pressione meccanica

Un “allarme pressostato alta pressione” interrompe immediatamente il funzionamento del compressore quando il pressostato di alta pressione apre.

É richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo (dopo il reset manuale del pressostato).

- Alta pressione di mandata

Un “allarme alta pressione di mandata” interrompe immediatamente il funzionamento del compressore quando la pressione di mandata supera il relativo setpoint.

É richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Alta temperatura di mandata

Un “allarme alta temperatura di mandata” interrompe immediatamente il funzionamento del compressore quando la temperatura di mandata supera il relativo setpoint.

É richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Bassa temperatura in uscita dall’evaporatore

Un “allarme per bassa temperatura in uscita dall’evaporatore” interrompe immediatamente i due compressori collegati allo stesso evaporatore nel caso di unità con doppio evaporatore quando la temperatura dell’acqua in uscita è inferiore alla soglia di congelamento impostata.

É richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Bassa pressione meccanica

Un “allarme pressostato di bassa pressione” interrompe il funzionamento se il pressostato di bassa pressione apre per più di 40 secondi durante la marcia del compressore (se installato).

- Bassa pressione di aspirazione

Un “allarme bassa pressione” interrompe il funzionamento del compressore se la pressione di aspirazione rimane al di sotto del valore impostato per un intervallo di tempo superiore a quello indicato nella seguente tabella.

**Tabella 10 – Allarme bassa pressione di aspirazione**

<b>Setpoint bassa pressione – pressione aspirazione (bar / psi)</b>	<b>Tempi di allarme (seconds)</b>
0.1 / 1.45	160
0.3 / 4.35	140
0.5 / 7.25	100
0.7 / 10.15	80
0.9 / 13.05	40
1.0 / 14.5	0

Nessun ritardo è inserito se la pressione di aspirazione cade al di sotto del setpoint dell’allarme per bassa pressione per un valore superiore o uguale a 1 bar.

L’“allarme per bassa pressione di aspirazione “ è disabilitato durante le fasi di scarico alla partenza o durante il pumpdown.

All’avviamento del compressore (al termine delle fasi di scarico) “l’allarme di bassa pressione di aspirazione” è disabilitato nel caso in cui è stata accertata la partenza a bassa temperatura.

È richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Bassa pressione dell’olio

Un “allarme bassa pressione olio” interrompe il funzionamento del compressore se la pressione dell’olio rimane al di sotto della seguente soglia per un intervallo di tempo superiore a quello impostato

Pressione di aspirazione*1.1 + 1 bar	compressore con carico minimo
Pressione di aspirazione*1.5 + 1 bar	compressore a pieno carico
Valori interpolati	compressore con carico intermedio

È richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Differenza alta pressione olio

Un “allarme differenza alta pressione dell’olio” interrompe il funzionamento del compressore se la differenza fra la pressione di mandata e quella dell’olio rimane superiore al valore del setpoint (default 2.5 bar) per un tempo superiore al valore impostato.

È richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Basso rapporto di compressione

Un “allarme basso rapporto di compressione” interrompe il funzionamento del compressore se il rapporto di pressione rimane inferiore alla soglia corrispondente al carico del compressore per un intervallo di tempo superiore al valore stabilito.

È richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Avaria avviamento compressore

La “mancata transizione o l’allarme dello starter” interrompe il funzionamento del compressore se il segnale di avviamento completato rimane aperto per più di 10 secondi dall’avviamento del compressore.

É richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Intervento del termico motore o protezione motore

Un “allarme intervento termico compressore” interrompe il funzionamento del compressore se i termici rimangono aperti per più di 5 secondi dopo l’avviamento del compressore.

É richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Fallito prepurge

Un “fallito prepurge” interrompe il funzionamento del compressore se la temperatura satura di evaporazione durante la fase di prepurge non raggiunge la soglia fissata nel tempo predeterminato.

É richiesto il reset manuale dell’allarme per far ripartire il gruppo.

- Avaria Scheda Slave

Un “Allarme off-line unità xx” interrompe i compressori collegati ai controllori slave se la scheda madre non comunica con le schede slave per un tempo superiore ai 30 secondi.

L’allarme si resetta automaticamente quando la condizione rientra.

- Avaria Scheda Madre o interruzione di rete

Un “Allarme off-line scheda madre” interrompe i compressori collegati ai controllori slave se questa non comunica con la scheda madre per un periodo superiore ai 20 secondi.

L’allarme si resetta automaticamente quando la condizione rientra.

- Avaria Sonda

La segnalazione di “guasto sonda” interrompe il funzionamento del compressore se la lettura di uno dei seguenti sensori esce dal range consentito per un tempo superiore ai 10 secondi.

- Sonda Pressione Olio
- Sonda Bassa Pressione
- Sonda Temperatura di Aspirazione
- Sonda Temperatura di Mandata
- Sonda Pressione di Mandata

Il display del controllore visualizzerà la sonda in avaria.

- Allarme segnali ausiliari

Il compressore si arresta se uno tra i seguenti ingressi digitali si apre per un tempo superiore al valore impostato (default 10 s).

- Monitore di fase del compressore o avaria messa a terra
- Allarme driver variazione di velocità

### 6.11.3 Altri interventi di interruzione

Altre interventi posso disabilitare particolari funzioni di seguito descritte (per es. interruzioni recupero di calore).

L'uso di schede di espansione supplementari (optional) può anche attivare gli allarmi relativi alla comunicazione con le schede di espansione e le sonde ad esse connesse.

Le unità con la valvola di espansione elettronica, possono essere fermate a causa di un funzionamento critico dei drivers.

## **6.12 Inversione tra modalità cooling/ice a modalità di riscaldamento**

Ogni volta che è richiesta l'inversione della modalità del ciclo da cooling (o cooling/glicole o ice) a heating, sia per che questo sia richiesto dall'utente sia per iniziare/finire il defrost il compressore viene dapprima arrestato senza pumpdown e quindi riavviato eseguendo la normale procedura di preurge.

La valvola a quattro viene scambiata immediatamente all'avvio del compressore.

## **6.13 Procedura di sbrinamento**

Nelle unità configurate a pompa di calore in funzionamento nella modalità di riscaldamento una procedura di sbrinamento viene eseguita quando richiesto.

Due compressori non possono eseguire la procedura di sbrinamento contemporaneamente.

Il compressore non può eseguire la procedura di sbrinamento a meno che non sia trascorso un determinato tempo (default 30 min) dalla sua partenza e non può eseguire due sbrinamenti prima di un determinato tempo (default 30 min).

La procedura di sbrinamento si basa sulla misurazione della temperatura esterna ( $T_a$ ) e sulla temperatura di aspirazione ( $T_s$ ) rilevata dalle sonde di sbrinamento o dalle sonde dei drivers delle valvole di espansione. Lo sbrinamento inizia quando la  $T_s$  sarà inferiore alla  $T_a$  di una quantità funzione della temperatura ambiente e del modello della batteria, per un tempo più lungo di quello impostato (default 5 min).

La formula per valutare la necessità di sbrinamento è:

$$T_s < 0.7 * T_a - \Delta T \quad \& \quad S_{sh} < 10 \text{ }^\circ\text{C (valore regolabile)}$$

Dove  $\Delta T$  è l'approccio regolabile del modello della batteria (default=12°C) and  $S_{sh}$  è il superheat di aspirazione.

La procedura di sbrinamento non sarà eseguita se  $T_a$  è  $> 7 \text{ }^\circ\text{C}$  (regolabile attraverso la password di manutenzione) e se la  $T_s$  è  $> 0 \text{ }^\circ\text{C}$  (regolabile attraverso la password di manutenzione).

Durante lo sbrinamento il circuito è deviato in modalità di raffreddamento per un tempo regolabile (default 10 min) se  $T_a$  è  $< 2 \text{ }^\circ\text{C}$  (regolabile attraverso la password di manutenzione), altrimenti il compressore si arresta ed i ventilatori sono mantenuti alla velocità minima per un altro intervallo regolabile (default 15 min).

La procedura di sbrinamento si arresta se la pressione di mandata raggiunge un valore predeterminato o se la temperatura in uscita dall'evaporatore è inferiore al valore impostato.

Durante la procedura di brinamento gli allarmi pressostato di bassa e bassa pressione sono disinscritti.

## 6.14 Iniezione di Liquido

L'iniezione di liquido nella linea di mandata è attivata sia nella modalità raffreddamento/ice che in quella di riscaldamento se la temperatura di mandata supera il valore regolabile (default 85°C).

L'iniezione di liquido nella linea di aspirazione è attivata soltanto nella modalità di riscaldamento se il superheat di mandata supera il valore regolabile (default 35°C).

## 6.15 Procedura Recupero di Calore

La procedura di recupero calore è disponibile soltanto se le unità sono configurate come gruppo frigorifero (non disponibile per pompe di calore).

Il costruttore selezionerà i circuiti provvisti di recuperatori di calore.

### 6.15.1 Pompe di Recupero

Quando il recupero di calore è attivato il controllo azionerà la pompa del recupero (se è prevista una seconda pompa sarà selezionata quella con il più basso numero di ore di funzionamento, è previsto un sequenziometro manuale della pompa); entro 30 sec il flussostato del recupero deve chiudere altrimenti si avrà un allarme "Allarme flusso recupero" e la funzione recupero di calore sarà disattivata; l'allarme è automaticamente resettato per tre volte se il flussostato evaporatore chiude per più di 30 secondi. A partire dalla quarta segnalazione, l'allarme deve essere resettato manualmente.

Nessun circuito di recupero deve essere attivato se viene segnalato un allarme flussostato. In questo caso il compressore relativo alla segnalazione si arresta e l'allarme non può essere resettato finché il flusso è recuperato (altrimenti si avrà un congelamento degli scambiatori di recupero calore)

### 6.15.2 Controllo recupero

Quando è in funzione il recupero di calore il controllo attiverà o disattiverà i circuiti di recupero con una logica a gradini.

In particolare è attivato un successivo stadio recupero calore (si inserisce un nuovo circuito recupero di calore) se la temperatura dell'acqua uscente al recuperatore di calore rimane al di sotto del setpoint per un valore superiore a quello impostato nella banda di regolazione per un intervallo di tempo maggiore del valore indicato (interstadio recupero di calore).

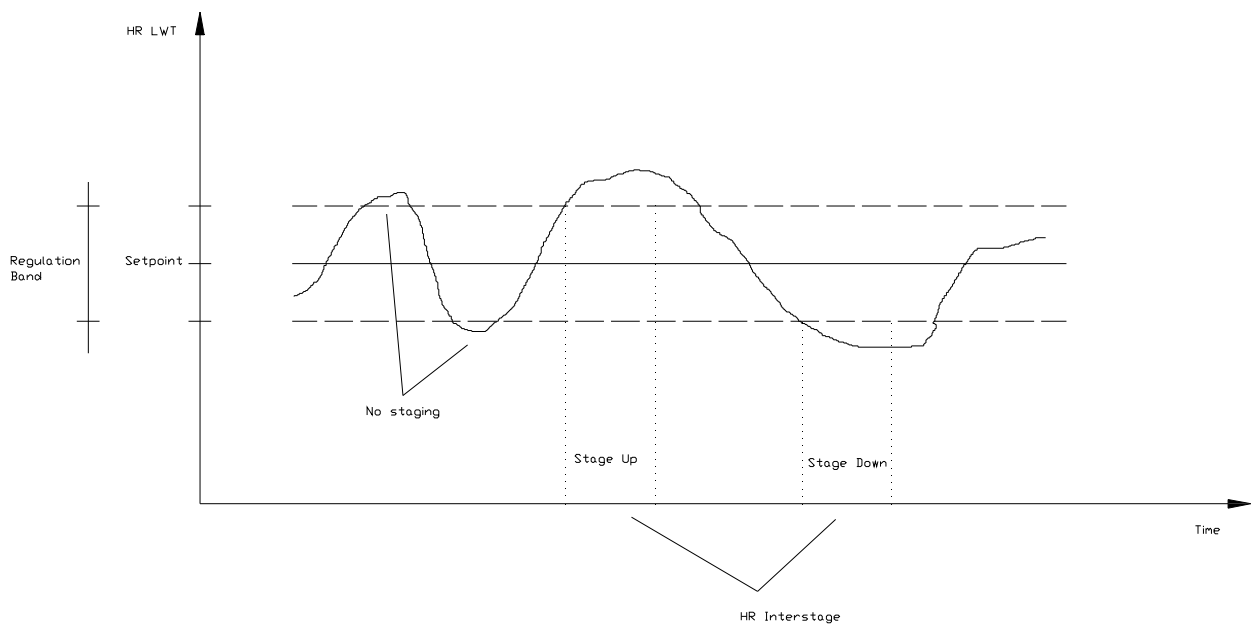
Nella stessa maniera è disattivato lo stadio recupero di calore (un circuito di recupero di calore è rimosso) se la temperatura dell'acqua in uscita dal recuperatore di calore rimane al di sopra del setpoint di un valore superiore alla banda di regolazione morta per un intervallo di tempo superiore al valore precedentemente stabilito.

