

# FCP/1

regolatore con controllo a microprocessore

# CAREL



**ITA** Manuale d'uso

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



Integrated Control Solutions & Energy Savings



## AVVERTENZE



CAREL basa lo sviluppo dei suoi prodotti su una esperienza pluridecennale nel campo HVAC, sull'investimento continuo in innovazione tecnologica di prodotto, su procedure e processi di qualità rigorosi con test in-circuit e funzionali sul 100% della sua produzione, sulle più innovative tecnologie di produzione disponibili nel mercato. CAREL e le sue filiali/affiliate non garantiscono tuttavia che tutti gli aspetti del prodotto e del software incluso nel prodotto risponderanno alle esigenze dell'applicazione finale, pur essendo il prodotto costruito secondo le tecniche dello stato dell'arte.

Il cliente (costruttore, progettista o installatore dell'equipaggiamento finale) si assume ogni responsabilità e rischio in relazione alla configurazione del prodotto per il raggiungimento dei risultati previsti in relazione all'installazione e/o equipaggiamento finale specifico.

CAREL in questo caso, previ accordi specifici, può intervenire come consulente per la buona riuscita dello start-up macchina finale/applicazione, ma in nessun caso può essere ritenuta responsabile per il buon funzionamento dell'equipaggiamento/impianto finale.

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

Ogni prodotto CAREL, in relazione al suo avanzato livello tecnologico, necessita di una fase di qualifica / configurazione / programmazione / commissioning affinché possa funzionare al meglio per l'applicazione specifica. La mancanza di tale fase di studio, come indicata nel manuale, può generare malfunzionamenti nei prodotti finali di cui CAREL non potrà essere ritenuta responsabile.

Soltanto personale qualificato può installare o eseguire interventi di assistenza tecnica sul prodotto. Il cliente finale deve usare il prodotto solo nelle modalità descritte nella documentazione relativa al prodotto stesso.

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

evitare che i circuiti elettronici si bagnino. La pioggia, l'umidità e tutti i tipi di liquidi o la condensa contengono sostanze minerali corrosive che possono danneggiare i circuiti elettronici. In ogni caso il prodotto va usato o stoccato in ambienti che rispettano i limiti di temperatura ed umidità specificati nel manuale;

non installare il dispositivo in ambienti particolarmente caldi. Temperature troppo elevate possono ridurre la durata dei dispositivi elettronici, danneggiarli e deformare o fondere le parti in plastica. In ogni caso il prodotto va usato o stoccato in ambienti che rispettano i limiti di temperatura ed umidità specificati nel manuale;

non tentare di aprire il dispositivo in modi diversi da quelli indicati nel manuale; non fare cadere, battere o scuotere il dispositivo, poiché i circuiti interni e i meccanismi potrebbero subire danni irreparabili;

non usare prodotti chimici corrosivi, solventi o detersivi aggressivi per pulire il dispositivo;

non utilizzare il prodotto in ambiti applicativi diversi da quanto specificato nel manuale tecnico.

Tutti i suggerimenti sopra riportati sono validi altresì per il controllo, schede seriali, chiavi di programmazione o comunque per qualunque altro accessorio del portfolio prodotti CAREL.

CAREL adotta una politica di continuo sviluppo. Pertanto CAREL si riserva il diritto di effettuare modifiche e miglioramenti a qualsiasi prodotto descritto nel presente documento senza previo preavviso.

I dati tecnici presenti nel manuale possono subire modifiche senza obbligo di preavviso.

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

## ATTENZIONE



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

## SMALTIMENTO



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

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

sussiste l'obbligo di non smaltire i RAEE come rifiuti urbani e di effettuare, per detti rifiuti, una raccolta separata;

per lo smaltimento vanno utilizzati i sistemi di raccolta pubblici o privati previsti dalla leggi locali. È inoltre possibile riconsegnare al distributore l'apparecchiatura a fine vita in caso di acquisto di una nuova;

questa apparecchiatura può contenere sostanze pericolose: un uso improprio o uno smaltimento non corretto potrebbe avere effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente;

il simbolo (contenitore di spazzatura su ruote barrato) riportato sul prodotto o sulla confezione e sul foglio istruzioni indica che l'apparecchiatura è stata immessa sul mercato dopo il 13 agosto 2005 e che deve essere oggetto di raccolta separata;

in caso di smaltimento abusivo dei rifiuti elettrici ed elettronici sono previste sanzioni stabilite dalle vigenti normative locali in materia di smaltimento.

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

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



# Indice

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>7</b>
1.1 Principali caratteristiche .....	7
<b>2. INTERFACCIA UTENTE</b>	<b>8</b>
<b>3. INSTALLAZIONE</b>	<b>9</b>
<b>4. LA PROGRAMMAZIONE DEGLI STRUMENTI</b>	<b>10</b>
4.1 Procedura impostazione doppio setpoint da trimmer .....	10
4.2 Impostazioni di default .....	10
<b>5. ACCESSORI</b>	<b>11</b>
5.1 Chiave copia parametri .....	11
5.2 Scheda interfaccia seriale RS485 .....	11
<b>6. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONALITÀ</b>	<b>12</b>
6.1 Modalità di regolazione .....	12
6.2 Configurazione delle sonde e selezione dell'intervallo di misura .....	12
6.3 Funzione Bicircuito .....	13
6.4 Funzione doppio set point .....	13
6.5 Funzione Cut-off .....	14
6.6 Funzione saturazione uscita .....	14
6.7 Funzione Speed-up .....	14
6.8 Compensazione della temperatura esterna (regolazione feedforward) .....	14
6.9 Regolazione di tipo PI (proporzionale e integrale) .....	15
6.10 Funzione modalità Slave .....	16
6.11 Override dell'uscita .....	16
6.12 Modalità del comando taglio di fase .....	16
6.13 Adattamento automatico alla frequenza di rete .....	17
6.14 Condizioni di allarme e relativa gestione .....	17
<b>7. DESCRIZIONE DEI PARAMETRI DI FUNZIONAMENTO</b>	<b>18</b>
7.1 Tabella riassuntiva dei parametri di funzionamento .....	24
<b>8. TABELLE ALLARMI E SEGNALAZIONI</b>	<b>26</b>
8.1 Allarmi .....	26
8.2 Segnalazioni .....	26
<b>9. SUPERVISIONE</b>	<b>26</b>
9.1 Protocollo Supervisione Carel .....	26
9.2 Protocollo Modbus .....	26
9.2.1 Descrizione dei Function codes supportati .....	27
<b>10. SPECIFICHE E CONNESSIONI</b>	<b>28</b>
10.1 Caratteristiche elettriche FCPM082010/FCPM0420A0 .....	28
10.2 Caratteristiche elettriche FCPM082A10 .....	29
10.3 Connessioni FCPM082010/FCPM0420A0 .....	29
10.4 Connessioni FCPM082A10 .....	30
10.5 Dimensioni e fissaggio .....	30



## 1. INTRODUZIONE

Il dispositivo FCP è un regolatore di tensione a taglio di fase con controllo a microprocessore particolarmente adatto per regolare la velocità dei ventilatori di motocondensanti, in funzione della pressione/temperatura desiderata. In alternativa può essere usato per regolare la tensione/potenza di un dispositivo di tipo resistivo o di tipo induttivo con carico a rapporto tensione/potenza di tipo quadratico.

### Sono disponibili tre modelli

- i primi due sono regolatori completi di tutte le funzionalità previste;
- il terzo prevede la sola parte di potenza e può essere utilizzato per raddoppiare la potenza totale erogabile, facendolo asservire al regolatore completo. In alternativa, può essere asservito ad un qualsiasi controllo Carel che preveda l'uscita di comando specifica per taglio di fase (MCH\*, PCO\*, ...).
- FCPM082010 Regolatore;
- FCPM0420A0 Regolatore declassato 4A;
- FCPM082A10 Espansione Potenza.

### 1.1 Principali caratteristiche

#### Alimentazione

L'alimentazione è quella di rete a 230Vac a 50/60Hz. L'adattamento alla frequenza di rete è automatico.

#### Estetica ed ergonomia

L'estetica è curata in modo da presentarsi in maniera gradevole anche per installazioni esterne, cosa possibile anche grazie alle caratteristiche di protezione all'acqua e alle polveri garantita dal contenitore.

#### Gestione bicircuito

E' possibile gestire due circuiti in parallelo, regolando in funzione di quello più critico.

#### Utilizzo di sonde di pressione o di temperatura

E' possibile utilizzare indifferentemente, previa impostazione:

- sonde di pressione raziometriche alimentate direttamente dal regolatore;
- sonde di temperatura di tipo NTC con diversi campi di lavoro.

#### Impostazione manuale o da parametri interni

Il regolatore FCP prevede la possibilità di impostare le varie modalità di funzionamento:

- in maniera manuale tramite trimmer e dip-switches (ristretto alle funzionalità principali);
- da parametri interni preventivamente impostati (mediante chiave di programmazione o via linea seriale).

Nel primo caso sono rese disponibili le funzioni principali che consentono un utilizzo semplice del regolatore ed una altrettanto semplice impostazione da parte anche di personale non esperto. Nel secondo caso le funzionalità a disposizione aumentano in maniera considerevole permettendo la massima flessibilità di utilizzo.

#### Impostazione dei setpoint e del differenziale di regolazione

Sono previsti due setpoint selezionabili da comando esterno, in modo da poter differenziare le condizioni di lavoro a seconda del momento della giornata o comunque al variare della situazione.

#### Impostazione della uscita minima e massima

Permette di fissare il campo di variazione dell'uscita e quindi la velocità dei ventilatori in modo da soddisfare esigenze di minima velocità sostenibile e massima rumorosità accettabile, in funzione dei ventilatori utilizzati e dell'applicazione specifica.

#### Gestione allarme esterno

Permette di forzare l'uscita ad un valore reimpostato in caso di intervento di una protezione o di un comando esterno.

#### Cut-off

E' una funzione che consente di fermare i ventilatori, azzerando l'uscita, nel caso che la pressione/ temperatura regolata sia entro un prefissato valore.

#### Speed-up

E' una funzione che consente di contrastare l'inerzia dei ventilatori forzandoli momentaneamente a velocità alte per poi rallentarli fino alla velocità effettiva calcolata dal regolatore, permettendo regimi di rotazione molto bassi, altrimenti non raggiungibili partendo da fermo.

#### Saturazione uscita

E' una funzione che, indipendentemente dalle impostazioni di velocità, forza i ventilatori alla massima velocità consentita dalla tensione di rete nel caso che la pressione/temperatura regolata superi il campo di regolazione prefissato.

#### Compensazione temperatura esterna

E' una funzione che consente di anticipare gli effetti della variazione della temperatura esterna (aria di raffreddamento del condensatore), misurando la temperatura esterna stessa e agendo di conseguenza (azione di feedforward), prima ancora che la pressione/temperatura regolata ne subisca l'influenza. La funzione è particolarmente utile se si regola misurando la temperatura anziché la pressione, essendo le sonde di temperatura intrinsecamente più lente rispetto a quelle di pressione.

