1. Presentazione

Il regolatore EPS è un'unità digitale a microprocessore ideata per dosare la quantità d'acqua erogata ai panelli adiabatici (P.A.) utilizzati con gli scambiatori di calore ventilati. Viene comandato dal segnale analogico 1-10 Vdc proporzionale alla velocità dei ventilatori, generato dai regolatori ECP, ECM, RGM e DSV.
Il regolatore EPS è ottimizzato per utilizzare l'attuatore rotativo modulante BELIMO LR24A-SR, e relativa valvola a sfera, e i misuratori di flusso BELIMO FLOW SENSOR 22PF –UX.
La regolazione della portata d'acqua erogata viene effettuata tramite due valvole modulanti A e B, una per lato dello scambiatore, in funzione della velocità dei ventilatori; vengono erogati uno oppure due valori costanti di portata, modificabili dall'operatore.
Alcune uscite ON / OFF a relè consentono di controllare elettrovalvole e pompa per l'alimentazione e lo scarico.

1.1. Descrizione generale

Il regolatore EPS comanda simultaneamente in modo coordinato due valvole modulanti (denominate A e B), tre elettrovalvole aperto / chiuso e il contattore per l'elettropompa, utilizzando i segnali provenienti da tre ingressi analogici in tensione (Vdc) e due ingressi NTC adatti a leggere i segnali prodotti da regolatori di comando, trasduttori di portata (l/m) o temperatura (°C / °F).

L'EPS è dotato di un ingresso per sonda di temperatura NTC per determinare se la temperatura esterna consente l'uso dei P.A. (WET) oppure no (DRY). La stessa sonda consente di dare l'allarme se la temperatura esterna è prossima alla formazione di ghiaccio.
In modalità WET sono possibili due modi di funzionamento:

1. **Energy Saving**: quando la velocità dei ventilatori supera il valore massimo prestabilito a ciascuna delle due file di P.A. viene erogata la stessa e ben determinata portata d'acqua; se successivamente la velocità dei ventilatori scende sotto un valore minimo prestabilito l'erogazione viene interrotta. I livelli minimo e massimo di velocità dei ventilatori e la portata d'acqua sono modificabile dall'operatore;

2. **Energy & Water Saving:** il ciclo è simile a quello descritto sopra con l'aggiunta di un valore intermedio di velocità dei ventilatori e relativa portata d'acqua. Quando è attivo comporta un'erogazione d'acqua ridotta, così si ottiene simultaneamente un risparmio di energia elettrica che di acqua.

N.B. La velocità dei ventilatori non è in alcun modo vincolata al funzionamento del EPS ed è sempre libera di cambiare in modo da adeguarsi alle condizioni di funzionamento e ridurre al minimo possibile il consumo energetico dei ventilatori.

Sono presenti delle uscite ON / OFF a relè per abilitare l'alimentazione dell'impianto, ad esempio tramite una pompa, e lo scarico totale dell'acqua a fine ciclo di lavoro. Per ulteriori dettagli si veda il capitolo 5.

Contemporaneamente all'abilitazione dell'alimentazione viene attivato il conteggio del contaore di erogazione, non azzerabile, con possibilità di conteggio fino a 99.999,9 h di esercizio.

L'apparecchio dispone dei seguenti ingressi analogici:
- N°1 Ingresso per il segnale di comando 1-10 Vdc;
- N°1 Ingresso per sonda NTC temperatura esterna per protezione antighiaccio e commutazione Dry / Wet;
- N°1 Ingresso per sonda NTC temperatura plenum, interna allo scambiatore a valle dei P.A., di sola lettura.
- N°2 ingressi 0-10Vdc per trasduttori di portata per la lettura della quantità d'acqua erogata alla due rampe d'alimentazione P.A.