Un allarme alta temperatura del setpoint è attivato nel circuito di recupero e servirà a disattivare i circuiti di recupero.

Una valvola a 3-vie è utilizzata per aumentare la temperatura dell'acqua recuperata all'avviamento; è utilizzato un controllo proporzionale per stabilire la posizione della valvola; a



bassa temperatura la valvola riciclerà l'acqua recuperata, mentre con l'aumento della temperatura la valvola bypasserà una parte del flusso.



**Fig. 14 – Interstadio recupero di calore**

### 6.16 Limitazione carico del compressore

Sono inclusi nel controllo due livelli di limitazione del carico:

- Inibizione del carico  
Il carico non è consentito; un altro compressore può partire o essere caricato.
- Scarico obbligato  
Il compressore è scaricato; un altro compressore può partire o essere caricato.

I parametri che possono limitare il compressore sono:

- Pressione di aspirazione  
Il carico del compressore è inibito se la pressione di aspirazione è inferiore allo “stage-hold” setpoint.  
Il compressore è scaricato se la pressione di aspirazione è inferiore allo “stage-down” setpoint.
- Pressione di mandata  
Il carico del compressore è inibito se la pressione di mandata è superiore allo “stage-hold” setpoint.  
Il compressore è scaricato se la pressione di mandata è superiore allo “stage-down” setpoint.

Il setpoint di stage-down per alta pressione di mandata è una funzione della pressione di aspirazione in accordo con la seguente tabella:

<b>Pressione di aspirazione</b>	<b>Pressione di mandata Stage-down del setpoint</b>
-10 °C (14 F)	50 °C (122 F)
0 °C (32 F)	68 °C (154.4 F)
5 °C (50F)	68 °C (154.4 F)
10 °C (50F)	55 °C (154.4 F)

Il setpoint di stage-hold per alta pressione di mandata si ottiene dallo stage-down del setpoint meno un ingresso input deltaT.

- Temperatura di uscita dall'evaporatore  
Il compressore è scaricato se la temperatura in uscita dall'evaporatore è inferiore allo "stage-down" setpoint.

### 6.17 Limitazione del carico dell'unità

Il carico del gruppo frigorifero può essere limitato dalle seguenti cause:

- Corrente Unità  
Il carico dell'unità è inibito se la corrente assorbita è prossima alla massima corrente prevista (entro -5% dal setpoint).  
L'unità è scaricata se la corrente assorbita è superiore a quella della massima corrente prevista
- Demand limit  
Il carico dell'unità, misurato dall'ingresso analogico o calcolato come descritto, è inibito se è prossimo al massimo carico previsto (entro -5% dal setpoint).  
L'unità è scaricata se il carico è superiore al massimo carico del setpoint.

Il massimo carico previsto si ricava dall'input del segnale 4-20 mA (4mA -> limite=100%; 20 mA -> limite=0%); oppure dall'ingresso numerico che arriva dal sistema di controllo (rete richiesta di carico).

- SoftLoad  
All'avviamento dell'unità (alla partenza del primo compressore) è possibile impostare un limite di carico massimo temporaneo per ridurre i picchi di carico e quindi il consumo elettrico.

### 6.18 Pompe dell'evaporatore

E' prevista una pompa evaporatore nella configurazione di base mentre la seconda pompa è su richiesta.

Quando vengono selezionate due pompe, il sistema avvierà automaticamente quella con il minore numero di ore di funzionamento. La frequenza delle partenze deve essere impostata.

La pompa è azionata nella condizione di "Unità accesa"; per evitare la segnalazione di allarme il flussostato evaporatore deve chiudere entro 30 sec. L'allarme è automaticamente resettato

per tre volte se il flussostato evaporatore chiude per più di 30 secondi. A partire dal 4 segnale, l'allarme deve essere disattivato manualmente.

### 6.18.1 Pompa Inverter<sup>2</sup>

La pompa Inverter è utilizzata per modificare il flusso idrico attraverso l'evaporatore per mantenere il  $\Delta T$  acqua evaporatore al livello nominale anche se la capacità richiesta è ridotta a causa dello spegnimento di alcuni terminali. Infatti in questo caso il carico idrico attraverso le rimanenti unità aumenta così come la perdita di carico e la prevalenza richiesta alla pompa. La velocità della pompa è ridotta per diminuire la perdita di carico dei terminali al valore nominale.

Dal momento che è richiesto un flusso minimo attraverso l'evaporatore (circa il 50% del carico nominale) e che la pompa inverter non può funzionare a bassa frequenza è previsto un bypass di flusso minimo.

Il controllo del flusso è basato sulla misurazione della differenza di pressione attraverso la pompa (prevalenza) e agisce sulla velocità della pompa e sulla posizione della valvola di bypass. Entrambe le operazioni sono eseguite per mezzo di uscite analogica da 0-10V.

In particolare, poichè le perdite di carico attraverso l'evaporatore e le tubazioni sono funzione della portata mentre quelle nei terminali sono indipendenti da queste la prevalenza richiesta alla pompa (setpoint di prevalenza) è una funzione della portata e quindi della frequenza.

$$\Delta h = (\Delta h_r - \Delta P_t) \cdot \left( \frac{f}{f_r} \right)^2 + \Delta P_t$$

essendo

$\Delta h$  = prevalenza richiesta alla pompa ad una data frequenza (target di prevalenza)

$\Delta h_r$  = prevalenza richiesta alla pompa in condizioni nominali (setpoint di prevalenza)

$\Delta P_t$  = perdita di carico attraverso i terminali in condizioni nominali

$f$  = frequenza di alimentazione della pompa

$f_r$  = frequenza di alimentazione della pompa a condizioni nominali

E' disponibile una procedura per mettere a punto il  $\Delta h_r$ , da attivare con il gruppo e tutti i terminali in funzione ed entrambi i compressori al 100%. Quando la procedura è operativa la velocità della pompa può essere regolata manualmente da 70 a 100% (da 35 a 50Hz), la valvola di bypass è completamente chiusa (uscita 0V) e il  $\Delta T$  acqua evaporatore è visualizzato. Nel momento in cui l'operatore cambiando la velocità della pompa raggiunge il giusto  $\Delta T$  dell'acqua termina la procedura e la prevalenza della pompa è impostata come  $\Delta h_r$  (setpoint di prevalenza).

Se la procedura di regolazione non è eseguita il sistema funzionerà con la velocità della pompa al 100%, la valvola bypass completamente chiusa e visualizzando un allarme per "No pump VFD calibration alarm" (ritardato di 30 minuti) senza arrestare il funzionamento del gruppo.

Durante l'operazione il controllore PID agisce sulla velocità per mantenere la prevalenza della pompa al valore  $\Delta h$  impostato (riducendo la velocità all'aumento della prevalenza) e la valvola di bypass completamente chiusa; il controllore PID non consentirà di ridurre la velocità al di sotto del 70% (35Hz) vale a dire il limite di funzionamento della pompa inverter. Nel caso in cui si raggiunge questo valore e la prevalenza continui ad aumentare, il controllore farà aprire la valvola di bypass.

---

<sup>2</sup> La pompa inverter non è inclusa nella versione ASDU01A; lo sarà nella prossima variante.

Il caso contrario si verifica quando la prevalenza della pompa diminuisce; il controllore inizierà a chiudere la valvola e quando questa è completamente chiusa la pompa inizierà ad aumentare la velocità.

La velocità della pompa e la valvola di bypass non si muoveranno mai contemporaneamente (per evitare l'instabilità del flusso); La pompa sarà regolata dal 100% del portata minima, la valvola sarà utilizzata quando il flusso richiesto sarà al di sotto del minimo.

Alla partenza del gruppo la pompa inizierà alla frequenza nominale (50 Hz) mentre la valvola di bypass è completamente chiusa (uscita 0%).

In seguito inizierà a regolare la prevalenza pompa in base alle precedenti procedure; il compressore sarà abilitato quando sarà stato raggiunto il valore fissato per la prevalenza delle pompe (compreso in una tolleranza del 10%)

## 6.19 Controllo Ventilatori

Il controllo dei ventilatori è usato per gestire la pressione di condensazione nella modalità di raffreddamento, raffreddamento/glicole e ice e la pressione di evaporazione nella modalità di riscaldamento.

In entrambi i casi i ventilatori sono in grado di controllare:

- La pressione di condensazione e di evaporazione
- Il rapporto della pressione

Sono disponibili 4 criteri di controllo:

- Fantroll
- FanModular
- Variable speed driver
- Speedtroll

### 6.19.1 Fantroll

Il Fantroll utilizza un controllo a gradini; i gradini dei ventilatori sono attivati o disattivati per mantenere le condizioni operative del compressore all'interno della modulazione consentita.

I gradini del ventilatore sono attivati o disattivati mantenendo la variazione della pressione di condensazione (o di evaporazione) al minimo; per fare ciò parte o si arresta un ventilatore alla volta.

I ventilatori sono collegati ai gradini (uscite digitali) in accordo con lo schema riportato nella tabella 12.

**Table 12 – Connessione dei ventilatori ai gradini**

Gradino	N° di ventilaori per circuito								
	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Ventilatori sul gradino								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3		3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	
4				5	5,6	5,6	5,6	5,6	
5						7	7,8	7,8,9	

I gradini dei ventilatori sono attivati o disattivati in base all'andamento riportato nella tabella 12

**Table 9 – Andamento dei gradini**

Stadio	N° of fans per circuit							
	2	3	4	5	6	7	8	9
	Gradino in funzione							
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2	1+2
3		1+2+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3	1+3
4			1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3	1+2+3
5				1+2+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4	1+3+4
6					1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4	1+2+3+4
7						1+2+3+4+5	1+3+4+5	1+2+3+5
8							1+2+3+4+5	1+3+4+5
9								1+2+3+4+5

### 6.19.1.1 Fantroll in modalità cooling

#### 6.19.1.1.1 Controllo della pressione di condensazione

E' attivato un nuovo gradino (stage up) se la temperatura satura di condensazione (temperatura satura alla pressione di mandata) supera il setpoint impostato (default 40 °C (104 F)) di un valore uguale ad un valore impostato (banda morta di stage up) per un intervallo che dipende dalla differenza fra i valori raggiunti ed il setpoint più la banda morta di stage up (errore di alta temperatura di condensazione).

In particolare lo stage up è eseguito quando l'integrale dell'errore di alta temperatura di condensazione raggiunge il valore di 10 °C al sec. (18 F al sec).

Allo stesso modo è eseguito uno stage down (un gradino viene rimosso) se la temperatura satura di condensazione scende al di sotto del setpoint impostato di un valore uguale alla banda morta di stage down per un tempo che dipende dalla differenza tra il valore del setpoint raggiunto meno i valori della banda morta di stage down ed il valore raggiunto (errore di bassa temperatura di condensazione).