#### Regolazione PI (proporzionale ed integrale)

E' una funzione che alla normale regolazione di tipo proporzionale, aggiunge una azione di tipo integrale la quale, se correttamente impostata in base alla particolare condizione di lavoro, permette una regolazione della pressione/temperatura più accurata.

#### Regolazione Direct/Reverse

E' una funzione che permette di invertire la logica di regolazione passando dalla modalità Direct (all'aumentare della pressione/temperatura regolata aumenta il valore dell'uscita) normalmente utilizzata nella regolazione velocità dei ventilatori di motocondensanti, alla modalità Reverse (all'aumentare della pressione/temperatura regolata diminuisce il valore dell'uscita).

#### Modalità Slave

E' una funzione che permette di disabilitare l'algoritmo di regolazione interno e di controllare l'uscita direttamente da segnale esterno.

### Connessione seriale

È prevista un'uscita seriale RS485 a due fili più schermo per il collegamento in rete con sistemi di supervisione o teleassistenza che supportano il protocollo Supervisore Carel o il protocollo Modbus®.

### Comando taglio di fase

È prevista la possibilità di modificare il comando della sezione di potenza, in modo da poterlo adattare al tipo di carico.

### Grado di protezione

La guarnizione all'interno ed i materiali con cui è realizzato l'involucro garantiscono al regolatore un grado di protezione IP54

### Fissaggio

Il fissaggio è ottenuto per mezzo di 4 viti.

### Compatibilità elettromagnetica CE

Il regolatore FCP è conforme alle normative UE di compatibilità elettromagnetica mentre la qualità e la sicurezza sono assicurate dal sistema di progettazione e produzione CAREL certificato ISO 9001 e dal marchio CE sul prodotto.

## 2. INTERFACCIA UTENTE

Lo stato del regolatore è visibile mediante indicazioni a led solo con coperchio aperto.

I led danno indicazione di:

- presenza alimentazione (power-on);
- stato connessione seriale;
- stato allarme.

Per impostare le caratteristiche di funzionamento del regolatore sono previsti 4 trimmer e 4 dip-switches per le funzionalità principali, e parametri interni per tutte le altre funzionalità possibili. L'impostazione dei parametri è possibile con la chiave di programmazione, mentre l'accesso ai parametri per la loro visualizzazione e modifica, nonché l'accesso alle variabili che riportano lo stato del regolatore, è possibile via linea seriale.



### 3. INSTALLAZIONE

Per l'installazione del controllo procedere come indicato di seguito, tenendo presente gli schemi di collegamento riportati alla fine del manuale.

**⚠ Attenzione:** presenza di tensione di rete 230 Vac sulla scheda.

Il regolatore può essere installato in ambienti esterni considerando le avvertenze di seguito riportate:

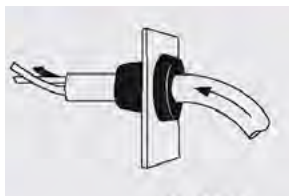
- **Collegare alimentazione:** Prevedere un fusibile sulla linea di alimentazione (fase L) da 10A T o inferiore dimensionato in base alla corrente massima prevista.
- **Collegare sonde e segnali di comando:** le sonde possono essere remotate fino ad una distanza massima di 10 m dal controllo purchè si usino cavi con sezione minima di 1 mm<sup>2</sup>. Per migliorare l'immunità ai disturbi si consiglia di usare sonde con cavo schermato (collegare un solo estremo dello schermo alla terra).
- **Programmare lo strumento:** per una descrizione più approfondita vedere il capitolo "La Programmazione degli strumenti".
- **Collegare il carico:** è preferibile collegare il carico solo dopo aver programmato il controllo. Al riguardo si raccomanda di valutare attentamente la portata massima di corrente indicata nelle "caratteristiche tecniche". Il carico può essere costituito da più ventilatori in parallelo, a condizione che non venga superata la portata massima. Se il controllo è usato in ambiente domestico (CEI-EN55014-1) è necessario utilizzare un cavo schermato.
- **Collegamento in rete seriale:** il controllo è dotato di un connettore per l'alloggiamento di una scheda di interfaccia seriale FCSE00000 per l'allacciamento alla rete di supervisione. È necessario utilizzare cavo schermato con schermo collegato al GNX.

**⚠ Avvertenze:**

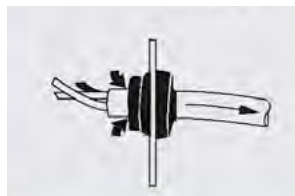
Il controllo deve essere montato in modo da garantire il normale raffreddamento, secondo il flusso dell'aria. Normalmente, se non ci sono ventilatori, viene montato verticalmente, con l'uscita cavi verso il basso. La temperatura della superficie di montaggio del controllo non deve superare i 70° C.

Il grado di protezione viene garantito solo se si rispettano le seguenti precauzioni:

- assicurarsi che i pressacavi siano montati con la parte conica verso l'interno
- utilizzare un solo cavo di diametro compreso tra 7 e 10 mm per ogni pressacavo.
- far passare il cavo all'interno del pressacavo come indicato in figura 3.a
- qualora l'installazione preveda un cavo di diametro inferiore ai 7 mm o più cavi sullo stesso passacavo, è cura dell'installatore, garantire l'appropriato grado di protezione; per esempio usando una guaina di lunghezza opportuna per aumentare lo spessore o per riunire i cavi assicurandosi di non lasciare interstizi.



1. Forare la membrana col cavo o con un cacciavite e spingere il cavo nel foro



2. Tirare leggermente indietro il cavo per fissarlo

Le alimentazioni del FCPM082A10 (espansione di potenza) e del dispositivo che lo comanda devono essere necessariamente collegate alle stesse fasi.

Non utilizzare i morsetti del controllo per collegare l'alimentazione di altri dispositivi.

La lunghezza massima dei cavi di connessione è di 10m salvo diversa indicazione.

Dimensionare la sezione dei conduttori di potenza, in base alla corrente del carico ed alla lunghezza dei cavi.

Nel caso si utilizzi cavo schermato per la connessione del carico, entrambi i capi della schermatura vanno connessi alla terra.

Dal lato del controllo, lo schermo va collegato a terra utilizzando un fissacavo metallico avvitato alla barra di terra antistante i morsetti (fig.3.b).

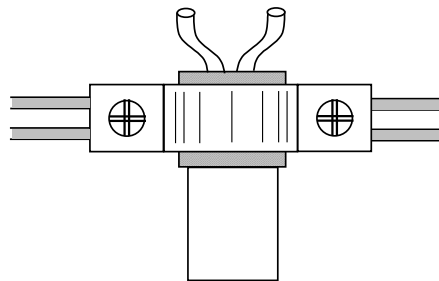


Fig. 3.a

Per ottemperare alle norme per la sicurezza, deve essere inserito nell'impianto elettrico un interruttore o disgiuntore idoneo al sezionamento (conforme alle norme IEC 60947-1 e IEC 60947-3), collocato in prossimità dell'apparecchiatura.

Qualora l'apparecchio venisse adoperato in un modo non specificato dal costruttore, la protezione prevista dall'apparecchio potrebbe essere compromessa e l'apparecchio stesso potrebbe danneggiarsi seriamente.

Evitare il montaggio dei controlli negli ambienti che presentino le seguenti caratteristiche:

- umidità relativa maggiore del 90% non condensante;
- forti vibrazioni o urti;
- esposizione a continui getti d'acqua;
- esposizione ad atmosfere aggressive ed inquinanti (ad es. gas solforici e ammoniacali, nebbie saline, fumi) per evitare corrosione e/o ossidazione;
- elevate interferenze magnetiche e/o radiofrequenze (ad esempio vicino ad antenne trasmettenti).

**Nel collegamento dei regolatori è necessario rispettare le seguenti avvertenze:**

Il non corretto allacciamento della tensione di alimentazione può danneggiare seriamente il sistema.

Utilizzare capicorda adatti per i morsetti in uso.

Allentare ciascuna vite ed inserirvi il capicorda, quindi serrare le viti e tirare leggermente i cavi per verificarne il corretto serraggio.

Per serrare le viti, non utilizzare avvitatori automatici, oppure regolarli per una coppia minore di 50 Ncm. Nel caso dei morsetti a molla premere lo spingimolla utilizzando un cacciavite, infilare il cavo spellato quindi rilasciare lo spingimolla e tirare leggermente i cavi per verificarne il corretto bloccaggio.

Separare quanto più possibile, almeno 3 cm, i cavi dei segnali delle sonde e degli ingressi digitali dai cavi dei carichi induttivi e di potenza per evitare possibili disturbi elettromagnetici.

Non inserire mai nelle stesse canaline (comprese quelle dei quadri elettrici) cavi di potenza e cavi delle sonde.

Evitare inoltre che i cavi delle sonde siano installati nelle immediate vicinanze di dispositivi di potenza (contattori automatici magnetotermici o altro). Ridurre il più possibile il percorso dei cavi dei sensori ed evitare che compiano percorsi che racchiudano dispositivi di potenza. Si ricorda che le sonde di temperatura a termistore (NTC) non hanno polarità, per cui è indifferente l'ordine di collegamento degli estremi.

**Pulizia dello strumento.**

Per la pulizia dello strumento non utilizzare alcol etilico, idrocarburi (benzina), ammoniaca e derivati.

E' consigliabile usare detergenti neutri ed acqua.

## 4. LA PROGRAMMAZIONE DEGLI STRUMENTI

La programmazione avviene da dip-switches, trimmer, jumper e da parametri interni accessibili via chiave di programmazione o via seriale. Per quanto riguarda le funzionalità impostabili manualmente, di seguito sono riportate le tabelle descrittive:

Dip-switches	Funzione	
Dip1	Selezione tipo di impostazione regolatore	OFF: impostazione da parametri ON: impostazione da trimmer
Dip2 <sup>(2)</sup>	Selezione funzionalità ingresso digitale	OFF: allarme esterno (intervento protezione termica) ON: selezione setpoint (abilitazione doppio setpoint)
Dip3	Abilitazione bicircuito	OFF: monocircuito (usa solo la sonda B1) ON: bicircuito (usa entrambe le sonde B1 e B2)
Dip4 <sup>(1)</sup>	abilitazione della funzione selezionata dal par. DIP4 (default Cut-off)	OFF: funzione disabilitata (default) ON: funzione abilitata

Tab. 4.a

<sup>(1)</sup>: lo stato del dip-switch 4 ha prevalenza sul parametro che abilita la funzione associata.

<sup>(2)</sup>: Lo stato del dip-switch 2 risulta ininfluente con parametro DIP4=9 e dipswitch4 = ON (funzione direct/reverse da DI abilitata), in tal caso l'ingresso digitale effettua la commutazione direct/reverse.