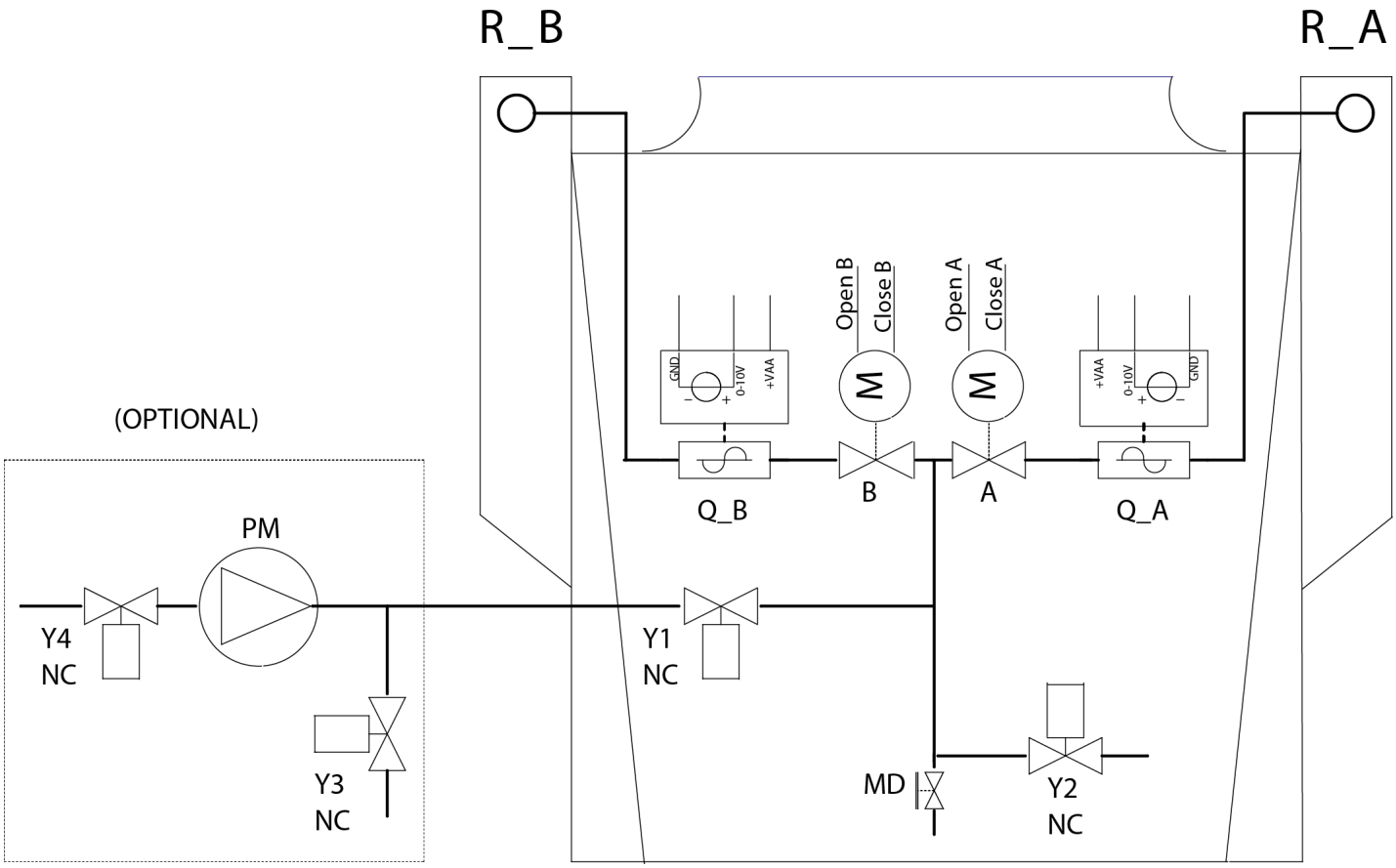
E' disponibile una scheda plug con una **linea seriale RS-485 half-duplex isolata**, gestita con protocollo **MODBUS (RTU)** modalità SLAVE, per il collegamento con il sistema di supervisione esterno.
Le specifiche dei parametri sono descritte nel documento "Descrizione Modbus RTU per EPS".