In particolare lo stage down è eseguito quando l'integrale dell'errore di bassa temperatura di condensazione raggiunge il valore di 10 °C al sec (18 F al sec).

L'integrale dell'errore temperatura di condensazione è riportato a zero quando questa raggiunge la banda morta o quando viene attivato un nuovo stadio.

Ogni stadio del ventilatore avrà una propria banda morta di stage up regolabile e una banda morta stage down.

#### 6.19.1.1.2 Controllo del rapporto di pressione

Il controllo è in grado di mantenere il rapporto di compressione uguale al valore impostato. (default 2.8)

E' eseguito uno stage up se il rapporto di compressione supera il setpoint impostato di un valore uguale alla banda morta di stage up per un intervallo di tempo che dipende dalla differenza fra il valore raggiunto e quello impostato più la banda morta di stage up (errore di rapporto alta pressione).

In particolare lo stage up si ha quando l'integrale dell'errore di rapporto di alta pressione raggiunge il valore di 10 sec.

Allo stesso modo si ha uno stage down se il rapporto di compressione scende al di sotto di quanto impostato al setpoint meno la banda morta di stage down per un tempo che dipende dalla differenza fra il valore setpoint meno la banda morta di stage down ed il valore raggiunto (errore di rapporto bassa pressione).

In particolare lo stage down si ha quando l'integrale dell'errore di rapporto di bassa pressione raggiunge il valore di 10 sec.

L'integrale dell'errore di rapporto compressione ritorna a zero quando il rapporto di compressione rientra nella banda morta oppure quando è attivato un nuovo gradino.

Ogni stadio del ventilatore avrà una propria banda morta di stage up e stage down .

#### *6.19.1.2 Fantroll in modalità di heating*

##### *6.19.1.2.1 Controllo pressione di evaporazione*

E' eseguito uno stage up se la temperatura satura di evaporazione (temperatura satura alla pressione di aspirazione) è inferiore al valore del setpoint (default 0 °C (32 F)) per un valore uguale alla banda morta di stage up per un intervallo di tempo che dipende dalla differenza fra i valori raggiunti e quanto impostato più la banda morta di stage up (errore alta temperatura di condensazione).

In particolare lo stage up si ha quando l'integrale dell'errore alta temperatura di condensazione raggiunge il valore di 10 °C per sec (18 F per sec).

Alla stessa maniera lo stage down si ha quando la temperatura satura di evaporazione supera il setpoint per un valore uguale alla banda morta di stage down per un tempo che dipende dalla differenza fra il setpoint impostato meno il valore della banda morta di stage down ed il valore raggiunto (errore bassa temperatura di condensazione).

In particolare si ha lo stage down quando l'integrale dell'errore di bassa temperatura di condensazione raggiunge il valore di 10 °C al sec (18 F al sec).

L'integrale dell'errore di temperatura di condensazione ritorna a zero quando la temperatura di condensazione è compresa nella banda morta o quando è attivato un nuovo stadio.

Ogni stadio del ventilatore avrà una propria banda morta di stage up regolabile e di stage down regolabile.

##### *6.19.1.2.2 Controllo rapporto di compressione*

Il controllo è in grado di mantenere il rapporto di pressione uguale al valore impostato (default 2.8).

E' eseguito uno stage up se il rapporto di compressione supera quello impostato per un valore uguale alla banda morta di stage up per un intervallo di tempo che dipende dalla differenza fra i valori raggiunti e quanto impostato più la banda morta di stage up (errore rapporto di alta pressione).

In particolare lo stage up si ha quando l'integrale dell'errore di rapporto pressione raggiunge il valore di 10 sec.

Alla stessa maniera lo stage down si ha quando il rapporto di compressione scende al di sotto del setpoint per un valore uguale alla banda morta di stage down per un tempo che dipende dalla differenza fra il setpoint impostato meno i valori della banda morta di stage down ed il valore raggiunto (errore rapporto di bassa pressione).

In particolare si ha lo stage down quando l'integrale dell'errore rapporto di bassa pressione raggiunge il valore di 10 sec.

L'integrale dell'errore di rapporto pressione ritorna a zero quando la temperatura di condensazione è compreso nella banda morta o quando è attivato un nuovo stadio.

Ogni stadio del ventilatore avrà una propria banda morta di stage up ed una banda morta di stage down.

### 6.19.2 Modulazione Ventilatori

Il sistema di modulazione dei ventilatori è identico al sistema Fantroll (sequenza a gradini), ma utilizza uscite analogiche anziché digitali.

In particolare l'uscita analogica assumerà un valore, in Volts, uguale al numero degli stage (allo stage 2, l'uscita sarà a 2V, allo stage 3, corrisponderà a 3V e così via).

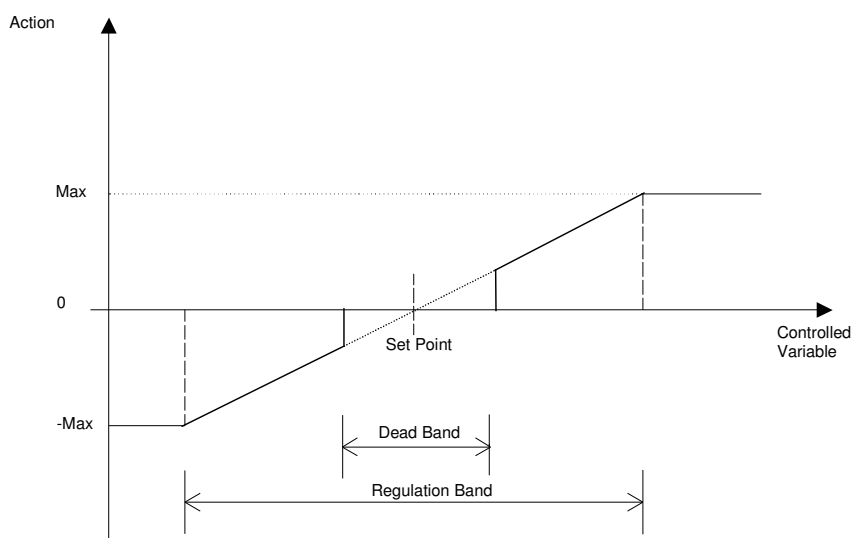
### 6.19.3 Variatori velocità ventilatori (VSD)

E' utilizzato un controllo continuo; la velocità dei ventilatori è modulata per mantenere la pressione saturo di condensazione al setpoint; un controllo PID è utilizzato per mantenere un funzionamento stabile.

La funzione modalità ventilatore silenziato (FSM) è stata implementata sulle unità con il driver velocità variabile (VSD) per mantenere la velocità dei ventilatori al di sotto del valore impostato in alcuni periodi.

#### 6.19.3.1 *VSD in modalità di cooling*

Quando il sistema opera nella modalità di raffreddamento, l'azione proporzionale del PID è positivo (maggiore è l'ingresso maggiore è l'uscita), sia se questo controlla la pressione di condensazione o il rapporto di compressione.

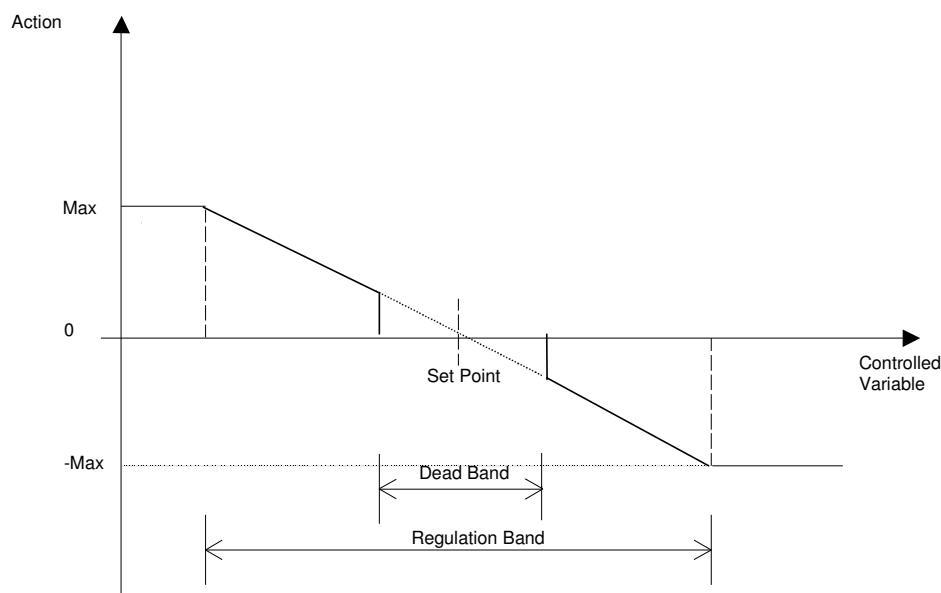


**Fig. 15 – Azione proporzionale del PID del VSD in modalità raffreddamento/ice**

#### 6.19.3.2 *VSD in modalità di heating*

##### 6.19.3.2.1 Controllo di temperatura di evaporazione

Quando questo sistema è in modalità di riscaldamento per controllare la temperatura di evaporazione, il guadagno proporzionale è negativo (maggiore è l'ingresso, minore è l'uscita).



**Fig. 16 – Azione proporzionale del PID del VSD in modalità di riscaldamento**

#### 6.19.3.2.2 Controllo del rapporto di compressione

Quando il sistema opera nella modalità di riscaldamento per controllare il rapporto di compressione il guadagno proporzionale è positivo (maggiore è l'ingresso maggiore è l'uscita).

#### 6.19.4 Speedtrol

E' utilizzato il controllo misto VSD + gradini; il primo gradino ventilatore è gestito attraverso il VSD (con il relativo controllo PID), i gradini successivi sono azionati come nel controllo a gradini solamente se è raggiunto un errore complessivo di stage-up e stage-down e l'uscita VSD è rispettivamente al massimo o al minimo.

#### 6.19.5 DoppioVSD

Due VSD sono gestiti per controllare il parametro del setpoint; il secondoVSD è azionato quando il primo raggiunge la velocità massima ed il controllo PID richiede un maggior apporto di aria.

### **6.20 Altre funzioni**

Sono state implementate le seguenti funzioni.

#### 6.20.1 Avviamento unità con acqua ad alta temperatura

Questa caratteristica consente l'avviamento dell'unità senza problemi in caso di alta temperatura acqua dell'evaporatore.

Questo non consentirà al compressore un carico al di sopra del valore impostato finché la temperatura dell'acqua in uscita dall'evaporatore rientri nel valore stabilito; un altro compressore sarà abilitato alla partenza quando gli altri sono limitati.



### 6.20.2 Modalità ventilatore silenziato (FSM)

Questa funzione consente di ridurre la rumorosità del gruppo frigorifero riducendo la velocità di rotazione dei ventilatori (soltanto nel caso di controllo ventilatori VSD) sulla base di un orario stabilito.

### 6.20.3 Unità con doppio evaporatore

Con questa caratteristica sarà possibile limitare i problemi di congelamento sulle unità con due evaporatori (unità con 3 e 4 compressori).

In questo caso i compressori sono avviati alternativamente sui due evaporatori.