Trimmer	Funzione	Funzione alternativa
SET	Impostazione Setpoint: 0 - 100%	In caso di abilitazione del doppio setpoint: • Impostazione Setpoint 1 (dip2 in OFF) • Memorizzazione Setpoint 1 (dip2 OFF → ON) • Impostazione Setpoint 2 (dip2 in ON)
DIF	Impostazione Differenziale: 0 - 20%	
MIN	Impostazione uscita Minima: 0 - 100%	In caso di abilitazione della regolazione feedforward: Impostazione del guadagno di feedforward
MAX	Impostazione uscita Massima: 0 - 100%	

Tab. 4.b

Configurazione	Stato Ingresso ID1	Descrizione
ID1=Allarme esterno (Dip2 OFF)	Aperto	Allarme attivo
ID1=Doppio setpoint (Dip2 ON)	Chiuso	Allarme non attivo
ID1=direct/reverse (Dip4 ON Parametro DIP4=9)	Aperto	Selezione setpoint 2
	Chiuso	Selezione setpoint 1
	Aperto	Reverse
	Chiuso	Direct

Tab. 4.c

L'ingresso digitale ID1 per default è gestito come normalmente chiuso. E' prevista la possibilità di modificare, da parametro, la logica di funzionamento e gestirlo come normalmente aperto, nel qual caso il significato di "Aperto" e "Chiuso" si intendono scambiati.

In caso di abilitazione della modalità Slave, il segnale di comando esterno previsto è del tipo 0/10V. In questo caso è necessario modificare la circuiteria elettrica del regolatore agendo sui jumper JA e JB come riportato in tabella:

Jumper	
JA, JB	Configurazione ingresso 0/10V (solo per ingr. sonda B1)
JA on	ingresso per sonde pressione/temperatura
JB off	
JA off	ingresso 0/10V
JB on	

Tab. 4.d

Nel caso di utilizzo della funzione doppio setpoint con impostazione da trimmer, la presenza di un solo trimmer per l'impostazione del setpoint pone una evidente limitazione, superabile però seguendo la procedura descritta di seguito.

### 4.1 Procedura impostazione doppio setpoint da trimmer

Il valore da utilizzare come setpoint1 viene inizialmente memorizzato impostandolo da trimmer SET, in modo da essere successivamente selezionato da ingresso digitale, successivamente il trimmer SET è utilizzato per l'impostazione del setpoint 2. Il Dip1 è in posizione ON (impostazione da trimmer) e l'ingresso digitale ID1 si suppone impostato normalmente chiuso.

Dip2	Ingresso ID1	descrizione	setpoint di regolazione
OFF	Chiuso	Allarme non attivo Impostare con il trimmer SET il valore desiderato del setpoint 1	trimmer SET
OFF → ON	Chiuso	il valore corrente del trimmer SET è memorizzato in memoria non volatile (parametro "STPM") come setpoint 1	
ON	Chiuso	selezione setpoint 1	parametro "STPM"
ON	Aperto	selezione setpoint 2 Impostare con il trimmer SET il valore desiderato del setpoint 2	trimmer SET (setpoint 2)
ON	Chiuso	selezione setpoint 1	parametro "STPM"
ON	Aperto	selezione setpoint 2	trimmer SET (setpoint 2)

Tab. 4.e

Per modificare il valore del setpoint1 ripetere la sequenza dall'inizio.



**Avvertenza:** quando il Dip2 è in OFF, l'ingresso digitale deve essere chiuso, altrimenti la condizione di allarme e relativa forzatura della tensione di uscita prevale sul setpoint e quindi la velocità del ventilatore non rispecchia quanto impostato da trimmer.

### 4.2 Impostazioni di default

Le funzioni attivabili da parametri sono per la maggior parte disabilitate per default, in quanto richiedono di essere impostate in base alla specifica applicazione.

Impostazione setpoint, differenziale, uscita minima e massima	da trimmer (modificabile da dip-switch)
Ingresso digitale ID1	allarme esterno (modificabile da dip-switch)
Bicircuito	disattivo (modificabile da dip-switch)
Cut-off	disattivo (modificabile da dip-switch)
Ingresso B1	Sonda di pressione raziometrica
Ingresso B2	Sonda di pressione raziometrica
Ingresso B3	Sonda di temperatura NTC 10kΩ
Ingresso digitale ID1	Normalmente chiuso
Uscita in caso di allarme	100%
Modalità di regolazione Direct/Reverse	Direct
Modalità Slave	disattivo
Speed-up	attivo (durata 2 sec)
Saturazione uscita	disattivo
Compensazione temperatura esterna (regol. Feedforward)	disattivo
Regolazione PI	disattivo
Comando taglio di fase	impulso corto
Rampa di uscita	1 s
Linearizzazione dell'uscita	attivo

Tab. 4.f

## 5. ACCESSORI

### 5.1 Chiave copia parametri

#### Chiavi di programmazione PSOPZKEY00/A0

Le chiavi di programmazione PSOPZKEY00 (figura 5.a) e PSOPZKEYA0 (figura 5.b), permettono la copia del set completo dei parametri dei regolatori CAREL FCP.

Tali chiavi devono essere inserite nel connettore PROG KEY (AMP 4 pin) previsto nei regolatori e funziona anche senza alimentare il controllo (vedere schema riassuntivo figura 5.c).



Fig. 5.a



Fig. 5.b



Fig. 5.c



Fig. 5.d



Fig. 5.e

Le funzioni previste sono due e si selezionano mediante la configurazione dei due dip-switch presenti, accessibili togliendo il coperchio batteria:

- caricamento nella chiave dei parametri di un regolatore (UPLOAD - figura 5.d);
- copia dalla chiave verso un regolatore (DOWNLOAD - figura 5.e);

**⚠ Avvertenza:** la copia parametri si può effettuare solo tra strumenti con lo stesso codice e release software compatibile, mentre l'operazione di caricamento nella chiave (UPLOAD) è invece sempre permessa.

Le operazioni da seguire per le funzioni di UPLOAD e/o DOWNLOAD sono le seguenti, cambiando solo le impostazioni dei dip-switch sulla chiave:

- aprire lo sportellino posteriore della chiave e posizionare i 2 dip-switch secondo l'operazione richiesta;
- chiudere lo sportellino ed inserire la chiave nel connettore del controllo;
- premere il tasto e controllare la segnalazione del LED: rosso per qualche secondo, quindi verde indica la corretta conclusione della operazione. Segnalazioni diverse o lampeggianti indicano che si sono verificati dei problemi: vedi tabella relativa;
- a conclusione dell'operazione rilasciare il tasto, dopo qualche secondo il LED si spegne;
- sfilare la chiave dal controllo.

Segnalazione LED	Causa	Significato e soluzione
LED rosso lampeggiante	Batterie scariche a inizio copia	Le batterie sono scariche, la copia non può essere eseguita. Sostituire le batterie
LED verde lampeggiante	Batterie scariche durante la copia o a fine copia	Durante la copia o alla fine della copia il livello delle batterie è basso. Si consiglia di sostituire le batterie e ripetere l'operazione
Lampeggio LED rosso/verde (segnalazione arancio)	Strumento non compatibile	Il setup dei parametri non può essere copiato poiché il modello del controllo collegato non è compatibile. Tale errore si ha solo per la funzione DOWNLOAD, verificare il codice del controllo ed eseguire la copia solo su codici compatibili.
LED rosso e verde accesi	Errore dati da copiare	Errore nei dati da copiare. Risulta corrotta l'EEPROM dello strumento, per cui non è possibile effettuare la copia della chiave
LED rosso acceso fisso	Errore di trasferimento dati	L'operazione di copia non si è conclusa per errori gravi di trasferimento o copia dei dati. Ripetere l'operazione, se il problema persiste verificare le connessioni della chiave
LED spenti	Batterie scollegate	Verificare batterie

Tab. 5.a

### 5.2 Scheda interfaccia seriale RS485

L'opzione interfaccia seriale RS485 (FCSER00000) riportata in figura 5.f – permette il collegamento dello strumento alla rete seriale RS485 per la supervisione. In figura 5.g e 5.h – viene riportato il montaggio tra interfaccia e strumento.

Rispettare la corretta polarizzazione del connettore facendo combaciare la sporgenza della scheda seriale con il relativo foro presente sul regolatore, senza forzare l'inserimento.

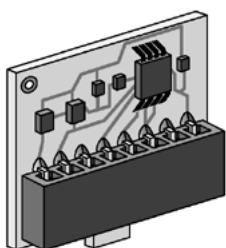


Fig. 5.b

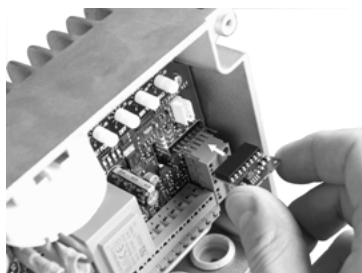


Fig. 5.c

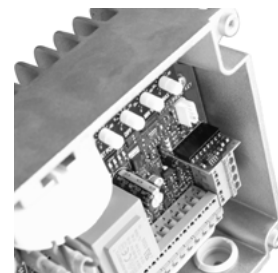


Fig. 5.d

## 6. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONALITÀ

### 6.1 Modalità di regolazione

È possibile impostare il funzionamento in modalità:

Direct all'aumentare della misura delle sonde aumenta il valore dell'uscita;  
Reverse all'aumentare della misura delle sonde diminuisce il valore dell'uscita.

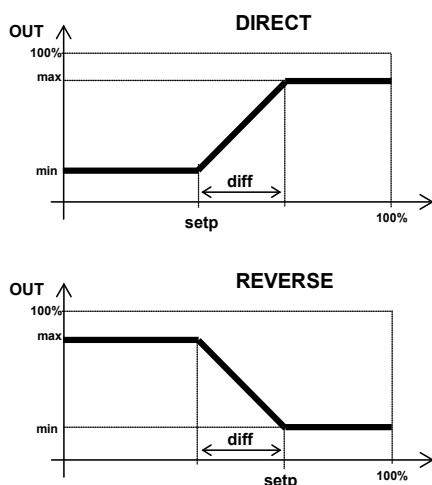


Fig. 6.a

Tutte le funzionalità e considerazioni applicate in modalità Direct, sono applicate in maniera speculare in modalità Reverse. Di default è impostata la modalità Direct (in alternativa l'abilitazione può essere associata al dip-switch 4 e all'ingresso digitale). I valori di setpoint, differenziale, uscita minima e massima possono essere impostati da dip-switch o da parametri. Se l'uscita minima impostata è maggiore dell'uscita massima, il valore è internamente limitato a quello dell'uscita massima. Il valore del differenziale è internamente limitato in modo che comunque sia garantito il raggiungimento del valore di uscita massimo impostato (per esempio se SET+DIF > 100%, DIF è limitato a 100%-SET).