Ulteriori dettagli sulle specifiche del protocollo Modbus sono disponibili in internet nel sito "modbus.org"; in particolare sono stati utilizzati, e hanno piena validità, i seguenti documenti:
- **Modbus Over Serial Line, Specification & Implementation Guide V1.0;**
- **Modbus Application Protocol Specification V1.1.**

È disponibile uno specifico software di controllo e supervisione per "**PC host**" denominato "Clima-Sinergy" che è in grado di colloquiare con uno o più unità slave EPS.

Unità di misura: dalla versione 2.0 del firmware di EPS è possibile visualizzare i valori di temperatura e pressione con le unità di misura imperiali (°F e psi). Pertanto, dove nel testo è indicata l'unità di misura disponibile in °C è da considerarsi anche °F, e dove è scritto bar è da intendersi anche psi. Per la conversione dei valori usare le seguenti formule:
- Temperatura: °F = 32 + (°C x 9/5)
- Pressione: psi = bar x 14,5

Nella seguente figura è rappresentato lo schema di principio per l'utilizzo del regolatore EPS.



PM	Pompa (opzionale)
Y1	Valvola aperto/chiuso a solenoide, NC, alimentazione acqua bordo macchina
Y2	Valvola aperto/chiuso a solenoide, NO, scarico acqua bordo macchina
Y3	Valvola aperto/chiuso a solenoide, NO, scarico acqua lato impianto utente (opzionale)
Y4	Valvola aperto/chiuso a solenoide, NC alimentazione acqua lato impianto utente (opzionale)
MD	Rubinetto per scarico totale, azionato manualmente dall'operatore
A	Valvola modulante a due vie per regolazione portata rampa R_A 22PF-1UC (DN15)
B	Valvola modulante a due vie per regolazione portata rampa R_B 22PF-1UC (DN15)
Q_A	Trasduttore per la misura della portata d'acqua rampa R_A LR24A-SR
Q_B	Trasduttore per la misura della portata d'acqua rampa R_B LR24A-SR

1.2.Caratteristiche tecniche

Alimentazione	Tensione	Monofase 24 Vac +/-10% (50/60 Hz)
Potenza	Massima assorbita	Totale 12 W senza alimentazione comandi elettrovalvole esterne
Principali Funzionalità	**Regolazione alimentazione pannelli adiabatici**	Tramite ingresso **IN1** riceve il comando in tensione 1-10 Vdc da un regolatore RGM, ECM, ECP, DSV: • In modalità "**Dry**" chiude completamente l'alimentazione ai P.A., spegne la pompa, attiva la/e valvola/e di scarico. • In modalità "**Wet Work**" attiva l'alimentazione acqua, in funzione del segnale all'ingresso IN1 regola a gradini la portata d'acqua erogata ai P.A. con le rampe R_A e R_B, tramite le valvole A e B. L'erogazione può essere in modalità: o "**energy saving**" (un solo valore di portata, un solo livello sul segnale IN1); o "**enegy e water saving**" (due valori di portata, due livelli sul segnale IN1). Per ulteriori dettagli vedi capitolo 5.
	Scarico acqua impianto	Lo scarico dell'acqua dell'impianto avviene con l'apertura dei relè **RL3** e **RL6** (alimentazione acqua), la chiusura dei relè **RL4** e **RL5** (attivazione elettrovalvole di scarico) e la forzatura in apertura delle valvole modulanti "**A**" e "**B**". La durata dell'operazione è stabilità dal parametro **T Drain** (vedi capitolo 6). L'apparecchio è predisposto per le seguenti modalità di attivazione dello scarico, le diverse opzioni sono utilizzabili in funzione delle predisposizioni presenti nell'impianto idraulico: • **Scarico totale dell'impianto:** attivabile manualmente da parte dell'operatore con una delle modalità descritte al **paragrafo 5.5.** **N.B** Lo scarico non si attiva se è in corso l'erogazione dell'acqua ai pannelli adiabatici. • **Auto scarico per inattività sistema:** se la velocità dei ventilatori scende sotto il livello **VQdrain** e vi permane per almeno un tempo **DDelay.** • **Auto scarico ciclico:** si attiva con la cadenza ciclica stabilita dal parametro **Drain Wait**, da una volta al giorno a una volta ogni N giorni, all'orario definito dal parametro **Drain Start**.
	Pulizia pannelli adiabatici	Avviene tramite la fornitura ai pannelli adiabatici della quantità d'acqua "**QPurge"** per un tempo "**TPurge".** Attivabile unicamente tramite l'ingresso ON / OFF S8**.** L'attivazione è sempre possibile e non dipende dallo stato del EPS, salvo la presenza di allarmi.
	Sorveglianza ingresso di comando	Verifica che la tensione all'ingresso di comando **IN1** sia sempre compresa fra 1 Vdc e 11 Vdc, controllando il collegamento con l'apparecchio di comando. Se è < 1 Vdc oppure > 11 Vdc dà un segnale d'allarme (vedi cap. 5 e cap. 8).
	Temperatura esterna sorveglianza soglie	Tramite ingresso **IN2** collegato a una sonda NTC 10 kohm @ 25 °C/ 77°F legge la temperatura esterna. Sono disponibili due soglie di temperatura regolabili • **Temperatura Antigelo** regolabile da **2 a 12 °C** / 35,6 a 53,6 °F (Default 8 °C, isteresi 2 °C). Se la temperatura è inferiore al valore prefissato dà un segnale d'allarme. • **Temperatura Dry/Wet:** regolabile da **4 a 40 °C** /39,2 a 104 °F (default 27 °C, isteresi 1 o 3 °C) temperatura di progetto funzionamento DRY. Se la temperatura è inferiore al valore prefissato abilita il funzionamento **"Dry"**, se superiore il funzionamento **"Wet"**.
	Temperatura plenum	Tramite ingresso **IN3** collegato a una sonda NTC 10 kohm @ 25 °C / 77°F legge la temperatura dell'aria nella zona a valle dei pannelli adiabatici prima dei ventilatori (denominata "plenum").
	Conta ore	Da **0 a 99.999,9 h** non azzerabile, per il conteggio del tempo complessivo di erogazione acqua da parte dell'EPS. L'aggiornamento del conteggio avviene ogni minuto, il salvataggio ogni 15 minuti.