## 7 SEQUENZA DI AVVIAMENTO

### 7.1 Diagrammi di flusso partenze e arresti delle unità

Le partenze e gli arresti delle unità seguiranno la sequenza riportata nelle figure 17 e 18

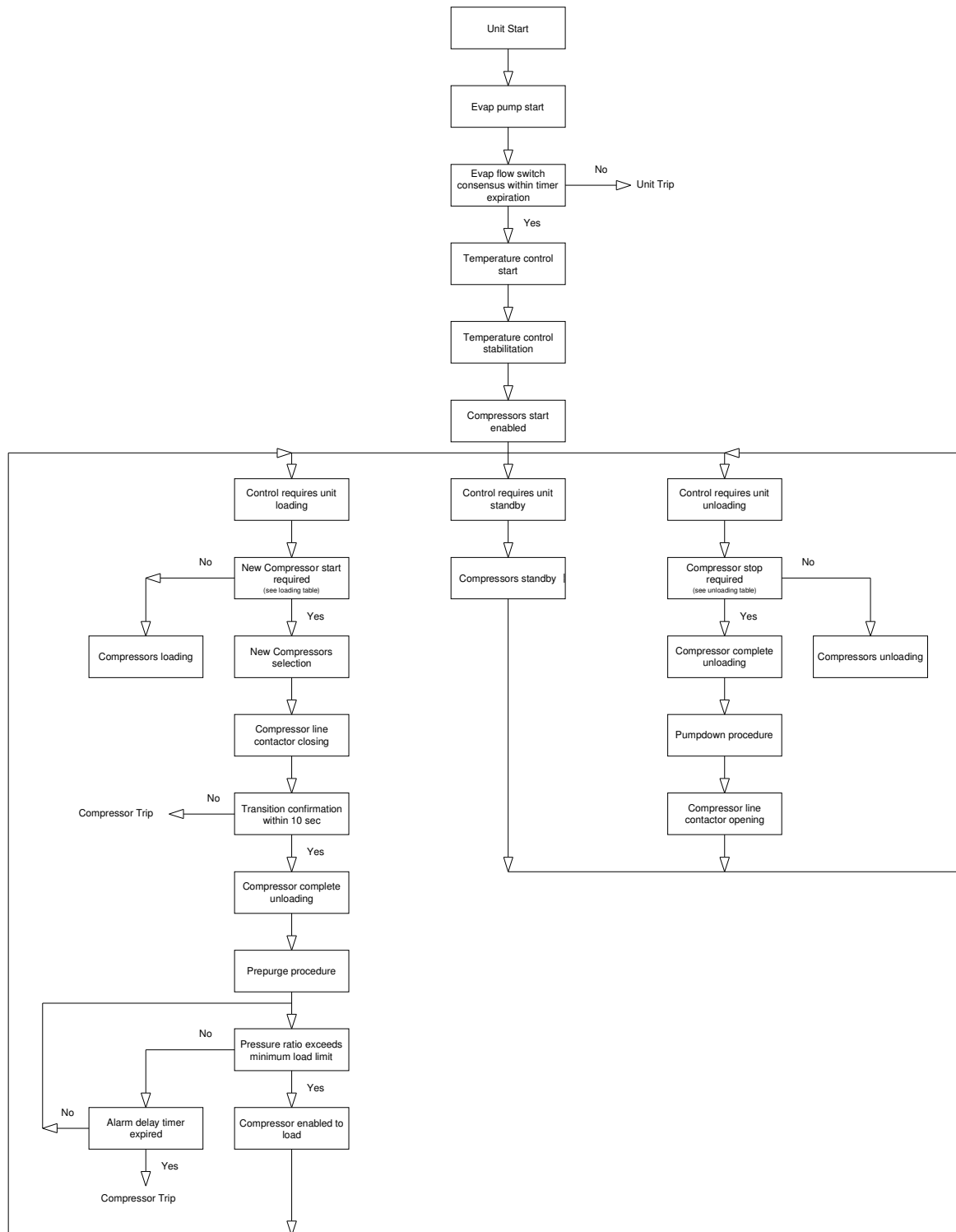
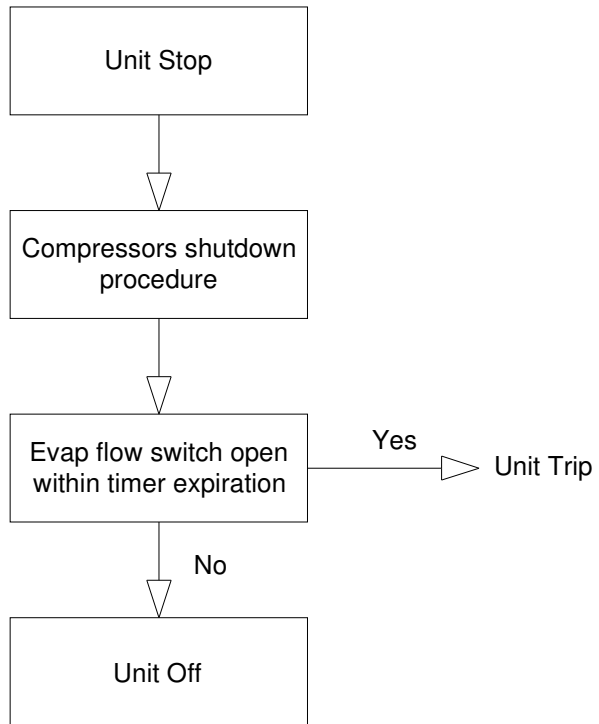


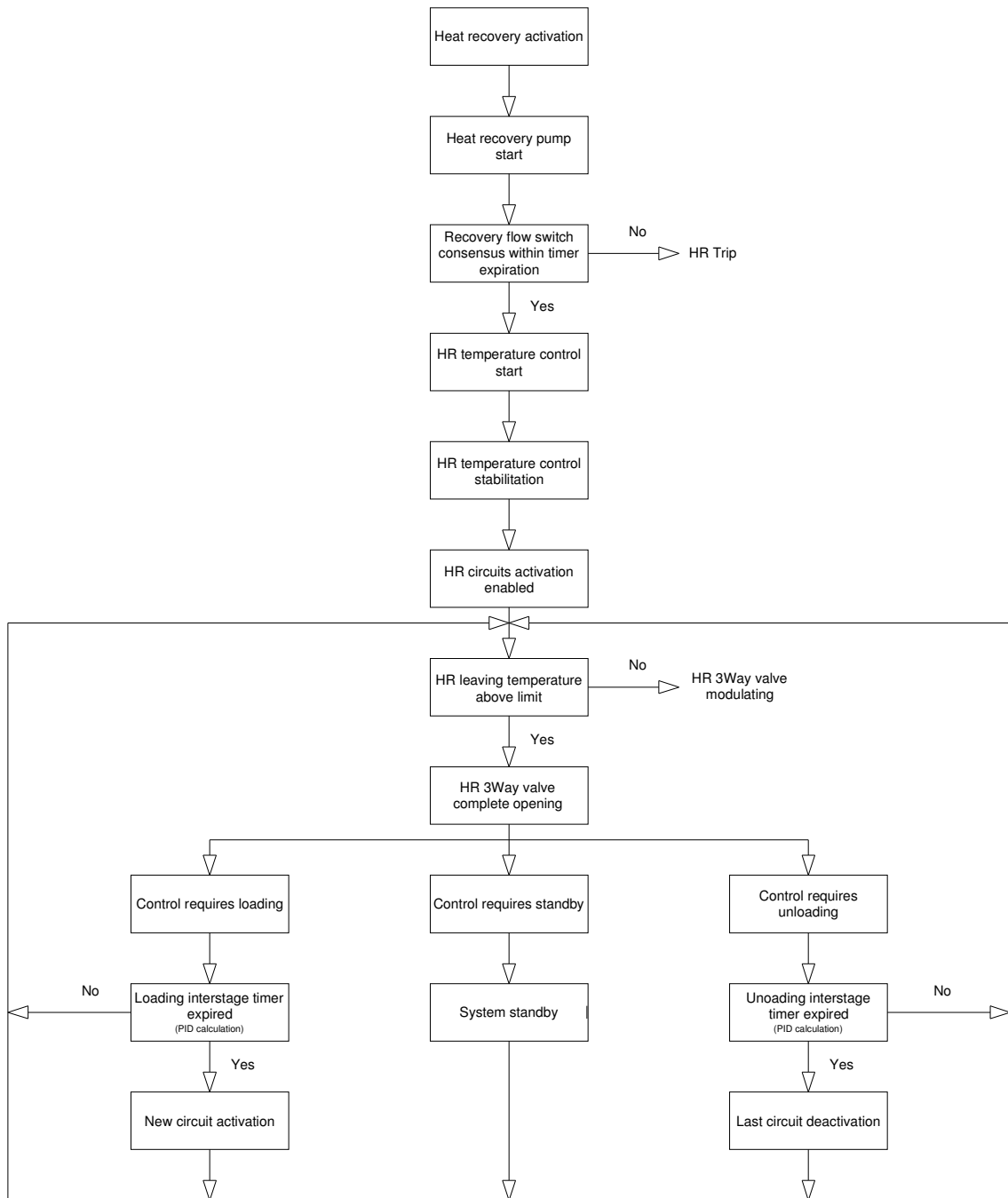
Fig. 17 – Sequenza avviamento unità



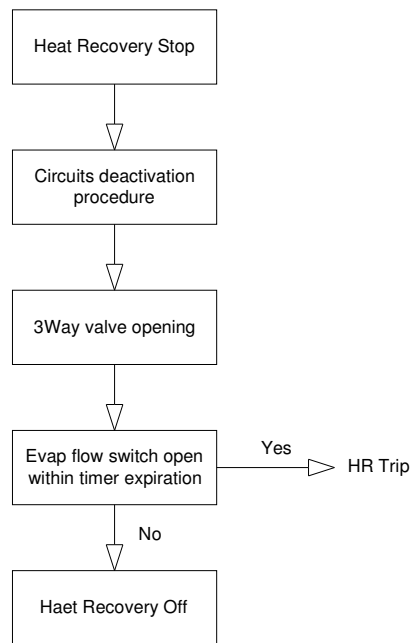
**Fig. 18 – Sequenza arresto unità**

## 7.2 Diagrammi di flusso partenze e arresti unità a recupero di calore

Le partenze e gli arresti delle unità seguiranno la sequenza riportata nelle figure 19 e 20



**Fig 19 – Sequenza di avvio unità recupero di calore**



***Fig. 20 – Sequenza di arresto unità recupero di calore***

## 8 INTERFACCIA UTENTE

Nel software versione ASDU01A sono stati introdotti due tipi di interfaccia utente: display incorporato e PGD utilizzato come display remoto optional.

Entrambe le interfacce hanno un display a cristalli liquidi 4x20 LCD ed una tastiera a 6 tasti.

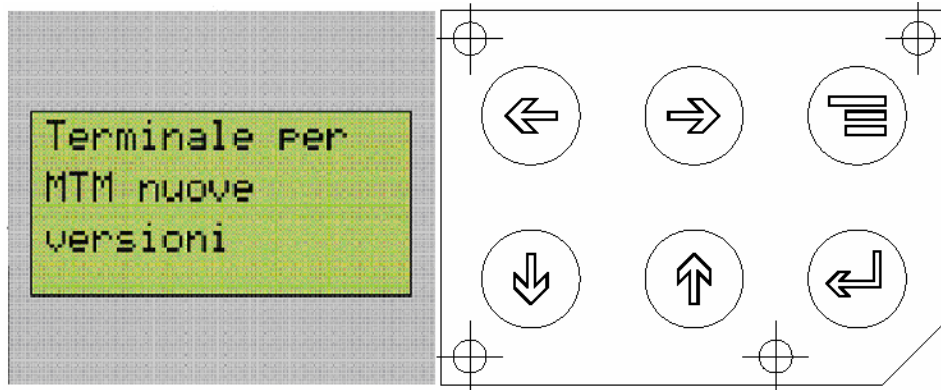



Fig 21 – Display incorporato



Fig 22 – Display PGD

In particolare, da menu principale si può accedere usando il tasto  (*MENU*), a 4 differenti sezioni ognuna delle quali da accesso al tasto relativo:



(tasto *ENTER*) è usato per accedere allo stato dell'Unità da ogni maschera del menu.



(tasto *LEFT*) accesso alla sezione elencata sulla prima fila della lista.