#### Dip-switches Funzione

Dip1	Selezione tipo di impostazione regolatore	OFF:	impostazione da parametri
		ON:	impostazione da trimmer

Tab. 6.a

#### Trimmer Funzione

SET	Impostazione Setpoint	0 – 100%
DIF	Impostazione Differenziale	0 – 20%
MIN	Impostazione uscita Minima	0 – 100%
MAX	Impostazione uscita Massima	0 – 100%

Tab. 6.b

#### Parametri associati

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
STP1	I4	104	0 .. 100	50	1%	Setpoint (Setpoint1)
STP2	I5	105	0 .. 100	50	1%	Setpoint2
STPM	I6	106	0 .. 100	0	1%	Memoria setpoint1 impostata da trimmer
DIFF	I7	107	0 .. 100	10	1%	Differenziale
MIN	I8	108	0 .. MAX	30	1%	Uscita minima
MAX	I9	109	MIN .. 100	100	1%	Uscita massima
EREV	D1	1	0/1	0	1	Modalità Direct/Reverse
DIP4	I20	120	0..9	1	1	Selezione funzione associata al Dipswitch4

0=direct	1=reverse
DIP4=5 e Dipswitch4 OFF: direct	DIP4=5 e Dipswitch4 ON: reverse
DIP4=9 e DI Chiuso: direct	DIP4=9 e DI Aperto: reverse

Tab. 6.c

### 6.2 Configurazione delle sonde e selezione dell'intervallo di misura

I valori di setpoint e differenziale sono internamente sempre espressi in % rispetto all'intervallo di misura utilizzato, in modo da poter gestire contemporaneamente sonde di tipo diverso. Nel caso di sonde raziometriche di pressione, l'intervallo di misura è quello nominale della sonda stessa.

Nel caso di sonde in temperatura, l'intervallo di misura è impostabile da parametro e può essere ristretto rispetto al massimo nominale delle sonde utilizzate, in modo da migliorare la risoluzione della regolazione.

Tipo sonde NTC	Intervallo massimo impostabile da parametro	Intervallo di default
NTC 10kΩ @25°C	-50...+90 °C	-10...+90 °C
NTC 50kΩ @25°C	0...+120 °C	+20...+120 °C

Tab. 6.d

L'intervallo di default, per entrambi i tipi di sonde, ha una escursione di 100°C in modo da rendere intuitiva la conversione in % del setpoint e soprattutto del differenziale. La misura delle sonde prevede un filtraggio digitale per attenuare eventuali disturbi esterni. Il filtro può essere modificato da parametro.

Parametri associati

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione		
PB1M	I17	117	0..3	2	1	Tipo Sonda B1	0 = NTC-10kΩ	3 = 0/10V
PB2M	I18	118	0..2	2	1	Tipo Sonda B2	1 = NTC-50kΩ	
PB3M	I19	119	0..1	0	1	Tipo Sonda B3	2 = raziometr. 0/5V	
FILT	I23	123	0..13	6	1	Filtraggio sonde	0=filtro minimo 13=filtro massimo	
TOL	A2	2	-50.0..T0H	-10.0	0.1°C	Limite inferiore intervallo NTC-10kΩ corrispondente a 0%		
T0H	A3	3	TOL..+90.0	+90.0	0.1°C	Limite superiore intervallo NTC-10kΩ corrispond. a 100%		
T1L	A4	4	0.0..T1H	+20.0	0.1°C	Limite inferiore intervallo NTC-50kΩ corrispondente a 0%		
T1H	A5	5	T1L..+120.0	+120.0	0.1°C	Limite superiore intervallo NTC-50kΩ corrispond. a 100%		
PB1E	D6	6	0/1	1	1	Abilitazione Sonda B1	0=disabilitato	1=abilitato
PB2E	D7	7	0/1	1	1	Abilitazione Sonda B2	0=disabilitato	1=abilitato
PB3E	D8	8	0/1	0	1	Abilitazione Sonda B3	0=disabilitato	1=abilitato

Tab. 6.e

Variabili di stato associate alle sonde

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione		
PB1R	I35	135	0..100	R	1%	lettura sonda B1 riferita % all'intervallo di misura		
PB2R	I36	136	0..100	R	1%	lettura sonda B2 riferita % all'intervallo di misura		
PB1T	A11	11	-50.0..+150.0	R	0.1°C	lettura temperatura sonda B1 (solo se sonda di temper.)		
PB2T	A12	12	-50.0..+150.0	R	0.1°C	lettura temperatura sonda B2 (solo se sonda di temper.)		
PB3T	A13	13	-50.0..+150.0	R	0.1°C	lettura temperatura sonda B3		
PB1A	D23	23	0/1	R	1	allarme sonda B1 guasta	0=disattivo	1=attivo
PB2A	D24	24	0/1	R	1	allarme sonda B2 guasta	0=disattivo	1=attivo
PB3A	D25	25	0/1	R	1	allarme sonda B3 guasta	0=disattivo	1=attivo

Tab. 6.f

6.3 Funzione Bicircuito

Se abilitata, la regolazione dipende da:

- valore maggiore delle sonde B1 e B2 se è impostata la modalità Direct;
- valore minore delle sonde B1 e B2 se è impostata la modalità Reverse.

Se disabilitata, la regolazione dipende dal valore della sola sonda B1 e l'ingresso B2 può rimanere inutilizzato senza causare allarme sonda.

L'abilitazione avviene da dip-switch, ma deve anche essere abilitata la sonda B2 da parametro.

Di default le sonde B1 e B2 sono abilitate da parametro, ma la funzione è disabilitata da dip-switch ed è previsto l'uso della sola sonda B1. A

**⚠ Avvertenza:** se entrambe le sonde B1 e B2 sono disabilitate, il regolatore forza l'uscita o al valore minimo o a zero in funzione dell'impostazione della funzione Cut-off.

Dip-switches	Funzione
Dip3	Abilitazione bicircuito
	OFF: monocircuito (usa solo la sonda B1)
	ON: bicircuito (usa entrambe le sonde B1 e B2)

Tab. 6.g

Parametri associati

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
PB1E	D6	6	0/1	1	1	Abilitazione Sonda B1 0= disabilitato 1= abilitato
PB2E	D7	7	0/1	1	1	Abilitazione Sonda B2 0= disabilitato 1= abilitato

Tab. 6.h

6.4 Funzione doppio set point

Consente di utilizzare due setpoint diversi, e di commutare da uno all'altro da comando esterno. È abilitabile da dip-switch. In questo caso l'ingresso digitale viene utilizzato per selezionare setpoint1 o setpoint2. Se è selezionata l'impostazione da trimmer, la limitazione fisica di avere un solo trimmer per l'impostazione del set point, può essere aggirata utilizzando la procedura descritta nel paragr. "Procedura impostazione doppio set point da trimmer".

Dip-switches	Funzione
Dip2	Selezione funzionalità ingresso digitale (solo se non è attiva la funzione direct/reverse da DI)
	OFF: allarme esterno (intervento protezione termica)
	ON: selezione setpoint (abilitazione doppio setpoint)

Tab. 6.i

Configurazione	Stato Ingresso ID1	descrizione
ID1=Doppio setpoint	Aperto	Selezione setpoint 2
(Dip2 ON)	Chiuso	Selezione setpoint 1

Tab. 6.j

Trimmer	Funzione	funzione alternativa
SET	Impostazione Setpoint 0 -100%	In caso di abilitazione del doppio setpoint: • Impostazione Setpoint 1 (dip2 in OFF) • Memorizzazione Setpoint 1 (dip2 OFF → ON) • Impostazione Setpoint 2 (dip2 in ON)

Tab. 6.k

Parametri associati

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
STP1	I4	104	0..100	50	1%	Setpoint (Setpoint1)
STP2	I5	105	0..100	50	1%	Setpoint2
STPM	I6	106	0..100	0	1%	Memoria setpoint1 impostata da trimmer
MOID	D11	11	0/1	0	1	Logica di funzionamento ingresso digitale ID1 0= normalm. chiuso 1= normalm. aperto

Tab. 6.l

Il set point 1 da trimmer (par.STPM), oltre che essere impostato utilizzando la procedura manuale, può anche essere impostato direttamente a livello parametro come per tutti gli altri parametri.

## 6.5 Funzione Cut-off

Quando l'uscita del regolatore diminuisce fino a raggiungere il valore minimo impostato, l'uscita stessa è forzata a zero e vi rimane finché le condizioni non richiedono un valore di uscita maggiore o uguale al valore minimo impostato.

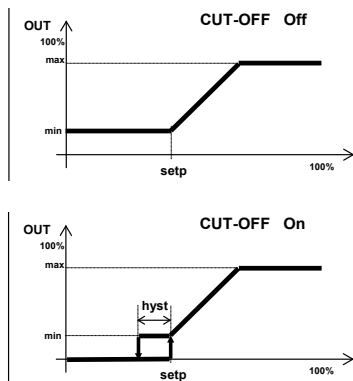


Fig. 6.m

Il passaggio da uscita minima a uscita zero e viceversa è attuato con isteresi in modo da evitare funzionamenti intermittenti indesiderati. L'isteresi è impostabile da parametro (default 2% dell'intervallo di lavoro delle sonde)

Di default la funzione è associata allo stato del dip-switch 4.

Dip-switches	Funzione
Dip4	abilitazione della funzione selezionata dal par. DIP4 (default Cut-off)
	OFF: funzione disabilitata (default)
	ON: funzione abilitata

Tab. 6.n

Lo stato del dip-switch 4 ha prevalenza sul parametro che abilita la funzione associata.

### Parametri associati

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
ECOF	D3	3	0/1	0	1	Funzione Cut-off 0=disabilitato 1=abilitato
COFH	I12	112	2..100	2	1%	Isteresi di intervento Cut-off
DIP4	I20	120	0..9	1	1	Selezione funzionalità associata al dip-switch 4 0=nessuna funzione 1=Cut-off 2=Speed-up 3= Saturazione uscita 4=Comando taglio di fase lungo 5=Modalità Reverse 6=Modalità Slave1 7=Modalità Slave2 8=Modalità Slave3 9=direct/reverse da DI

Tab. 6.o

## 6.6 Funzione saturazione uscita

Nel caso l'uscita massima impostata sia inferiore alla massima possibile (100% equivalente alla piena tensione di rete), quando l'uscita del regolatore aumenta fino a raggiungere il valore massimo impostato, l'uscita stessa è forzata alla massima possibile e vi rimane finché le condizioni non richiedono un valore di uscita minore o uguale al valore massimo impostato. Il passaggio da uscita massima impostata a uscita massima possibile e viceversa è attuato con isteresi in modo da evitare funzionamenti intermittenti indesiderati. L'isteresi è del 2% dell'intervallo di lavoro delle sonde. Di default la funzione è disabilitata (in alternativa l'abilitazione può essere associata al dip-switch 4).