<table>
<tr><td rowspan="10">Segnali d’ingresso</td><td rowspan="2">Ingressi per segnali analogici</td><td colspan="4">L’apparecchio è predisposto per funzionare con i seguenti segnali d’ingresso:

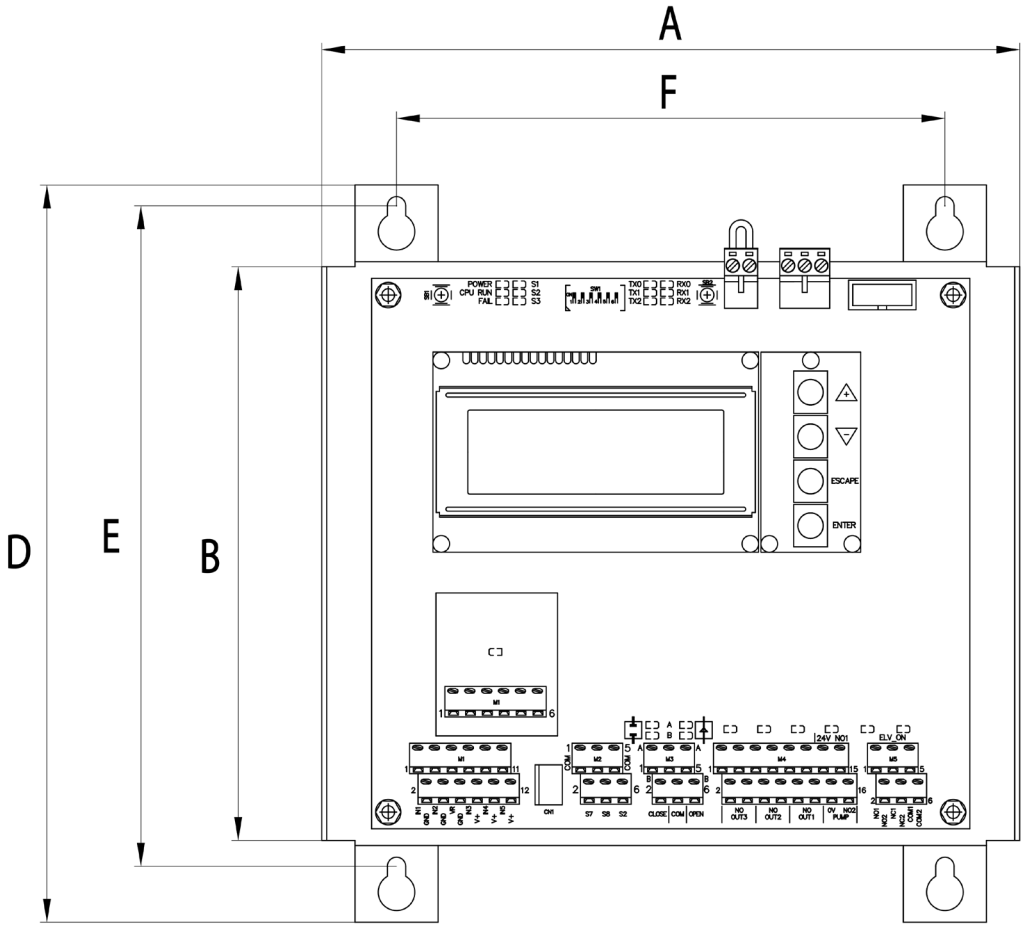
<table>
<tr><th></th><th>Segnale d’ingresso</th><th>Ri: Resistenza ingresso</th><th></th><th>Soglie d’allarme</th></tr>
<tr><td>IN 1</td><td>1 – 10 Vdc</td><td>18 kohm</td><td>Ingresso di comando</td><td>0,7V < IN1 < 11V</td></tr>
<tr><td>IN 2</td><td>NTC</td><td>-</td><td>Temperatura ambiente</td><td>-4°C < IN2 < +68°C</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>24,8 °F< IN2 < +154°F</td></tr>
<tr><td>IN 3</td><td>NTC</td><td>-</td><td>Temperatura plenum</td><td>Nessun allarme</td></tr>
<tr><td>IN 4</td><td>0 – 10 Vdc</td><td>18 kohm</td><td>Portata acqua rampa A</td><td>0,2V < IN1 < 11V</td></tr>
<tr><td>IN 5</td><td>0 – 10 Vdc</td><td>18 kohm</td><td>Portata acqua rampa B</td><td>0,2V < IN1 < 11V</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Ingressi per contatti ON / OFF (logici)</td><td>S7</td><td colspan="3">Ingresso comando scarico manuale (manual drainage)</td></tr>
<tr><td>S8</td><td colspan="3">Ingresso comando lavaggio P.A. scarico manuale (purging)</td></tr>
<tr><td>S2</td><td colspan="3">Ingresso comando Start / Stop (Chiuso = Stop)</td></tr>
<tr><td>Linea seriale</td><td>Linea Seriale RS485</td><td colspan="4">Linea Seriale RS485 isolata: dedicata al collegamento al “PC Host”, gestita con protocollo ModBus RTU in modalità “SLAVE”, ulteriori dettagli al paragrafo 3.3.6.</td></tr>
<tr><td>Comandi manuali</td><td>Comando manuale di scarico</td><td colspan="4">SB2: pulsante interno, con replica in morsettiera consente di scaricare l’impianto a fine stagione.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Uscite di segnale</td><td>Alimentazione trasduttori</td><td colspan="4">N°2 uscite +22 Vdc ±10%, 40 mA non stabilizzate, protette da cortocircuito.</td></tr>
<tr><td>Alimentazione sensori potenziometro</td><td colspan="4">N°1 uscita +10 Vdc stabilizzata con protezione, per alimentazione potenziometro, comando manuale remoto.</td></tr>