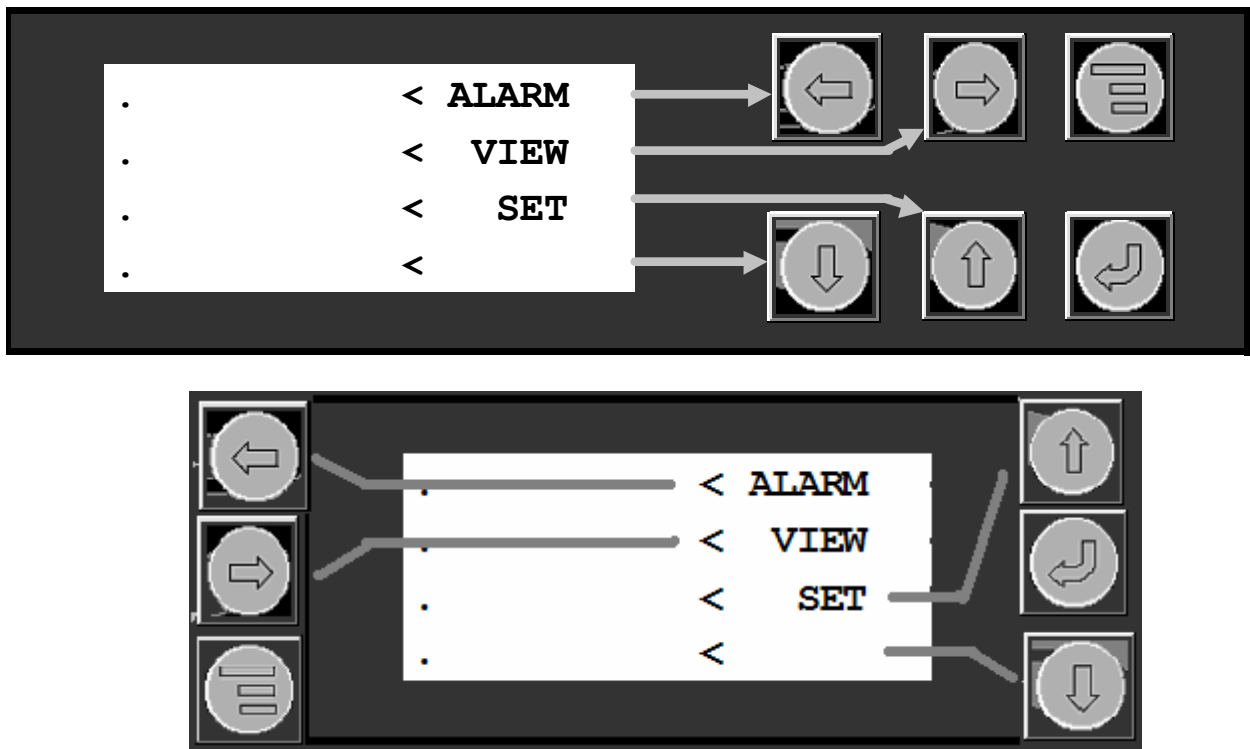
(tasto *RIGTH*) accesso alla sezione elencata nella seconda fila della lista.



(tasto *UP*) accesso alla sezione elencata nella terza fila della lista.



(tasto *DOWN*) accesso alla sezione elencata nella quarta fila della lista.



**Fig 23 – Built-In & PGD navigation**

*In caso di diverse icone dei tasti, (ciò può accadere se è usato il controllore Carel al posto di quello personalizzato) riferirsi alla posizione dei tasti per accedere alla stessa funzione.*

Per entrare nelle diverse sezioni sono mostrati altri menu e maschere.

Da qualsiasi loop è possibile accedere al MENU di partenza con il tasto apposito e così via fino a raggiungere il menu principale.

Da qualsiasi loop è stata introdotta la navigazione orizzontale. Usando i tasti *LEFT* (sinistro) e *RIGHT* (destra) è possibile muoversi tra le maschere con un analogo utilizzo (per es. dalla View Unit loop è possibile muovere al View Compressor #1 loop; dal loop Configurazione dell'Unità è possibile muoversi al Unit Setpoint loop e così via, vedere il Masks Tree).

Nella maschera con diversi campi I/O, con il tasto *ENTER* è possibile accedere al campo di input, in seguito con i tasti *UP* e *DOWN* è possibile aumentare o diminuire rispettivamente il valore, con il tasto *LEFT* si può ricaricare il valore di default e con il tasto *RIGHT* è possibile lasciare il valore invariato.

La possibilità di cambiare i valori è soggetta all'inserimento di password in diversi livelli in funzione della sensibilità dei dati.

Quando una password è attiva, premendo *UP+DOWN* è possibile disattivare tutte le password (per rendere l'accesso ai valori protetti non accessibile senza il reinserimento della password).

In qualsiasi loop principale è possibile cambiare la password per il livello corrispondente (Unit Config per la password Tecnica, User Setpoint per la password dell'operatore Main Setpoint per la password del Manager).

Quando richiesto, per inserire una password occorre settare individualmente tutte le cifre della password. Dopo aver acceduto il campo della password, muoversi con i tasti “sinistra” e “destra” tra le varie cifre ed impostarle.

Per far accettare la password è necessario premere il tasto enter sull’ultima cifra della stessa.

### 8.1.1 Navigazione aggiuntiva

Quando non è presente il display incorporato la navigazione è leggermente diversa; infatti è possibile scorrere le diverse voci di menù utilizzando i tasti “su” e “giù”; la voce di menù selezionata è la prima della lista ed è evidenziata.

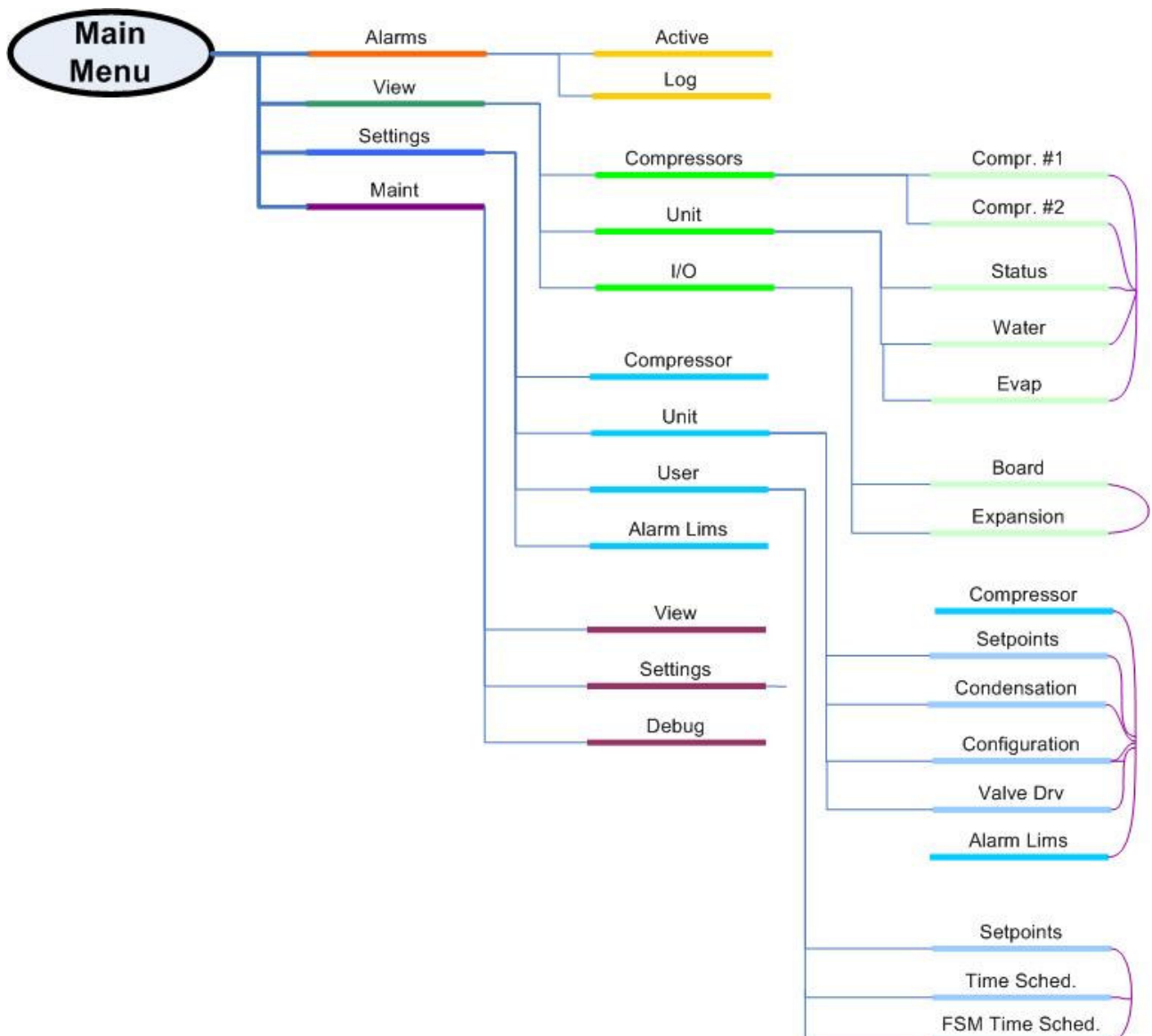
Premendo il tasto “enter” si accede a tale sezione.

Il contenuto e la struttura delle maschere è, per il resto, identica a quanto già descritto.

## 8.2 Albero delle maschere

La struttura ad albero delle maschere è riportata nella fig 24 iniziando dal menu principale.

In violetto sono illustrati i cicli collegati orizzontalmente.





## Fig 24 – Albero delle maschere

### 8.3 Lingue

L'interfaccia dell'utente è Multilingue è possibile selezionare la lingua prescelta. Nella configurazione di base possono essere implementate le lingue seguenti<sup>3</sup>:

- Inglese
- Italiano
- Tedesco
- Francese
- Spagnolo

La lingua cinese sarà disponibile attraverso un display supplementare di tipo semi-grafico.

### 8.4 Unità di misura

L'interfaccia è in grado di utilizzare le unità SI e IMPERIALI (IP).

Nel sistema SI sono utilizzate le seguenti unità:

Pressione	:	bar
Temperatura	:	°C
Tempo	:	sec

Nel sistema Imperiale si utilizzano le seguenti unità:

Pressione	:	psi
Temperatura	:	°F
Tempo	:	sec

Riguardo alla pressione, l'interfaccia riporta l'iniziale "g" o "a" per indicare rispettivamente "pressione da manometro" o "pressione assoluta".

L'utente può selezionare unità di misura diverse per l'interfaccia e per la comunicazione con sistemi di building automation.

---

<sup>3</sup> Nella versione ASDU01A è disponibile soltanto la lingua inglese; altre lingue saranno disponibili nelle versioni future.

## 8.5 Passwords di Default

Le seguenti Passwords sono disponibili a diversi livelli per ogni sub-sezione.