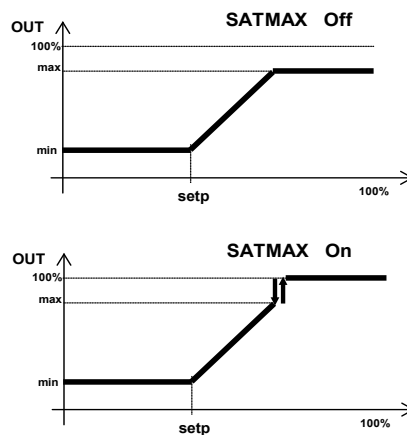


Fig. 6.p

### Parametri associati

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
ESMX	D4	4	0/1	0	1	Funzione Saturazione 0=disabilitato 1=abilitato

Tab. 6.q

## 6.7 Funzione Speed-up

Quando l'uscita del regolatore passa da valore zero a valore maggiore o uguale al valore minimo impostato, l'uscita stessa è forzata al valore massimo possibile per un tempo impostabile da parametro (default 2 secondi). Alla fine di questo tempo, l'uscita si riporta al valore normalmente richiesto seguendo l'eventuale rampa impostata. La funzione ha lo scopo di contrastare l'inerzia dei ventilatori, permettendo di farli girare a basse velocità altrimenti non raggiungibili partendo da fermi. Di default la funzione è abilitata (in alternativa l'abilitazione può essere associata al dip-switch 4).

### Parametri associati

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
SUPT	I13	113	1..5	2	1sec	Durata di Speed-up
STEP	I24	124	0..10	1	1sec	Rampa di uscita (tempo minimo di variazione da 0% a 100%)
ESUP	D2	2	0/1	1	1	Funzione Speed-up 0=disabilitato 1=abilitato

Tab. 6.r

## 6.8 Compensazione della temperatura esterna (regolazione feedforward)

La caratteristica di funzionamento del regolatore viene modificata in funzione della temperatura esterna misurata dalla sonda B3, andando ad aumentare proporzionalmente il valore di uscita minimo impostato. Questa funzione è particolarmente utile nel caso si utilizzino sonde B1 e B2 di temperatura perché, essendo le sonde di temperatura intrinsecamente più lente rispetto a quelle di pressione, permette di anticipare gli effetti di una eventuale variazione della temperatura esterna, aumentando l'uscita all'aumentare della temperatura esterna. Il valore della temperatura esterna massima di riferimento e l'intensità di compensazione (guadagno della regolazione feedforward) sono impostabili da parametro (di default rispettivamente 50°C e 50%).

Il valore di temperatura esterna sotto al quale la compensazione si annulla è fissato a 0°C.

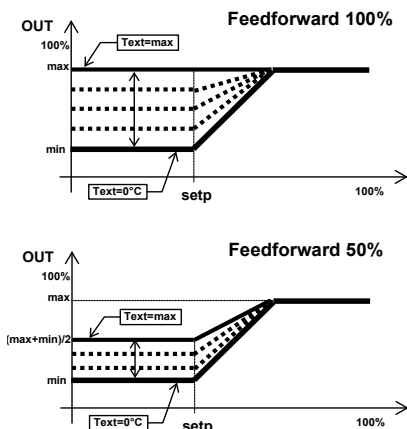


Fig. 6.s

In caso di guasto della sonda B3, il regolatore si comporta come se si fosse nel caso peggiore, cioè alla massima temperatura esterna. Nel caso di impostazione da trimmer, il trimmer MIN non è più utilizzato per impostare l'uscita minima (il valore di uscita minima è ricavato dal parametro omonimo), ma è utilizzato per impostare il guadagno della regolazione feedforward.

L'uscita minima effettiva ricalcolata, varia proporzionalmente alla temperatura della sonda B3, tra il valore minimo impostato da parametro e un valore massimo ricavabile dalla formula:

$$OUT_{minH} = ((OUT_{max} - OUT_{min}) \times KFF/100) + OUT_{min}$$

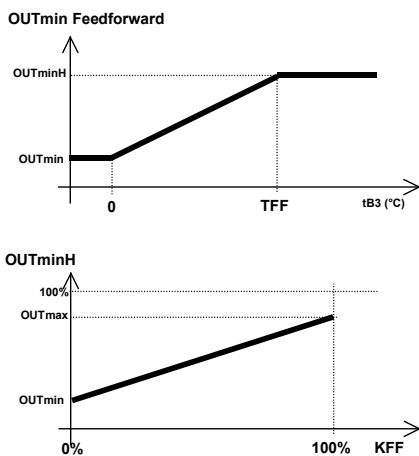


Fig. 6.t

La funzione è abilitata se lo è la sonda B3. Di default la sonda B3 è disabilitata e quindi pure la funzione.

Trimmer	Funzione
MIN	Impostazione del guadagno di feedforward 0 - 100%

**Parametri associati**

MIN	I8	I08	0 .. MAX	30	1%	Uscita minima
KFF	I14	I14	0 .. 100	50	1%	Guadagno regolazione feedforward
TFF	A1	1	0.0 .. +100.0	+50.0	0.1°C	Temper. esterna max di riferimento per regolazione feedforward
PB3E	D8	8	0/1	0	1	Abilitazione Sonda B3 0=disabilitato 1=abilitato

Tab. 6.u

**6.9 Regolazione di tipo PI (proporzionale e integrale)**

All'uscita del regolatore, oltre al normale contributo della parte proporzionale, viene aggiunto un contributo dipendente dall'integrale nel tempo dell'errore stesso (scostamento tra valore misurato e setpoint). Ciò consente di ridurre, fino anche ad azzerare, l'errore stesso.

$$out = Kp \cdot err + Ki \cdot \text{Integrale}(err)$$

dove err=errore, Kp=guadagno proporzionale, Ki=guadagno integrale, Ti=tempo di integrazione sono dati da:

- err = (misura - setpoint)
- Kp = (max - min)/diff
- Ki = Kp/Ti

Per definizione il tempo di integrazione è pari al tempo necessario affinché, in presenza di errore costante, il contributo della parte integrale eguagli la parte proporzionale. Il tempo di integrazione è impostabile da parametro (default 10 minuti). E' anche possibile limitare l'escursione del contributo integrale per evitare fenomeni di "wind-up" (default 50%), ma in questo caso non si garantisce l'annullamento dell'errore a regime. Particolare attenzione è richiesta nell'impostazione del tempo Ti, in quanto tempi troppo corti (riferiti all'inerzia del sistema) possono portare ad instabilità del sistema. Per una più approfondita spiegazione della regolazione integrale, si rimanda ai testi di Teoria dei Controlli.

Quando è abilitata la regolazione integrale, l'uscita può assumere valori superiori all'uscita minima anche se la misura è inferiore al setpoint. In particolar modo, se è abilitata la funzione Cut-off, l'uscita è forzata a zero solo quando l'uscita diminuisce fino a raggiungere il valore minimo impostato (sicuramente ciò accade per valori < (Set point - Differenziale)).

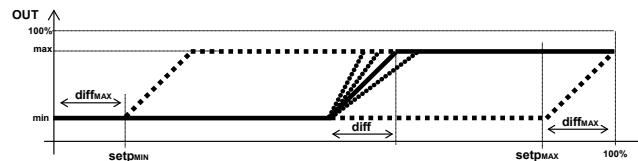


Fig. 6.v

A questo proposito è buona norma che l'intervallo di lavoro delle sonde sia tale che i setpoint impostabili distino dagli estremi dell'intervallo stesso, per un valore superiore al massimo differenziale previsto. Per esempio, se il differenziale che si prevede di impostare non supera il 20%, è consigliabile che il set point non venga impostato fuori dall'intervallo 20% ÷ 80%.

**Parametri associati**

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
INTT	I15	I15	1 .. 30	10	1min	Tempo di integrazione del regol. PI
AWUP	I16	I16	0 .. 100	50	1%	Limitazione dell'azione integrale (antiwind-up)
EPIR	D5	5	0/1	0	1	Abilitazione Regol. PI (Integrale) 0=disabilitato 1=abilitato

Tab. 6.w

Allo scopo di agevolare l'operazione di tuning dei parametri, sono disponibili alcune variabili che descrivono lo stato del regolatore nelle sue varie componenti:

ERRR	I38	I38	-255 .. 255	R	1	errore regolazione (255 = 100%)
OUTP	I39	I39	-255 .. 255	R	1	componente proporzionale (255 = 100%)
OUTI	I40	I40	-255 .. 255	R	1	componente integrale (255 = 100%)
OUTM	I41	I41	0 .. 255	R	1	componente minima (255 = 100%)
OUTR	I42	I42	0 .. 255	R	1	uscita regolatore (255 = 100%)

Tab. 6.x

I valori sono espressi con la massima risoluzione possibile (8 bit più segno), per cui il valore 255 corrisponde al 100%.

### 6.10 Funzione modalità Slave

L'algoritmo di regolazione è disabilitato e l'uscita del regolatore è direttamente proporzionale all'ingresso sonda B1, in una delle tre modalità selezionabili da parametro (in alternativa l'abilitazione può essere associata al dip-switch 4).



Fig. 6.y

Normalmente il comando è fornito da un regolatore esterno mediante lo standard 0/10V, ma è possibile utilizzare anche un qualsiasi segnale compatibile con quelli previsti dall'ingresso sonda B1 che va impostato di conseguenza. Avvertenza: se il segnale di comando applicato all'ingresso sonda B1 è di tipo 0/10V, deve essere anche configurato mediante jumper da spostare a mano. Con ingresso sonda B1 impostato per segnale 0/10V la rilevazione di guasto sonda non è gestibile. Quando la funzione è attiva, l'ingresso sonda B2 non è gestito, indipendentemente dalla sua impostazione. Di default la funzione è disabilitata.

**Jumper**

JA, JB	Configurazione ingresso 0/10V (solo per ingr. sonda B1)
JA on	ingresso per sonde pressione/temperatura
JB off	
JA off	ingresso 0/10V
JB on	

Tab. 6.z

**Parametri associati**

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
MODE	110	110	0..3	0	1	Modalità regolatore 0=regolazione standard; 1=slave modalità 1 2=slave modalità 2 3=slave modalità 3
PB1M	117	117	0..3	2	1	Tipo Sonda B1 0 = NTC-10kΩ    2 = raziometr. 0/5V 1 = NTC-50kΩ    3 = 0/10V

Tab. 6.aa

### 6.11 Override dell'uscita

Via linea seriale, in qualsiasi momento è possibile forzare l'uscita al valore desiderato, indipendentemente dal valore calcolato dal regolatore. L'abilitazione di questa funzione è di tipo temporaneo e non è memorizzata; l'abilitazione decade automaticamente dopo 10 secondi dall'interruzione della connessione seriale.