<tr><td>Relè RL1</td><td colspan="4">Contatto NO 5 A 250 Vac, 30 Vdc / NC 3 A 250 Vac, 30 Vdc, chiuso con apparecchiatura in funzione e in assenza di allarmi.</td></tr>
<tr><td>Relè RL2</td><td colspan="4">Contatto NO 5 A 250 Vac, 30 Vdc, chiuso in presenza di consenso all’erogazione dell’acqua.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Uscite di potenza</td><td>RL6: comando pompa</td><td colspan="4">N°1 relè NO 16 A 250 Vac, contatto libero da potenziale (con possibilità di utilizzare l’alimentazione locale delle elettrovalvole a 24 Vac).</td></tr>
<tr><td rowspan="3">RL3, RL4, RL6 Comando elettrovalvole ON / OFF</td><td colspan="4">N°3 relè NO da 16 A 250 Vac alimentati come segue</td></tr>
<tr><td>Tensione</td><td colspan="3">24 Vac</td></tr>
<tr><td>Potenza</td><td colspan="3">100 V A (max)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Comando valvole motorizzate modulanti</td><td colspan="4">N°2 coppie di uscite statiche protette da cortocircuito 24 Vdc / 500 mA max.</td></tr>
<tr><td>Tensione</td><td colspan="3">24 Vdc</td></tr>
<tr><td>Potenza</td><td colspan="3">12 V A</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Display e tastiera</td><td>Display</td><td colspan="4">Display monocromatico a LCD costituito da 4 righe con 20 caratteri per riga retroilluminato.</td></tr>
<tr><td>Tastiera</td><td colspan="4">Quattro tasti con le funzioni di: UP (+) | DOWN (-) | ESCAPE | ENTER.</td></tr>
<tr><td rowspan="22">Led di segnalazione</td><td>DL1</td><td>Power</td><td>verde</td><td colspan="2">Presenza alimentazione di servizio scheda di logica.</td></tr>
<tr><td>DL2</td><td>Cpu Run</td><td>verde</td><td colspan="2">Lampeggio intermittente: microcontrollore scheda di logica in attività.</td></tr>
<tr><td>DL3</td><td>Fail</td><td>rosso</td><td colspan="2">Presenza di uno o più allarmi (vedi cap. 8).</td></tr>
<tr><td>DL4</td><td>S7</td><td>giallo</td><td colspan="2">Stato ingresso comando manuale scarico (manual drainage).</td></tr>