<b>Sezione</b>	<b>Password</b>
Tecnico	01331 07211
Manager	02001
Operatore	0100

## 9 APPENDICE A: IMPOSTAZIONI DI DEFAULT<sup>4</sup>

Menu	Section	Subsection	Mask	Parameter	Value	Notes
SETTINGS	UNIT	CONFIGURATION	Expansion valve	Expansion valve	Electronic or Thermostatic	
				Gas Type	R134a	
			Unit config	N. of comps	2	
				N. of pump	2	Only if pCO <sup>e</sup> #3 is present
			Condensation fans number	Circuit #1	2 or 3 or 4	Rela number of fans
				Circuit #2	2 or 3 or 4	
			Low Press Transd limits	Min	-0.5 barg	
				Max	7.0 barg	
			Pumpdown config	Enable	Y	
				Max Time	120 s	
				Min Press	1 bar	
			Condensation	Control var.	Press	
				Type	Fantroll	LN andd XN units
					VSD	XXN units
					SPEDTROLL	When specified
					DOUBLE VSD	When specified
			Update values	Y	When values are changed	
			Oil heating	Enable	Y	
			RS485 Net	time check	30	Y only if expansion boards are changed
				Refresh	N	
			Economizer	Enabled	Y	Only on units with Economizer and expansion board add 2
			Econ Settings	Econ thr	65°C	
				Econ diff	5 °C	
				Econ On	90%	
				Econ Off	75%	
			Supervisory	Remote on/off	N	
				Remote heat/cool	N	
Autorestart	Autorestart after power fail	Y				
Switch off	Switch off on ext alarm	N				
Communication	Communication	Supervisor				
Reset values	Reset all values to default	N	Change to Y at the first unit start			
Password Technician				To change password		
SETTINGS	UNIT	SETPOINTS	Prepurge	N. of prepurge cycles	1	
				Valve steps	2500	Only for EEXV
				Prep on time	2s	
				Evap T Thr	-10 °C	
			Prepurge	Prepurge time-out	120 s	

<sup>4</sup> Preliminare, da rivedere

			Liquid injection	LI Disc setp	85 °C		
				LI Disc diff	10 °C		
			Low ambient startup	Cond. Sat. T	15.5 °C		
				Lp Al thr	-0.5 barg		
				L.Amb.Timer	120 s		
			Temperature regulation	Der. Time	60 s		
SETTINGS	UNIT	CONDENSATION	Setpoint	Setpoint	40.0 °C		
			FanTroll setpoint	StageUP Err	10 °Cs		
				StageDW Err	10 °Cs		
			FanTroll dead band n. 1	Stage Up	See fantroll table		
				Stage down			
			FanTroll dead band n. 2	Stage Up	See fantroll table		
				Stage down			
			FanTroll dead band n. 3	Stage Up	See fantroll table		
				Stage down			
			FanTroll dead band n. 4	Stage Up	See fantroll table		
				Stage down			
			Inverter config (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Max speed	10.0 V	LN and XN units	
					6.0 V	XXN units	
				Min speed	1.5 V		
				Speed up time	01 s		
Cond regulation (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Reg. Band	10 °C	Speedtroll				
		30 °C	VSD				
	Neutral Band	1 °C					
Cond regulation (only for VSD, SpeedTroll or Double VSD config)	Integral time	150 s					
	Derivative time	001 s					
SETTINGS	UNIT	VALVE DRIVER (Only Units with EEXV)	Preopening	Valve Preopening	20%		
			EXV Settings #1	Waring	NO WARNING		
			EXV Settings #2	Waring	NO WARNING		
			EXV Settings #1	Act. Pos.	0000	With comp. Off	
				Man. Posiz	0500		
				En. EXV Man	N		
			EXV Settings #2	Act. Pos.	0000	With comp. Off	
				Man. Posiz	0500		
En. EXV Man	N						

		Valve type	Valve Type	Sporland 50-SEH 250	
		Settings	Opening Extrasteps	Y	
			Closing Extrasteps	Y	
			Time extrasteps	0 sec	
		Settings	Super Heat setpoint	6 °C	
			Dead Band	0 °C	
		Settings	Proportional factor	80	
			Integral factor	30	
			Differential factor	0.5	
		Settings	Low SH protection setpoint	1.0 °C	
			Low SH protection integral time	1 sec	
		Settings	LOP setpoint	-30 °C	
			LOP Integral time	0 sec	
		Settings	MOP setpoint	12 °C	
			MOP Integral time	4 sec	
		Settings	MOP startup delay	90 sec	
		Settings	High Cond temp protection setpoint	90 °C	
			High Cond temp protection Integral time	4 sec	
		Settings	Suction temperature High limit	60 °C	
		Pressure probe #1 settings	Min	-0.5 bar	
			Max	7.0 bar	
		Pressure probe #2 settings	Min	-0.5 bar	
			Max	7.0 bar	
		EXV settings #1	Battery present	Y	
			pLan present	Y	
		EXV settings #2	Battery present	Y	
			pLan present	Y	
		SETTINGS	COMPRESS OR	.	Timing
Min time diff comp starts	120 s				
Timing	Min time comp on				30 s

				Min time comp off	180 s	
			Timing	Interstage time	120 s	
			Press prot	Evap T hold	0.0 °C	
				Evap T down	-3.0 °C	
				DT HP decr	3 °C	
			Dish SH prot	Disc. SH thr	11 °C	
				Disc SH Time	150 s	
			Comp Loading/unloading	N load Pulse	10	
				N unload Pulse	10	
			Loading	Pulse time	0.1 s	
				Min pulse period	5 s	
				Max pulse period	90 s	
			Unloading	Pulse time	0.1 s	
				Min pulse period	1 s	
				Max pulse period	90 s	
<b>SETTINGS</b>	<b>USER</b>	<b>Setpoints</b>	Setpoints	Cooling setpoint	as required	
			Double setpoint	Enabled	N	
			Double setpoint	Cooling double setpoint	as required	Only if double setpoint enabled
			LWT reset	Ldg water temp setpoint reset	NONE	
			Working mode	Working mode	Cooling	
			Softload	Enable Softload	N	
			Demand limit	Enable supervisory demand limit	N	
			Sequencing	Comp sequence	AUTO	
			Supervisor	Protocol	LOCAL	
				Comm Speed	19200	
				Ident	001	
			Units	Interface Units	SI	
				Supervisory units	SI	NOT IMPLEMENTED YET
			Language	Choose language	English	Other languages NOT IMPLEMENTED YET
			Passwords	Change passwords		
<b>SETTINGS</b>	<b>USER</b>	<b>Time Sch</b>	Enable	Enable Time Sch	N	
<b>SETTINGS</b>	<b>USER</b>	<b>FSM</b>	Enable	Enable Fan Silent Mode	N	
<b>SETTINGS</b>	<b>USER</b>	<b>Clock</b>	Settings	Set Clock		

<b>SETTINGS</b>	<b>ALARMS</b>		AntiFreeze Alarm	Setpoint	2°C	
				Diff	1°C	
			Oil Low pressure alarm delay	Startup delay	300 s	
				Run delay	90 s	
			Staurated disch temperature alarm	Setpoint	70.5 °C	
				Diff	12.0 °C	
			Staurated suction temperature alarm	Setpoint	-4.0 °C	
				Diff	5.0 °C	
			Oil Press Diff.	Alarm Setp	2.5 bar	
			Phase monitor type	PVM or GPF type	Unit	
Evap flow switch alarm delay	Startup delay	20 s				
	Run delay	5 s				
<b>MAINT</b>	<b>SETTING</b>		Evap pump h. counter	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Current running hours
			Comp h. counter #1	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Current running hours
			Comp starts counter #1	Reset	N	
				Adjust		Current running Starts
			Comp h. counter #2	Thresh	010x1000	
				Reset	N	
				Adjust		Current running hours
			Comp starts counter #2	Reset	N	
				Adjust		Current running Starts
			Temp Regulation	Regul. Band	3.0 °C	
				Neutr. Band	0.2 °C	
				Max Pull	1.2 °C/min	
				Down rate		
			StartUp/Shut down	StartUp DT	2.6 °C	
				Shutdown DT	1.7 °C	
			High CLWT start	LWT	25 °C	
				Max Comp Stage	70%	
			Slide valve position			
ChLWT limits	Low	4.4	Cooling Mode			
		-6.7	Cooling/glycol or Ice mode			
	high	15.5				
Probes enable				Refer to wiring diagram		
Input probe offset				Depending on actual readings		
DT reload	Dt to reload comp	0.7 °C				

		Rreset Alarm Buffer	Reset	N	
		Change password			

Fantroll settings				
		2 Fans circuit	3 Fans circuit	4 Fan Circuit
FanTroll dead band n. 1	Stage Up	3 °C	3 °C	3 °C
	Stage down	10 °C	10 °C	10 °C
FanTroll dead band n. 2	Stage Up	15 °C	6 °C	5 °C
	Stage down	3 °C	6 °C	5 °C
FanTroll dead band n. 3	Stage Up		10 °C	8 °C
	Stage down		3 °C	4 °C
FanTroll dead band n. 4	Stage Up			10 °C
	Stage down			2 °C



## **10 APPENDICE B: CARICAMENTO PROGRAMMA SOFTWARE SUL CONTROLLORE**

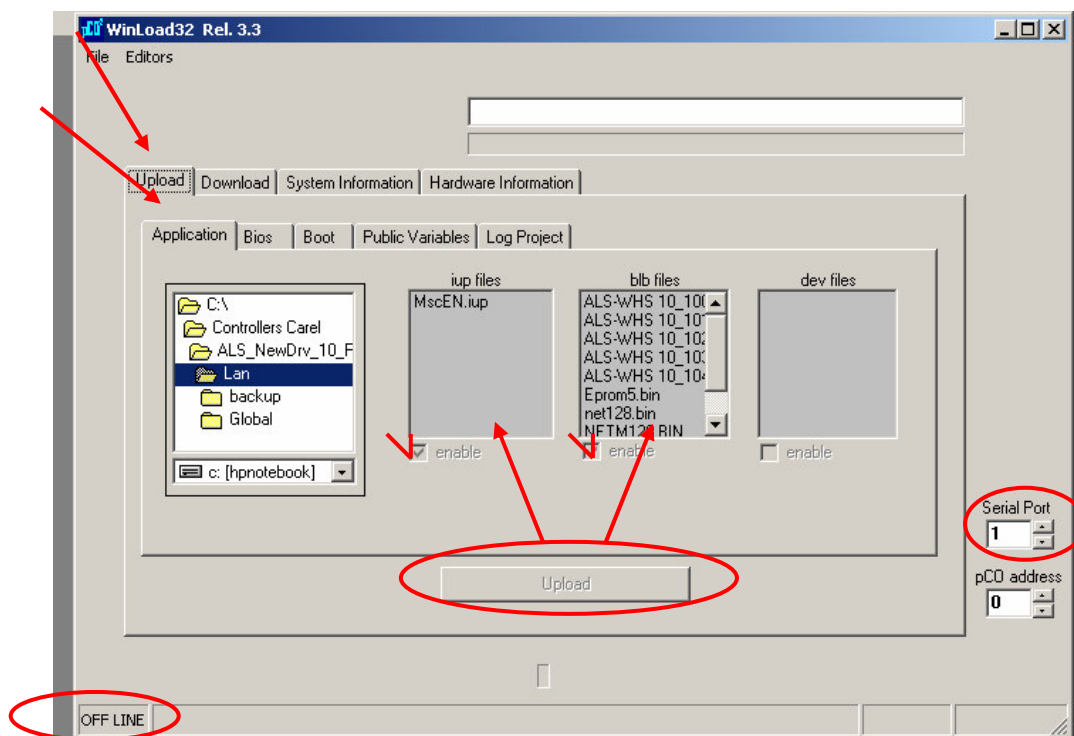
E' possibile caricare il programma software sul controllore usando due metodi differenti: scaricandolo direttamente da un personal computer oppure usando la chiave di programmazione Carel.

### **10.1 Scarico diretto dal PC**

Per scaricare il programma è necessario:

- Installare il programma Winload fornito dalla Carel nel PC e disponibile sul sito web [ksa.carel.com](http://ksa.carel.com).
- Collegare il PC, mediante un cavo seriale RS232 all'adattatore Carel RS232/RS485 (codice 98C425C001)
- Collegare la porta dell'adattatore RS485 alla porta del terminale del controllore (J10) utilizzando un cavo telefonico a 6 fili (cavo terminale)
- Disconnettere il controllore dalla pLAN ed impostare l'indirizzo a 0.
- Accendere il controllore facendo girare Winload, selezionare il corretto numero di porta seriale che state utilizzando ed attendere (alcune decine di secondi) per avere la posizione di "ON LINE" (ciò significa che il programma è collegato al controllore).
- In seguito selezionare "Upload" e la sezione di "Application" e selezionare il file di programma fornito dalla azienda (un file nel campo "blb files" e uno o più files nel campo "iup files").
- Premere il tasto "Upload" ed attendere che il trasferimento sia completato; il programma riporta tutte le fasi di trasferimento in una finestra e quando il processo è ultimato comparirà un messaggio di "UPLOAD COMPLETED".
- Concludere disattivando il controllore, disconnettere dal PC ricollegare la pLAN e inserire il giusto indirizzo.