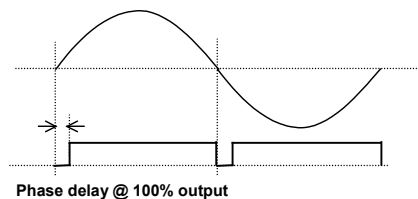
**Parametri associati**

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
OUTV	137	137	0..100	R/W	1%	lettura/Override uscita
EOVR	D15	15	0/1	0	1	Abilitazione override uscita 0=disabilitato 1=abilitato

Tab. 6.ab

### 6.12 Modalità del comando taglio di fase

Di default il comando è del tipo impulso corto (circa 3ms). In alternativa è possibile abilitare il comando di tipo impulso lungo (il comando viene mantenuto fino a fine semiperiodo). E' possibile anche modificare lo sfasamento del comando taglio di fase rispetto allo zero-crossing della tensione di rete, in modo da adattarlo al cos-fi del ventilatore. E' possibile anche abilitare o meno la linearizzazione della tensione RMS di uscita, anziché usare la tradizionale relazione di tipo sinusoidale tra taglio di fase e tensione. E' possibile anche limitare la variazione istantanea dell'uscita al fine di migliorare il comportamento del ventilatore in particolar modo nello spunto iniziale da fermo.



Phase delay @ 100% output

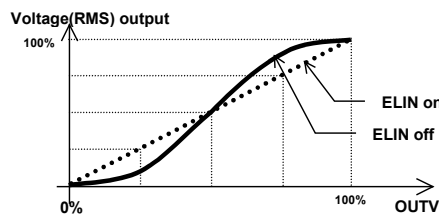


Fig. 6.ac

**Parametri associati**

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
DLPL	121	121	0..100	10	1%	Sfasamento comando taglio di fase (100% -> 90°)
STEP	124	124	0..10	1	1sec	Rampa di uscita (tempo minimo di variazione da 0% a 100%)
ELIN	D9	9	0/1	1	1	Abilitaz. Linearizzazione uscita 0=disabilitato 1=abilitato
ELPL	D10	10	0/1	0	1	Abilitazione comando taglio di fase lungo 0=disabilitato 1=abilitato

Tab. 6.ad



## 6.13 Adattamento automatico alla frequenza di rete

Al power-on la frequenza di rete è misurata in modo da adattare il funzionamento sia a reti 50Hz sia a reti 60Hz

Lo stato di rilevazione della frequenza di rete è accessibile via linea seriale.

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
OKHZ	D26	26	0/1	R	1	rilevazione freq.rete 0=no ok 1=ok
STHZ	D27	27	0/1	R	1	frequenza di rete 0=50Hz 1=60Hz

Tab. 6.ae

## 6.14 Condizioni di allarme e relativa gestione

Lo stato di allarme è attivato in caso di:

- intervento della protezione termica (o comunque, di apertura del contatto collegato all'ingresso digitale configurato come ingresso allarme);
- guasto delle sonde B1 o B2;
- errore in lettura/scrittura dei parametri memorizzati in memoria non volatile (eeprom).

A segnalazione dello stato di allarme è acceso il led rosso in modalità dipendente dalla causa, in ordine di priorità:

fisso	perdita parametri
1 impulso	allarme sonde
2 impulsi	allarme ingresso digitale aperto

In caso di più allarmi contemporanei, ha prevalenza la segnalazione a priorità maggiore.

**⚠ Avvertenza:** nel caso che l'ingresso digitale ID1 sia impostato come normalmente aperto, l'allarme è attivo in caso di ID1 chiuso.

L'allarme per guasto delle sonde viene generato in caso di sconnessione o di cortocircuito di una sonda. Sono controllate solo le sonde abilitate da parametro e/o dip-switch (per default è abilitata la sonda B1, mentre la sonda B2 è abilitabile da dip-switch). In stato di allarme l'uscita del regolatore eroga uno dei tre possibili valori di tensione, riferiti alla tensione di rete, impostabili da parametro: 0%; 50%; 100% (default). Il normale funzionamento è automaticamente ripristinato non appena l'allarme scompare. In caso di allarme per errore in lettura/scrittura dei parametri, i parametri prendono il valore di default. L'allarme è resettato solo da una operazione di copia parametri da chiave o da una scrittura parametri da supervisore. Se anche in questo caso l'allarme permane, la eeprom è guasta.

Dip-switches	Funzione
Dip2	Selezione funzionalità ingresso digitale (solo se non è attiva la funzione direct/reverse da DI) OFF: allarme esterno (intervento protezione termica) ON: selezione setpoint (abilitazione doppio setpoint)
Dip3	Abilitazione bicircuito OFF: monocircuito (usa solo la sonda B1) ON: bicircuito (usa entrambe le sonde B1 e B2)

Tab. 6.af

### Parametri associati

Par.	Spv	Modb	Range	Def	U.M.	Descrizione
ALMO	I11	111	0..2	2	1	Uscita in stato allarme 0=0% 1=50% 2=100%
PB1E	D6	6	0/1	1	1	Abilitazione Sonda B1 0=disabilitato 1=abilitato
PB2E	D7	7	0/1	1	1	Abilitazione Sonda B2 0=disabilitato 1=abilitato
MOID	D11	11	0/1	0	1	Logica di funzionamento ingresso digitale ID1 0=normalm. chiuso 1=normalm. aperto

Tab. 6.ag

## 7. DESCRIZIONE DEI PARAMETRI DI FUNZIONAMENTO

### MAC tipo macchina

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 1 (solo lettura)
indirizzo Modbus	read register 101
risoluzione e unità di misura	1
range	141
default	141

Parametro non modificabile utilizzato per l'identificazione del tipo di regolatore nelle connessioni a reti di supervisione o alla chiave di programmazione.

### REL release software

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 2 (solo lettura)
indirizzo Modbus	read register 102
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 255
default	--

Parametro non modificabile utilizzato per identificare la versione del software installato nel regolatore. La cifra meno significativa è utilizzata per identificare variazioni funzionali che non implicano modifiche della struttura parametri. La copia, con chiave di programmazione, tra regolatori FCP è possibile solo se i corrispondenti parametri REL sono uguali o se differiscono solo nella cifra meno significativa (per esempio: è possibile la copia tra regolatori con REL 12 e 14, mentre non è possibile la copia tra regolatori con REL 12 e 20).

### SADR indirizzo seriale

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 3
indirizzo Modbus	read/write register 103
risoluzione e unità di misura	1
range	1 ÷ 255
default	1

Parametro che permette di identificare il singolo regolatore, in modo da renderlo accessibile all'interno di reti di supervisione.

### STP1 setpoint (setpoint1)

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 4
indirizzo Modbus	read/write register 104
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	50

Parametro che permette di impostare il valore del setpoint (sepoint1 in caso di funzione doppio setpoint abilitata) di regolazione.

E' riferito in % rispetto al fondo scala delle sonde utilizzate.

E' utilizzato solo se: è abilitata l'impostazione da parametri anziché da trimmer.

### STP2 setpoint 2

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 5
indirizzo Modbus	read/write register 105
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	50

Parametro che permette di impostare il valore del setpoint2 di regolazione. E' riferito in % rispetto al fondo scala delle sonde utilizzate. E' utilizzato solo se:

- è abilitata la funzione doppio setpoint;
- è abilitata l'impostazione da parametri anziché da trimmer.

### STPM memoria setpoint1 da trimmer

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 6
indirizzo Modbus	read/write register 106
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	0

Parametro utilizzato per la memorizzazione del valore del setpoint1 di regolazione con impostazione da trimmer. Il valore corrente del trimmer SET è memorizzato in STPM alla transizione del dip-switch 2 da OFF ad ON.

E' riferito in % rispetto al fondo scala delle sonde utilizzate.

E' utilizzato solo se:

- è abilitata la funzione doppio setpoint;
- è abilitata l'impostazione da trimmer anziché da parametri.

### DIFF differenziale

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 7
indirizzo Modbus	read/write register 107
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	10

Parametro che permette di impostare il valore del differenziale di regolazione. E' riferito in % rispetto al fondo scala delle sonde utilizzate. E' utilizzato solo se è abilitata l'impostazione da parametri anziché da trimmer.

Il valore del differenziale effettivo è internamente limitato al valore:

- 100-setpoint\_effettivo in modalità Direct;
- setpoint\_effettivo in modalità Reverse.

in modo da garantire in ogni caso il raggiungimento della massima uscita.

### MIN uscita minima

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 8
indirizzo Modbus	read/write register 108
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ MAX
default	30

Parametro che permette di impostare il valore minimo di uscita del regolatore. E' riferito in % rispetto alla tensione di rete.

E' utilizzato solo se: è abilitata l'impostazione da parametri anziché da trimmer.

### MAX uscita massima

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 9
indirizzo Modbus	read/write register 109
risoluzione e unità di misura	1%
range	MIN ÷ 100
default	100

Parametro che permette di impostare il valore massimo di uscita del regolatore.

E' riferito in % rispetto alla tensione di rete.

E' utilizzato solo se: è abilitata l'impostazione da parametri anziché da trimmer

### MODE modalità Slave

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 10
indirizzo Modbus	read/write register 110
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 3
default	0

Parametro che permette di abilitare la modalità Slave.

MODE=0 modalità Slave disabilitata; normale funzionamento del regolatore;

MODE=1 modalità Slave 1 abilitata;

MODE=2 modalità Slave 2 abilitata;

MODE=3 modalità Slave 3 abilitata;

Per la descrizione dettagliata del funzionamento nelle varie modalità si rimanda al paragrafo "Funzione modalità Slave".

### ALMO uscita in stato di allarme

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 11
indirizzo Modbus	read/write register 111
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 2
default	2

Parametro che permette di impostare il valore dell'uscita in caso di allarme sonde guaste o allarme esterno.

ALMO=0 uscita 0%;

ALMO=1 uscita 50%;

ALMO=2 uscita 100%.

### COFH isteresi di Cut-off

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 12
indirizzo Modbus	read/write register 112
risoluzione e unità di misura	1%
range	2 ÷ 100
default	2

Parametro che permette di impostare l'ampiezza dell'isteresi di intervento della funzione Cut-off.

**⚠ Avvertenza:** il valore di isteresi deve essere:

< setpoint\_effettivo

< 100-setpoint\_effettivo

altrimenti non sussistono le condizioni per l'azzeramento dell'uscita.

**SUPT durata Speed-up**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 13
indirizzo Modbus	read/write register 113
risoluzione e unità di misura	1s
range	1 ÷ 5
default	2

Parametro che permette di impostare la durata della funzione Speed-up.

**KFF guadagno regolazione feedforward**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 14
indirizzo Modbus	read/write register 114
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	50

Parametro che permette di impostare l'intensità della compensazione della temperatura esterna.

E' utilizzato solo se:

- è abilitata l'impostazione da parametri anziché da trimmer;
- è abilitata la sonda B3 e, di conseguenza, la funzione di compensazione della temperatura esterna.

**INTT tempo di integrazione**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 15
indirizzo Modbus	read/write register 115
risoluzione e unità di misura	1min
range	1 ÷ 30
default	10

Parametro che permette di impostare l'intensità della azione integrale del regolatore PI.

E' utilizzato solo se:

- è abilitata la funzione regolatore PI;
- non è abilitata la modalità Slave.