<tr><td>DL5</td><td>S8</td><td>giallo</td><td colspan="2">Stato ingresso comando manuale lavaggio (manual purging).</td></tr>
<tr><td>DL6</td><td>S2</td><td>giallo</td><td colspan="2">Presenza consenso alla marcia, illuminato = Start.</td></tr>
<tr><td>DL7</td><td>TX0</td><td>giallo</td><td colspan="2">Seriale 0, presenza dati in uscita.</td></tr>
<tr><td>DL8</td><td>TX1</td><td>giallo</td><td colspan="2">Seriale 1, presenza dati in uscita.</td></tr>
<tr><td>DL9</td><td>TX2</td><td>giallo</td><td colspan="2">Seriale 2, presenza dati in uscita.</td></tr>
<tr><td>DL10</td><td>RX0</td><td>giallo</td><td colspan="2">Seriale 0, presenza dati in ingresso.</td></tr>
<tr><td>DL11</td><td>RX1</td><td>giallo</td><td colspan="2">Seriale 1, presenza dati in ingresso.</td></tr>
<tr><td>DL12</td><td>RX2</td><td>giallo</td><td colspan="2">Seriale 2, presenza dati in ingresso.</td></tr>
<tr><td>DL13</td><td>A open</td><td>giallo</td><td colspan="2">Comando APRE per valvola modulante “A”.</td></tr>
<tr><td>DL14</td><td>B open</td><td>giallo</td><td colspan="2">Comando APRE per valvola modulante “B”.</td></tr>
<tr><td>DL15</td><td>A close</td><td>giallo</td><td colspan="2">Comando CHIUDE per valvola modulante “A”.</td></tr>
<tr><td>DL16</td><td>B close</td><td>giallo</td><td colspan="2">Comando CHIUDE per valvola modulante “B”.</td></tr>
<tr><td>DL17</td><td>Out_3</td><td>verde</td><td colspan="2">Stato relè RL3 (illuminato se RL3 = ON = eccitato).</td></tr>
<tr><td>DL18</td><td>Out_2</td><td>verde</td><td colspan="2">Stato relè RL4 (illuminato se RL4 = ON = eccitato).</td></tr>
<tr><td>DL19</td><td>Out_1</td><td>verde</td><td colspan="2">Stato relè RL5 (illuminato se RL5 = ON = eccitato).</td></tr>
<tr><td>DL20</td><td>Pump</td><td>verde</td><td colspan="2">Stato relè RL6 (illuminato se RL6 = ON = eccitato).</td></tr>
<tr><td>DL21</td><td>OK (No Alarm)</td><td>verde</td><td colspan="2">Stato relè RL1 (illuminato se RL1 = ON = eccitato).</td></tr>
<tr><td>DL22</td><td>Elv On</td><td>verde</td><td colspan="2">Stato relè RL2 (illuminato se RL2 = ON = eccitato).</td></tr>
</table>