Questa procedura deve essere applicata a tutti i controllori dell'unità con l'eccezione della scheda del pCO<sup>e</sup> e dei drivers EXV.



**Fig 24 – Vista del WinLoad**

## 10.2 Carico con chiave di programmazione

Per caricare il programma utilizzando la chiave di programmazione Carel è necessario in primo luogo caricare il programma nella chiave e poi scaricarlo in uno o più controllori. La stessa procedura deve essere seguita in entrambe le operazioni selezionando la giusta posizione sul commutatore della chiave:

Posizione Commutatore	Tipo di Trasferimento
1 (luce verde)	Chiave di programmazione dal pCO <sup>2</sup>
2 (luce rossa)	pCO <sup>2</sup> programma dalla chiave

Segue la procedura:

- Disconnettere il controllore dalla pLAN ed impostare l'indirizzo a 0
- Selezionare la giusta posizione sul commutatore
- Inserire la chiave nella connessione "espansione memoria" (rimuovere il coperchio se necessario)
- Premere i tasti "up" e "down" contemporaneamente e disattivare il controllore
- Premere il tasto "enter" per confermare l'operazione
- Attendere fino alla predisposizione del controllore
- Spengere il controllore
- Rimuovere la chiave.

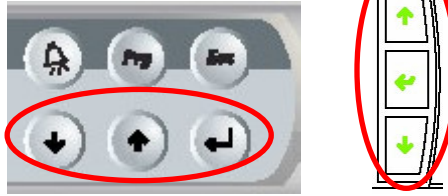
Nel caso in cui non sia disponibile nessun controllore con il programma installato, la chiave può essere programmata usando la stessa procedura descritta nella programmazione diretta dal PC.

In questo caso con la chiave inserita nel controllore ed il commutatore nella posizione 2 (luce rossa) il programma sarà ricopiato sulla chiave invece che sul controllore.

## 11 APPENDICE C: IMPOSTAZIONE PLAN

Questa operazione deve essere eseguita quando è aggiunto un terminale nella pLan oppure se le impostazioni sono modificate.

1. Tenere premuti per almeno 10 secondi i tasti “Up”, “Down” e “Enter”



2. Apparirà una schermata con l’indirizzo del terminale e con l’indirizzo della scheda in esame.

```
Terminal Adr: 7
I/O Board Adr: n
```

Utilizzando i tasti “Up” e “Down” è possibile selezionare le diverse schede (1, 2, 3, 4 per i compressori e 5, 7, 9, 11 per i drivers della valvola elettronica).

Selezionare in corrispondenza della “I/O Board Adr” il numero 1 (scheda con l’indirizzo 1) e premere “Enter”. In due secondi circa apparirà la seguente schermata:

```
Terminal Config

Press ENTER
To continue
```

3. Premere nuovamente “Enter”; in seguito sarà visualizzato:

```
P:01 Adr  Priv/Shared
Trm1 7     Sh
Trm2 None  --
Trm3 None  -- Ok? No
```

4. Nel caso sia necessario aggiungere un secondo terminale (remoto), cambiare la linea “Trm2 None --” con quella “Trm2 17 sh”. Per attivare la nuova configurazione posizionare il cursore su “No” (utilizzando il tasto “Enter”) e con i tasti “Up” e “Down” modificarli in “Yes” e premere “Enter”. Le operazioni da 1. a 3. devono essere ripetute per tutte le schede dei compressori (“I/O Board” da 1 a 4)
5. Alla fine delle operazioni spegnere e far ripartire il sistema.

**12 NOTA: E' POSSIBILE, DOPO LA NUOVA PARTENZA CHE IL TERMINALE SIA BLOCCATO AD UNA UNITÀ. CIÒ È DOVUTO AL FATTO CHE LA MEMORIA DEI DRIVERS RIMANE ALIMENTATA DA UNA BATTERIA DI SCORTA E MANTIENE I DATI DELLA PRECEDENTE CONFIGURAZIONE. IN QUESTO CASO, CON IL SISTEMA SENZA ALIMENTAZIONE, È SUFFICIENTE DISCONNETTERE LE BATTERIE DA TUTTI I DRIVERS ED IN SEGUITO COLLEGARLI NUOVAMENTE.**

## 12 APPENDICE D: COMUNICAZIONE

Il controllore consente la comunicazione sulla porta seriale seguendo i seguenti protocolli

- Protocollo di proprietà Carel (locale e remoto)
- 
- FTT10A
- BACnet

Per utilizzare i protocolli Carel e Modbus è sufficiente equipaggiare il controllore principale con la necessaria scheda seriale (RS485, 422 o 232), per il protocollo Lonwork è invece necessario equipaggiare il controllore principale con l'apposita scheda FTT10.

Per il protocollo BACnet è necessaria una scheda seriale ed un gateway di comunicazione.

Seguono gli indirizzamenti delle variabili disponibili

### 12.1 Variabili di uscita

<i><b>Descrizione variabile</b></i>	<i><b>Nome variabile</b></i>	<i><b>SNVT Indice</b></i>	<i><b>Note</b></i>	<i><b>Variabili Carel Ingressi(I) Uscite(O)</b></i>	<i><b>Registro Modbus</b></i>
Active Setpoint	nvoActiveSetpt	105		A2(O)	40003
Actual Capacity	nvoActCapacity	81		A10(O)	40011
Capacity Limit (Output)	nvoCapacityLim	81		A42(O)	40043
Chiller Limited	nvoChillerStat	127	Limited=1 Not Limited=0	D6(O)	7
Chiller Local/Remote	nvoChillerStat	127	Local=1 Remote=0	D5(O)	6
Chiller On Off	nvoOnOff	6	0=Chiller Off 1=Chiller On	D2(O)	3
Chiller Status	nvoChillerStat	127	See next table	N/A	N/A
Compressor Discharge Temperature	nvoCompDisTemp	105		A19(O)	40020
Compressor Percent RLA	nvoCompPercRLA	81		A25(O)	40026
Compressor Run Hours	nvoCompHrs	8		I46(O)	40175
Compressor Starts	nvoCompStarts	8		I45(O)	40174
Compressor Suction Line Temperature	nvoSuctionTemp	105		A15(O)	40016
Condenser Refrigerant Pressare	nvoCondRefPress	30		A21(O)	40022
Condenser Refrigerant Pressare	nvoCondRefPress	30		A21(O)	40022
Condenser Saturated Refrigerant Temperature	nvoSatCndRefTem p	105		A20(O)	40021
Evaporator Entering Water Temperature	nvoEntCHWTemp	105		A4(O)	40043
Evaporator Flow Switch Status	nvoChWFlow	95	0=No Flow 1=Flow	D7(O)	8
Evaporator Leaving Water Temperature for Unit	nvoLvgCHWTemp	105		A6(O)	40007
Evaporator Pump Run Hours	nvoEvapPumpHrs	8		I47(O)	40176

Evaporator Refrigerant Pressure	nvoEvapRefPress	30		A17(O)	40018
Evaporator Saturated Refrigerant Temperature	nvoSatEvpRefTemp	105		A16(O)	40017
Evaporator Water Pump Status	nvoChWPump	95	0=Pump Commanded off 1=Pump Commanded On	D29(O)	30
Heat Recovery Entering Water Temperature	nvoEntHRWTemp	105		A22(O)	40023
Heat Recovery Leaving Water Temperature	nvoLvgHRWTemp	105		A23(O)	40024
Oil Feed Pressure	nvoOilFeedPress	30		A32(O)	40033
Outdoor Air Temperature	nvoOutdoorTemp	105		A39(O)	40040
Run Enabled	nvoChillerStat	127	0=Run Disabled 1=Run Enabled	D2(O)	3

### 12.1.1 Descrizione della variabile Chiller Status

<b>Descrizione Variabile</b>		Stato del gruppo frig.			<b>Variable Carel Ingresso(I) Uscita(O)</b>	<b>Registro Modbus</b>	
<b>Nome variabile</b>		NvoChillerStat					
<b>SNVT Indice</b>	<b>Note</b>						
127	3 bytes long						
	<b>Byte #</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Nome del campo</b>	<b>Note</b>			
	1	Chiller Run Mode	chlr_run_mode	0=Off 1=Start 2=Run	D2(O)		
	2	Chiller Operating Mode	chlr_op_mode	0=Auto 1=Heat 3=Cool 6=Off 11=Ice	I19(O)	40148	
	3(bit 0)	Alarm Flag	in_alarm	0=No Alarm 1=Alarm	D3(O)	4	
	3(bit 1)	Chiller Run Enable	run_enabled	0=Not Enabled 1=Enabled	D4(O)	5	
	3(bit 2)	Chiller Local/Remote	Local	0=Remote 1=Local	D5(O)	6	
	3(bit 3)	Chiller Limited	Limited	0=Not Limited 1=Limited	D6(O)	7	
	3(bit 4)	Evaporator Flow Switch Status	chw_flow	0=No Flow 1=Flow	D7(O)	8	

12.1.2 Descrizione della variabile inviata all'indice I22 (Registro Modbus 40151)

<b>Nome Variabile</b>		nvoSequenceStat		<b>Variabile Carel Ingresso (I) Uscita(O)</b>	<b>Registro Modbus</b>
<b>SNVT Indice</b>	<b>Note</b>	<b>Byte #</b>	<b>Descrizione</b>		
165	8 bytes long				
		1	N/A		
		2(bit 0)	Chiller Full Load	0=Not at Full Load 1=Full Load	I22(O) 40151
		2(bit 1)	Circuit/Compressor1 Availability	0=Not Available 1=Available	
		2(bit 2)	Circuit/Compressor2 Availability	0=Not Available 1=Available	
		2(bit 3)	Circuit 3 Availability	0=Not Available 1=Available	
		2(bit 4)	Circuit 4 Availability	0=Not Available 1=Available	
		2(bit 5 to 7)	N/A		
		3 to 8	N/A		

Definizione disponibilità Circuito/Compressore:

Non tutti i compressori (o circuiti) di un gruppo frigorifero sono idonei a girare. I controllori ASDU01A dei compressori del gruppo frigorifero inviano un segnale; **DISPONIBILE (1)** se il sistema di supervisione è in grado di influenzare le operazioni di avvio/arresto. L'indicazione è su **(0)** quando esistono le seguenti condizioni:

- SE il Compressore è SPENTO a causa di un allarme
- OPPURE
- SE il Compressore è SPENTO a causa dell'interruttore Pump Down
- OPPURE
- L'Unità è SPENTA a causa di un allarme unità
- OPPURE
- L'Unità è stata disattivata sulla tastiera del display
- OPPURE
- L'Interruttore Remoto ha disattivato l'Unità
- OPPURE
- La sorgente di Controllo non ha = BAS Network
- OPPURE
- L'interruttore del Pannello Frontale ha disattivato l'Unità



OPPURE

L'interruttore del compressore ha disattivato il compressore

OPPURE

Il gruppo frigorifero ad aria è sotto il setpoint temperatura aria esterna e tutti i compressori sono spenti.

OPPURE

Il compressore è in stato di riscaldamento olio

OPPURE

Il compressore è in stato di anti-riciclo(partenza-partenza, arresto-partenza, etc.)