**AWUP limitazione dell'azione integrale**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 16
indirizzo Modbus	read/write register 116
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	50

Parametro che permette di limitare il contributo dell'azione integrale del regolatore PI, allo scopo di evitare eccessive sovraelongazioni (overshoot) e ritardi della grandezza controllata, in caso di sistemi con inerzie non ben definibili a priori e quindi di precaria taratura del regolatore (DIFF e INTT). E' utilizzato solo se:

- è abilitata la funzione regolatore PI;
- non è abilitata la modalità Slave.

**PB1M tipo sonda B1**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 17
indirizzo Modbus	read/write register 117
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 3
default	2

Parametro che permette di selezionare il tipo di sonda o segnale collegato all'ingresso B1.

PB1M=0	sonda di temp. NTC Carel 10kΩ @ 25°C (campo di misura -50 ÷ 90 °C)
PB1M=1	sonda di temp. NTC Carel 50kΩ @ 25°C (campo di misura 0 ÷ 120 °C)
PB1M=2	sonda di pressione raziometrica 0/5V
PB1M=3	segnale 0/10V (è anche necessario modificare la configurazione dei jumper JA JB)

**PB2M tipo sonda B2**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 18
indirizzo Modbus	read/write register 118
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 2
default	2

Parametro che permette di selezionare il tipo di sonda o segnale collegato all'ingresso B2.

PB1M=0	sonda di temp. NTC Carel 10kΩ @ 25°C (campo di misura -50 ÷ 90 °C)
PB1M=1	sonda di temp. NTC Carel 50kΩ @ 25°C (campo di misura 0 ÷ 120 °C)
PB1M=2	sonda di pressione raziometrica 0/5V

**PB3M tipo sonda B3**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 19
indirizzo Modbus	read/write register 119
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 1
default	0

Parametro che permette di selezionare il tipo di sonda o segnale collegato all'ingresso B3.

PB1M=0	sonda di temp. NTC Carel 10kΩ @ 25°C (campo di misura -50 ÷ 90 °C);
PB1M=1	sonda di temp. NTC Carel 50kΩ @ 25°C (campo di misura 0 ÷ 120 °C).

**DIP4 funzione associata al dip-switch 4**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 20
indirizzo Modbus	read/write register 120
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 9
default	1

Parametro che permette di selezionare la funzione abilitata/disabilitata da dip-switch 4 anziché da parametro.

DIP4=0	nessuna funzione associata
DIP4=1	Cut-off OFF: disabilitato - ON: abilitato
DIP4=2	Speed-up OFF: disabilitato - ON: abilitato
DIP4=3	Saturazione uscita OFF: disabilitato - ON: abilitato
DIP4=4	Comando taglio di fase lungo OFF: corto - ON: lungo
DIP4=5	Modalità Reverse OFF: Direct - ON: Reverse
DIP4=6	Modalità Slave 1 OFF: regolaz.normale - ON: Modalità Slave 1
DIP4=7	Modalità Slave 2 OFF: regolaz.normale - ON: Modalità Slave 2
DIP4=8	Modalità Slave 3 OFF: regolaz.normale - ON: Modalità Slave 3
DIP4=9	Direct/Reverse da DI OFF: disabilitato - ON: abilitato

Il valore del parametro normalmente utilizzato per abilitare la funzione è ininfluente se la funzione stessa è selezionata da DIP4.

**DLPL sfasamento comando taglio di fase**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 21
indirizzo Modbus	read/write register 121
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 100
default	10

Parametro che permette di impostare lo sfasamento del comando taglio di fase rispetto allo zero crossing della tensione di rete. Consente di ottimizzare il funzionamento dei ventilatori, adattando lo sfasamento in base al cos-φ del ventilatore. Il valore massimo 100 corrisponde a circa 90° di sfasamento. Si consiglia di forzare l'uscita al 100% e di agire sul parametro DLPL in modo da ottenere la massima velocità del ventilatore.

In caso di carico resistivo (cos-φ=1) si consiglia di impostare uno sfasamento zero.

**⚠ Avvertenza:** il parametro deve essere impostato con cautela perché valori impropri possono causare gravi malfunzionamenti del ventilatore.

**SERM modalità trasmissione seriale**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 22
indirizzo Modbus	read/write register 122
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 1
default	0

Parametro che permette di impostare particolari modalità di funzionamento relative alla comunicazione seriale.

SERM=0	trasmissione Modbus con parità pari (even parity)
SERM=1	trasmissione Modbus senza parità (no parity)

**FILT** filtraggio misura sonde

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 23
indirizzo Modbus	read/write register 123
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 13
default	6

Parametro che permette di impostare la modalità di filtraggio della misura relativa alle sonde.

I valori riportati sono tipici e possono variare in funzione delle modalità impostate (carico cpu).

	costante di tempo (s)	aggiorn. misura (s)	misure/media
FILT=0	0	0.08	8
FILT=1	0	0.15	16
FILT=2	0.15	0.08	8
FILT=3	0	0.3	32
FILT=4	0.3	0.15	16
FILT=5	0	0.6	64
FILT=6	0.6	0.3	32
FILT=7	0.6	0.15	16
FILT=8	1.2	0.6	64
FILT=9	1.2	0.3	32
FILT=10	2.4	0.6	64
FILT=11	2.4	0.3	32
FILT=12	5	0.6	64
FILT=13	10	0.6	64

**STEP** rampa di uscita

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 24
indirizzo Modbus	read/write register 124
risoluzione e unità di misura	1s
range	0 ÷ 10
default	1

Parametro che permette di impostare il tempo minimo di variazione dell'uscita da 0% a 100% e viceversa.

**tSET** lettura del trimmer SET

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 31
indirizzo Modbus	read register 131
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	--

Variabile che permette di leggere il valore impostato da trimmer

**tDIF** lettura del trimmer DIF

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 32
indirizzo Modbus	read register 132
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 20
default	--

Variabile che permette di leggere il valore impostato da trimmer

**tMIN** lettura del trimmer MIN

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 33
indirizzo Modbus	read register 133
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	--

Variabile che permette di leggere il valore impostato da trimmer

**tMAX** lettura del trimmer MAX

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 34
indirizzo Modbus	read register 134
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	--

Variabile che permette di leggere il valore impostato da trimmer.

**PB1R** lettura sonda B1 in %

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 35
indirizzo Modbus	read register 135
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	--

Variabile che permette di leggere il valore misurato dalla sonda B1 riferito in % del campo di misura.

**Campo di misura:**

sonde di pressione raziometriche	intervallo di pressione specificato dal costruttore della sonda
sonda di temp. NTC Carel 10kΩ	intervallo di temperatura definito dai parametri T0L e T0H
sonda di temp. NTC Carel 50kΩ	intervallo di temperatura definito dai parametri T1L e T1H
segnale 0/10V	0/10V o 0.5/9.5V a seconda della modalità Slave impostata

**PB2R** lettura sonda B2 in %

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 36
indirizzo Modbus	read register 136
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	--

Variabile che permette di leggere il valore misurato dalla sonda B2 riferito in % del campo di misura.

**Campo di misura:**

sonde di pressione raziometriche	intervallo di pressione specificato dal costruttore della sonda
sonda di temp. NTC Carel 10kΩ	intervallo di temperatura definito dai parametri T0L e T0H
sonda di temp. NTC Carel 50kΩ	intervallo di temperatura definito dai parametri T1L e T1H

**OUTV** lettura/override uscita

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera 37
indirizzo Modbus	read/write register 137
risoluzione e unità di misura	1%
range	0 ÷ 100
default	-

Variabile che permette di leggere il valore di uscita e, in caso di funzione Override abilitata, di forzarlo.

**ERRR** lettura errore

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 38
indirizzo Modbus	read register 138
risoluzione e unità di misura	1
range	-255 ÷ 255
default	--

Variabile che permette di leggere il valore dell'errore (differenza tra setpoint e misura della grandezza regolata) calcolato dall'algoritmo di regolazione e in base al quale vengono calcolate le componenti proporzionali ed integrali. L'errore è calcolato:

$errore = setpoint - misura$  in modalità Reverse

$errore = misura - setpoint$  in modalità Direct

Il valore letto è il reale valore utilizzato nell'algoritmo, espresso in 8 bit più segno per cui 255 corrisponde al 100% del fondo scala della grandezza regolata.

**OUTP** lettura componente proporzionale

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 39
indirizzo Modbus	read register 139
risoluzione e unità di misura	1
range	-255 ÷ 255
default	--

Variabile che permette di leggere il valore della componente proporzionale calcolata dall'algoritmo di regolazione.

**OUTP=ERRR\*Kp**

- dove Kp è il guadagno proporzionale definito da:  $Kp = (OUT_{max} - OUT_{min}) / \text{Differenziale}$ .

Il valore letto è il reale valore utilizzato nell'algoritmo, espresso in 8 bit più segno per cui 255 corrisponde al 100% della massima tensione di uscita.

**OUTI** lettura componente proporzionale

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 40
indirizzo Modbus	read register 140
risoluzione e unità di misura	1
range	-255 ÷ 255
default	--

Variabile che permette di leggere il valore della componente integrale calcolata dall'algoritmo di regolazione.

**OUTI=Ki\*Integrale(ERRR)=Integrale(Ki\*ERRR):**

- dove Ki è il guadagno integrale definito da:  $Ki = Kp / Ti$ ;

- dove Ti è il tempo di integrazione (parametro INTT).

Il valore calcolato è in ogni caso limitato, in valore assoluto, dal parametro AWUP. Il valore letto è il reale valore utilizzato nell'algoritmo, espresso in 8 bit più segno per cui 255 corrisponde al 100% della massima tensione di uscita.

**OUTM lettura componente minima uscita**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 41
indirizzo Modbus	read register 141
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 255
default	--

Variabile che permette di leggere il valore della componente minima calcolata dall'algoritmo di regolazione in funzione dal valore di uscita minima impostato e dall'eventuale apporto della funzione compensazione della temperatura esterna. Il valore letto è il reale valore utilizzato nell'algoritmo, espresso in 8 bit più segno per cui 255 corrisponde al 100% della massima tensione di uscita.

**OUTR lettura dell'uscita**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.intera (solo lettura) 42
indirizzo Modbus	read register 142
risoluzione e unità di misura	1
range	0 ÷ 255
default	--

Variabile che permette di leggere il valore complessivo dell'uscita calcolata dall'algoritmo di regolazione. Durante la regolazione il valore è dato dalla somma algebrica delle componenti OUTP, OUTI e OUTM, limitata tra 0 e 255.

In caso di allarme attivo, Speed-up attivo o altri stati che implicano una forzatura dell'uscita a valori prefissati, OTR non è calcolato come indicato precedentemente, ma rispetta il valore prefissato. In caso di attivazione della funzione Override, OTR mantiene il suo valore normale, anche se l'uscita è forzata dal parametro OUTV. Il valore letto è il reale valore utilizzato nell'algoritmo, espresso in 8 bit più segno per cui 255 corrisponde al 100% della massima tensione di uscita.