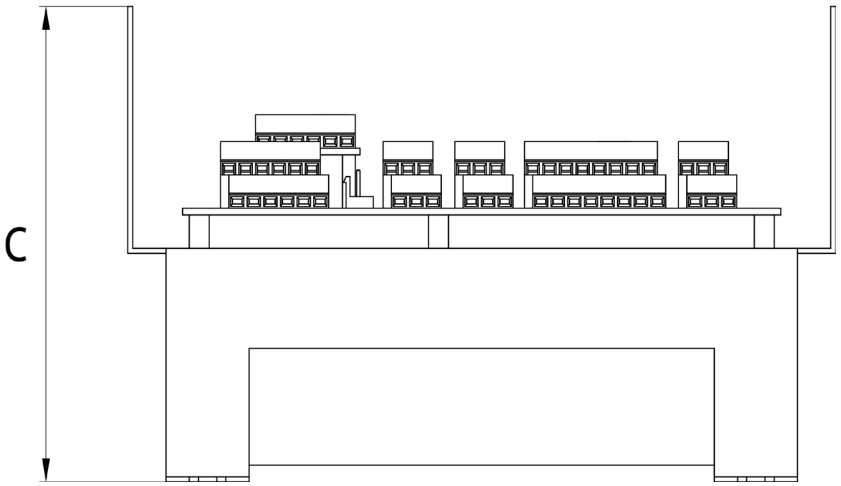
Contenitore	**Grado di protezione**	**IP 00**
Condizioni ambientali di lavoro	**Temperatura di lavoro**	**-20 T 50** (da –20 °C a + 50 °C / da –4 °F a + 122 °F) per temperature < -10°C/ 14°F usare **S2** (stand-by regolazione).
	Temperatura di stoccaggio	**-30 T 85** (da –30 °C a + 85 °C / da –22 °F a + 185 °F).
	Vibrazioni	Inferiori a 1 G (9.8 m/s^2).
Montaggio	**Fissaggio**	A parete solo verticale con N° 4 fori Ø5 mm
Collegamenti elettrici	**Segnale**	Morsetti per cavo flessibile sezione da **0,14 a 1,5 mmq / 26-16 AWG C**.
	Alimentazione	Morsetti per cavo flessibile sezione da **0,5 a 10 mmq / 20-6 AWG C**.
	Direttiva 2004/108/CE	**CEI EN 61800-3**: Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 3: requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici

1.3.Dimensioni meccaniche

Versione da interno quadro IP00

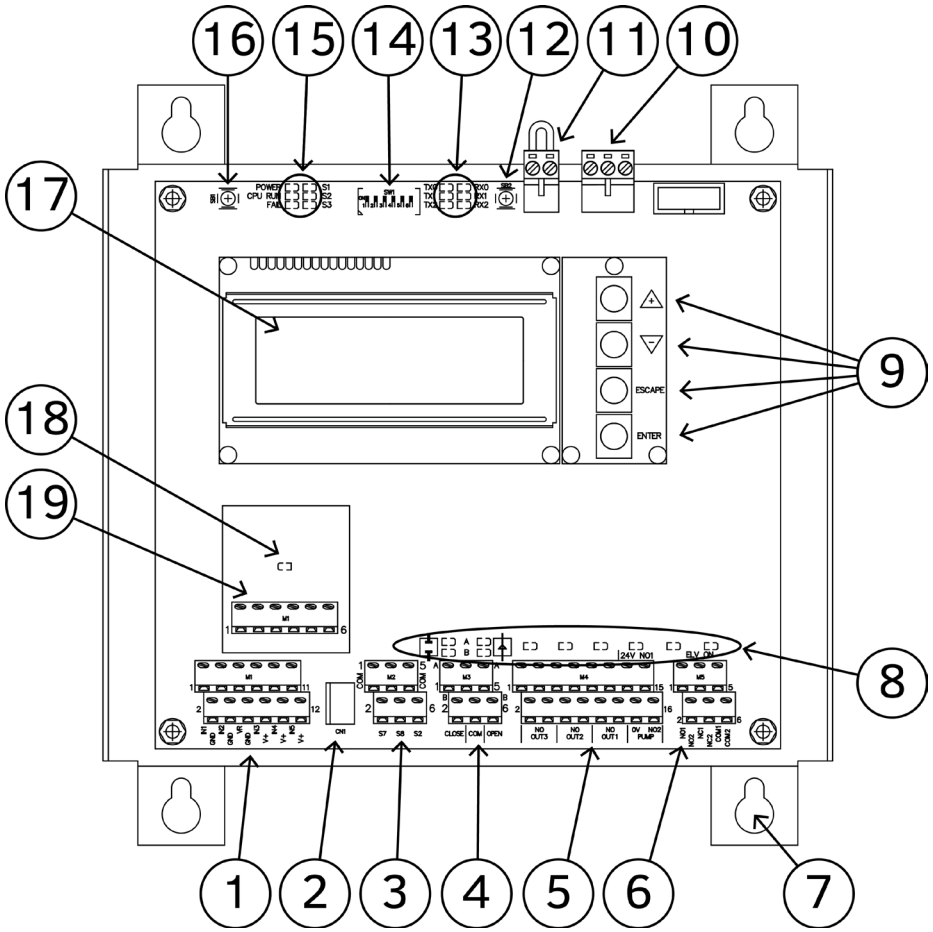
MODELLO	A	B	C	D	E	F	∅ Fori Fissaggio
EPS IP00	194	168	136,5	221	198	165	5,0





1.4.Disposizione organi di connessione, visualizzazione e comando

Esecuzione a giorno interno quadro IP00 alimentazione 24 Vac



Legenda

1	Morsettiera **M1** per il collegamento dei segnali analogici in ingresso
2	Connettore **CN1** per collegamento pulsante esterno per il comando di scarico manuale
3	Morsettiera **M2** per il collegamento degli ingressi ON / OFF (contatti ausiliari)
4	Morsettiera **M3** per il collegamento dei comandi per le valvole modulanti
5	Morsettiera **M4** per il collegamento dei comandi per le elettrovalvole Aperto / Chiuso e Pompa
6	Morsettiera **M5** per il collegamento dei relè **RL1** e **RL2**
7	Staffe di supporto per il fissaggio a parete fondo quadro
8	Led di segnalazione stato uscite di comando valvole modulanti e relè di servizio
9	Tasti **UP (+)** | **DOWN (-)** | **ESCAPE** | **ENTER** (plug **PB1071A**)
10	Morsettiera **M7** per il collegamento tensione alimentazione 24Vac e messa a terra
11	Morsettiera **M6** per il collegamento interruttore alimentazione
12	**SB2**: Pulsante per comando interno di SCARICO manuale
13	Led di monitoraggio attività (RX / TX) sulle linee seriali 0, 1, 2
14	Interruttori dip-switch di predisposizione
15	Led di stato, d'allarme e di monitoraggio ingressi ausiliari
16	**SB1**: Pulsante per il RESET manuale
17	Display LCD retro illuminato, 4 righe alfanumeriche a 20 caratteri
18	Scheda per interfaccia seriale RS485 PB1073C
19	Morsettiera per interfaccia seriale RS485 PB1073C