Per esempio, se il gruppo frigorifero segnala un guasto, l'allarme deve essere resettato; se il chiller è spento da un interruttore, l'ingresso deve essere richiuso nuovamente

## 12.2 Variabili in Ingresso

<b>Descrizione variabile</b>	<b>Nome variabile</b>	<b>SNVT Indice Note</b>	<b>Valore Default</b>	<b>Variable Carel Ingresso(I) Uscita(O)</b>	<b>Registro Modbus</b>	
Capacity Limit Setpoint	nviCapacityLim	81	100%	A3(I)	40004	
Chiller Enable	nviChillerEnable	95	0=Chiller Disable 1=Chiller Enable	0	D1(I)	2
Chiller Mode Setpoint	nviMode	108	1=HVAC_HEAT, 3=HVAC_COOL, 11=HVAC_ICE	3	I17(I)	40146
Compressor Select	nviCompSelect	8	See Worksheet nviCompSelect	1	I32(I)	40161
Cool Setpoint	nviCoolSetpt	105		7.2°C	A47(I/O)	40048
Heat Setpoint	nviHeatSetpt	105		35°C	A50(I/O)	40051
Ice Setpoint	nviIceSpt	105		- 3.9°C	A48(I/O)	40049

<b>Descrizione variabile</b>	<b>Nome variabile</b>	<b>SNVT Indice Note</b>	<b>Valore Default</b>
Compressor Select	nviCompSelect	8	1
		1=Compressor #1/Circuit #1 2=Compressor #2/Circuit #2 3=Compressor #3/Circuit #3 4=Compressor #4/Circuit #4	

Di seguito riportiamo la lista delle variabili che cambia in funzione del valore della variabile Compressor Select.

Temperatura di mandata Compressore  
Percentuale RLA del compressore

Contatore Compressore  
 Avviamenti Compressore  
 Temperatura di aspirazione Compressore  
 Pressione refrigerante condensatore  
 Temperatura satura refrigerante condensatore  
 Pressione refrigerante evaporatore  
 Temperatura satura refrigerante evaporatore  
 Pressione olio

### 12.3 Variabili della configurazione

<b>Riferimento SCPT_</b>	<b>SCPT Indice</b>	<b>Note</b>	<b>Valore Default</b>	<b>Variable Carel Ingresso(I) Uscita(O)</b>	<b>Registro Modbus</b>
SCPT_limitChlrCap	81	0% to 160%.	100%	I20(I)	
SCPT_pwrUpState	73	0=Request Chiller Off 1=Request Chiller Auto (run)	0	D9(I)	40010
SCPT_CoolSetpoint	75	-40°C to 93°C	7.2°C	A11(I)	40012
SCPT_HeatSetpoint	78	-40-93°C	37.8°C	A12(I)	40013
SCPT_HVACmode	74	1=HVAC_HEAT, 3=HVAC_COOL, 11=HVAC_ICE	3	I21(I)	40150

### 12.4 Allarmi

<b>Descrizione Variabili</b>	<b>Nome Variabile</b>	<b>SNVT Indice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Variable Carel Ingresso (I) Uscita(O)</b>	<b>Registro Modbus</b>
Current Alarm	nvoAlarmDescr	36	Alarm Text (30 ASCII characters max)	I1 to I16(O)	40130 to 40145
Network Clear Alarm	nviClearAlarm	95	0=Neutral, 1=Clear Alarm	A10(O)	40011

#### 12.4.1 Parole di allarme I1 – I16

<b>Messaggio LonWorks</b>	<b>Variable Carel</b>	<b>Bit #</b>

1	Reserved		0
2	Not used		1
3	Not used		2
4	Not used		3
5	Not used		4
6	WARN-Pwr Loss While Running		5
7	Not used		6
8	Not used		7
9	Not used		8
10	Not used		9
11	NO START - Ambient Temp Low		10
12	NO LOAD - Cond Press High #1		11
13	NO LOAD - Cond Press High #2		12
14	NO LOAD - Cond Press High #3		13
15	NO LOAD - Cond Press High #4		14
16	Not used		15
17	UNLOAD - Cond Press High #1	<b>Integer #1</b>	0
18	UNLOAD - Cond Press High #2		1
19	UNLOAD - Cond Press High #3		2
20	UNLOAD - Cond Press High #4		3
21	PUMP ON - Cond Water Freeze #1		4
22	PUMP ON - Cond Water Freeze #2		5
23	PUMP ON - Cond Water Freeze #3		6
24	PUMP ON - Cond Water Freeze #4		7
25	Not used		8
26	Not used		9
27	Not used		10
28	Not used		11
29	Not used		12
30	Not used		13
31	NO RESET-Evap EWT Sensor Fail		14
32	Not used		15
33	NO LOAD - Evap Press Low #1	<b>Integer #2</b>	0
34	NO LOAD - Evap Press Low #2		1
35	NO LOAD - Evap Press Low #3		2
36	NO LOAD - Evap Press Low #4		3
37	Not used		4
38	UNLOAD - Evap Press Low #1		5
39	UNLOAD - Evap Press Low #2		6
40	UNLOAD - Evap Press Low #3		7
41	UNLOAD - Evap Press Low #4		8
42	Not used		9
43	Not used		10
44	Not used		11
45	Not used		12
46	PUMP ON - Evap Water Freeze #1		13
47	PUMP ON - Evap Water Freeze #2		14
48	PUMP ON - Evap Water Freeze #3		15
49	PUMP ON - Evap Water Freeze #4	<b>Integer #3</b>	0
50	START#2 - Evap Pump Fail #1		1
51	START#1 - Evap Pump Fail #2		2
52	Not used		3
53	UNIT STOP-AmbAirTempSensorFail		4

54	Not used		5
55	Not used		6
56	Not used		7
57	Not used		8
58	Not used		9
59	Not used		10
60	Not used		11
61	Not used		12
62	Not used		13
63	Not used		14
64	Not used		15
65	Not used		0
66	Not used		1
67	Not used		2
68	Not used		3
69	COMP STOP - Motor Temp High #1		4
70	COMP STOP - Motor Temp High #2		5
71	COMP STOP - Motor Temp High #3	<b>Integer #5</b>	6
72	COMP STOP - Motor Temp High #4		7
73	COMP STOP - Phase Loss #1		8
74	COMP STOP - Phase Loss #2		9
75	COMP STOP - Phase Loss #3		10
76	COMP STOP - Phase Loss #4		11
77	Not used		12
78	Not used		13
79	Not used	14	
80	Not used	15	
81	Not used		0
82	Not used		1
83	Not used		2
84	Not used		3
85	Not used		4
86	Not used		5
87	Not used		6
88	Not used		7
89	Not used	<b>Integer #6</b>	8
90	COMP STOP-CondPressSensFail #1		9
91	COMP STOP-CondPressSensFail #2		10
92	COMP STOP-CondPressSensFail #3		11
93	COMP STOP-CondPressSensFail #4	12	
94	Not used	13	
95	Not used	14	
96	COMP STOP - Cond Press High #1	15	
97	COMP STOP - Cond Press High #2		0
98	COMP STOP - Cond Press High #3		1
99	COMP STOP - Cond Press High #4		2
100	Not used	<b>Integer #7</b>	
101	Not used		4
102	Not used		5
103	Not used		6
104	COMP STOP-DischTempSensFail #1		7
105	COMP STOP-DischTempSensFail #2	8	

106	COMP STOP-DischTempSensFail #3	9
107	COMP STOP-DischTempSensFail #4	10
108	COMP STOP-DischargeTempHigh #1	11
109	COMP STOP-DischargeTempHigh #2	12
110	COMP STOP-DischargeTempHigh #3	13
111	COMP STOP-DischargeTempHigh #4	14
112	Not used	15
113	COMP STOP-Evap Water Flow Loss	0
114	COMP STOP - Evap Water Freeze	1
115	Not used	2
116	COMP STOP - Evap Press Low #1	3
117	COMP STOP - Evap Press Low #2	4
118	COMP STOP - Evap Press Low #3	5
119	COMP STOP - Evap Press Low #4	6
120	Not used	7
121	COMP STOP-EvapPressSensFail #1	8
122	COMP STOP-EvapPressSensFail #2	9
123	COMP STOP-EvapPressSensFail #3	10
124	COMP STOP-EvapPressSensFail #4	11
125	Not used	12
126	Not used	13
127	Not used	14
128	Not used	15
129	COMP STOP-Lift Pressure Low #1	0
130	COMP STOP-Lift Pressure Low #2	1
131	COMP STOP-Lift Pressure Low #3	2
132	COMP STOP-Lift Pressure Low #4	3
133	Not used	4
134	Not used	5
135	Not used	6
136	Not used	7
137	Not used	8
138	Not used	9
139	Not used	10
140	Not used	11
141	Not used	12
142	Not used	13
143	Not used	14
144	Not used	15
145	Not used	0
146	UNIT STOP-Evap LWT Sensor Fail	1
147	COMP STOP-EvapLWT SensFail #1	2
148	COMP STOP-EvapLWT SensFail #2	3
149	Not used	4
150	Not used	5
151	Not used	6
152	COMP STOP-MechHighPressTrip #1	8
153	COMP STOP-MechHighPressTrip #2	9
154	COMP STOP-MechHighPressTrip #3	10
155	COMP STOP-MechHighPressTrip #4	11
156	Not used	12
157	Not used	13
158	Not used	13

Integer #8

Integer #9

Integer #10

159	Not used		14
160	Not used		15
161	Not used	<b>Integer #11</b>	0
162	Not used		1
163	Not used		2
164	Not used		3
165	Not used		4
166	Not used		5
167	Not used		6
168	Not used		7
169	Not used		8
170	Not used		9
171	Not used		10
172	COMP STOP - Oil Level Low #1		11
173	COMP STOP - Oil Level Low #2		12
174	COMP STOP - Oil Level Low #3		13
175	COMP STOP - Oil Level Low #4		14
176	COMP STOP-Oil Filter DP High#1		15
177	COMP STOP-Oil Filter DP High#2	<b>Integer #12</b>	0
178	COMP STOP-Oil Filter DP High#3		1
179	COMP STOP-Oil Filter DP High#4		2
180	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#1		3
181	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#2		4
182	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#3		5
183	COMP STOP-OilFeedPrsSensFail#4		6
184	Not used		7
185	Not used		8
186	Not used		9
187	Not used		10
188	Not used		11
189	Not used		12
190	Not used		13
191	Not used		14
192	Not used		15
193	Not used	<b>Integer #13</b>	0
194	Not used		1
195	Not used		2
196	Not used		3
197	COMP STOP-NoStartrTransition#1		4
198	COMP STOP-NoStartrTransition#2		5
199	COMP STOP-NoStartrTransition#3		6
200	COMP STOP-NoStartrTransition#4		7
201	COMP STOP-OilPressLow/Start #1		8
202	COMP STOP-OilPressLow/Start #2		9
203	COMP STOP-OilPressLow/Start #3		10
204	COMP STOP-OilPressLow/Start #4		11
205	Not used		
206	Not used		13
207	Not used		14
208	Not used		15
209	Not used	<b>Integer #14</b>	0
210	Not used		1
211	Not used		2

212	Not used		3
213	Not used		4
214	Not used		5
215	Not used		6
216	Not used		7
217	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#1		8
218	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#2		9
219	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#3		10
220	COMP STOP-SuctnTmpSensorFail#4		11
221	Not used		12
222	Not used		13
223	Not used		14
224	Not used		15
225	FAULT (Check Unit for Detail)	<b>Integer #15</b>	0
226	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #1		1
227	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #2		2
228	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #3		3
229	COMP SHUTDOWN-Comp Fault #4		4

**CE** I prodotti Daikin sono conformi alle normative Europee che ne garantiscono la sicurezza.



Daikin partecipa al programma di Certificazione Eurovent.  
I prodotti interessati figurano nella Guida Eurovent dei Prodotti Certificati.

**DAIKIN EUROPE N.V.**

Zandvoordestraat 300  
B-8400 Ostend – Belgium

[www.daikineurope.com](http://www.daikineurope.com)

**D – MT – 07/02 A – IT**