**TFF temperatura esterna massima**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.analogica 1
indirizzo Modbus	read/write register 1
risoluzione e unità di misura	0.1°C
range	0.0 ÷ 100.0
default	50.0

Parametro che permette di impostare la temperatura massima di riferimento per la funzione di Compensazione della temperatura esterna.

**TOL limite inferiore intervallo NTC-10kΩ**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.analogica 2
indirizzo Modbus	read/write register 2
risoluzione e unità di misura	0.1°C
range	-50.0 ÷ T0H
default	-10.0

Parametro che permette di impostare il limite inferiore del campo di misura delle sonde di tipo NTC-10kΩ, corrispondente a 0%. Il regolatore converte la misura di temperatura in valore % rispetto all'intervallo definito da TOL e T0H. Se la misura reale è inferiore a TOL, il regolatore la considera comunque 0%.

**T0H limite superiore intervallo NTC-10kΩ**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.analogica 3
indirizzo Modbus	read/write register 3
risoluzione e unità di misura	0.1°C
range	TOL ÷ 90.0
default	90.0

Parametro che permette di impostare il limite superiore del campo di misura delle sonde di tipo NTC-10kΩ, corrispondente a 100%. Il regolatore converte la misura di temperatura in valore % rispetto all'intervallo definito da TOL e T0H. Se la misura reale è superiore a T0H, il regolatore la considera comunque 100%.

**T1L limite inferiore intervallo NTC-50kΩ**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.analogica 4
indirizzo Modbus	read/write register 4
risoluzione e unità di misura	0.1°C
range	0.0 ÷ T1H
default	20.0

Parametro che permette di impostare il limite inferiore del campo di misura delle sonde di tipo NTC-50kΩ, corrispondente a 0%. Il regolatore converte la misura di temperatura in valore % rispetto all'intervallo definito da T1L e T1H. Se la misura reale è inferiore a T1L, il regolatore la considera comunque 0%.

**T1H limite superiore intervallo NTC-50kΩ**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.analogica 5
indirizzo Modbus	read/write register 5
risoluzione e unità di misura	0.1°C
range	T1L ÷ 120.0
default	120.0

Parametro che permette di impostare il limite superiore del campo di misura delle sonde di tipo NTC-50kΩ, corrispondente a 100%. Il regolatore converte la misura di temperatura in valore % rispetto all'intervallo definito da T1L e T1H. Se la misura reale è superiore a T1H, il regolatore la considera comunque 100%.

**PB1T lettura sonda B1**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.analogica (sola lettura) 11
indirizzo Modbus	read register 11
risoluzione e unità di misura	0.1°C
range	-50.0 ÷ 150.0
default	--

Variabile che permette di leggere il valore di temperatura in °C misurato dalla sonda B1. Se la sonda selezionata non è una sonda di temperatura, il valore letto è 0.

**PB2T lettura sonda B2**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.analogica 12
indirizzo Modbus	read/write register 12
risoluzione e unità di misura	0.1°C
range	-50.0 ÷ 150.0
default	--

Variabile che permette di leggere il valore di temperatura in °C misurato dalla sonda B2. Se la sonda selezionata non è una sonda di temperatura il valore letto è 0.

**PB3T lettura sonda B3**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.analogica 13
indirizzo Modbus	read/write register 13
risoluzione e unità di misura	0.1°C
range	-50.0 ÷ 150.0
default	--

Variabile che permette di leggere il valore di temperatura in °C misurato dalla sonda B3.

**EREV abilitazione modalità Reverse (selezione Direct/Reverse)**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 1
indirizzo Modbus	read/write coil 1
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	0

Parametro che permette di selezionare la modalità di regolazione Direct o Reverse:

EREV=0	Direct (all'aumentare della misura delle sonde aumenta il valore dell'uscita);
EREV=1	Reverse (all'aumentare della misura delle sonde diminuisce il valore dell'uscita).

Il parametro perde di significato se la selezione Direct/Reverse è associata al dip-switch 4 (parametro DIP4)

**ESUP abilitazione Speed-up**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 2
indirizzo Modbus	read/write coil 2
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	1

Parametro che permette di abilitare la funzione Speed-up:

ESUP=0	disabilitato
ESUP=1	abilitato

Il parametro perde di significato se l'abilitazione della funzione Speed-up è associata al dip-switch 4 (par. DIP4).

**ECOF abilitazione Cut-off**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 3
indirizzo Modbus	read/write coil 3
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	0

Parametro che permette di abilitare la funzione Cut-off.

ECOF=0	disabilitato
ECOF=1	abilitato

Il parametro perde di significato se l'abilitazione della funzione Cut-off è associata al dip-switch 4 (parametro DIP4).

**ESMX abilitazione Saturazione uscita**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 4
indirizzo Modbus	read/write coil 4
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	0

Parametro che permette di abilitare la funzione Saturazione uscita.

ESMX=0	disabilitato
ESMX=1	abilitato

Il parametro perde di significato se l'abilitazione della funzione Saturazione uscita è associata al dip-switch 4 (par. DIP4).

**EPIR abilitazione regolazione PI**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 5
indirizzo Modbus	read/write coil 5
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	0

Parametro che permette di abilitare la regolazione PI (proporzionale + integrale).

EPIR=0	disabilitato;
EPIR=1	abilitato.

**PB1E abilitazione ingresso sonda B1**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 6
indirizzo Modbus	read/write coil 6
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	1

Parametro che permette di abilitare l'ingresso sonda B1. La misura della sonda e l'eventuale rilevazione di allarme per sonda guasta sono attuate solo se l'ingresso è abilitato.

PB1E=0	disabilitato
PB1E=1	abilitato

**PB2E abilitazione ingresso sonda B2**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 7
indirizzo Modbus	read/write coil 7
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	1

Parametro che permette di abilitare l'ingresso sonda B2. La misura della sonda e l'eventuale rilevazione di allarme per sonda guasta sono attuate solo se l'ingresso è abilitato.

PB2E=0	disabilitato
PB2E=1	abilitato

**⚠ Avvertenza:** l'effettiva abilitazione dell'ingresso sonda B2 (usata in caso di applicazione bicircuito) richiede che sia abilitata anche la funzione Bicircuito (dip-switch 3 in posizione ON).

**PB3E abilitazione ingresso sonda B3**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 8
indirizzo Modbus	read/write coil 8
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	0

Parametro che permette di abilitare l'ingresso sonda B3 e, di conseguenza, la funzione Compensazione temperatura esterna. La misura della sonda e l'eventuale rilevazione di allarme per sonda guasta sono attuate solo se l'ingresso è abilitato.

PB3E=0	disabilitato
PB3E=1	abilitato

**ELIN abilitazione linearizzazione uscita**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 9
indirizzo Modbus	read/write coil 9
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	1

Parametro che permette di abilitare la linearizzazione della tensione di uscita compensando la relazione di tipo sinusoidale tra fase e tensione.

ELIN=0	disabilitato
ELIN=1	abilitato

**ELPL selezione comando taglio di fase**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 10
indirizzo Modbus	read/write coil 10
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	0

Parametro che permette di selezionare il tipo di comando taglio di fase.

ELPL=0	impulso corto (circa 3ms)
ELPL=1	impulso lungo (da istante di commutazione fino a fine semiperiodo di rete)

Il parametro perde di significato se la selezione di comando taglio di fase è associata al dip-switch 4 (par. DIP4).

**MOID logica di funzionamento ID1**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 11
indirizzo Modbus	read/write coil 11
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	0

Parametro che permette di selezionare la logica di funzionamento dell'ingresso digitale ID1.

MOID=0	normalmente chiuso
MOID=1	normalmente aperto

**EOVR abilitazione funzione Override**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 15
indirizzo Modbus	read/write coil 15
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	0

Variabile che permette di abilitare la funzione Override e quindi di forzare l'uscita al valore definito dal parametro OUTV, indipendentemente da quanto calcolato dall'algoritmo di regolazione

PB3E=0	disabilitato
PB3E=1	abilitato

La variabile è forzata a zero (Override disattivo) all'accensione e comunque dopo 10 secondi di mancata ricezione dati da linea seriale.

**FDEF comando ripristino parametri di default**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale 16
indirizzo Modbus	read/write coil 16
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	0

Variabile che permette di ripristinare i valori di default dei parametri.

FDEF=0	nessuna azione
FDEF=1	ripristino default

Il valore è riportato automaticamente a 0 a comando ricevuto. Non è memorizzato in eeprom.

**STID stato ingresso ID1**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 17
indirizzo Modbus	read coil 17
risoluzione e unità di misura	1
range	0 / 1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato dell'ingresso digitale ID1.

STID=0	aperto
STID=1	chiuso

**STD1 stato dip-switch 1**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 18
indirizzo Modbus	read coil 18
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato del dip-switch 1.

STD1=0	Off
STD1=1	On

**STD2 stato dip-switch 2**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 19
indirizzo Modbus	read coil 19
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato del dip-switch 2.

STD2=0	Off
STD2=1	On

**STD3 stato dip-switch 3**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 20
indirizzo Modbus	read coil 20
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato del dip-switch 3.

STD3=0	Off
STD3=1	On

**STD4 stato dip-switch 4**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 21
indirizzo Modbus	read coil 21
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato del dip-switch 4.

STD4=0	Off
STD4=1	On

**ALRM stato allarme**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 22
indirizzo Modbus	read coil 22
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato dell'allarme.

ALRM=0	disattivo
ALRM=1	attivo

L'allarme può essere causato o da allarme esterno, associato all'ingresso digitale, o da guasto sonde B1 o B2.

**PB1A stato allarme sonda B1**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 23
indirizzo Modbus	read coil 23
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato dell'allarme sonda B1 guasta.

PB1A=0	disattivo
PB1A =1	attivo

L'allarme è automaticamente attivato se la misura della sonda B1 è al di fuori dei valori possibili, tipicamente per sconnessione o cortocircuito. L'allarme è rilevato solo se la sonda B1 è abilitata. L'allarme non è rilevato se è impostata la modalità Slave.

**PB2A stato allarme sonda B2**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 24
indirizzo Modbus	read coil 24
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato dell'allarme sonda B2 guasta.

PB2A=0	disattivo
PB2A =1	attivo

L'allarme è automaticamente attivato se la misura della sonda B2 è al di fuori dei valori possibili, tipicamente per sconnessione o cortocircuito.

L'allarme è rilevato solo se la sonda B2 è abilitata.

L'allarme non è rilevato se è impostata la modalità Slave.

**PB3A stato allarme sonda B3**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 25
indirizzo Modbus	read coil 25
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato dell'allarme sonda B3 guasta.

PB3A=0	disattivo
PB3A =1	attivo

L'allarme è automaticamente attivato se la misura della sonda B3 è al di fuori dei valori possibili, tipicamente per sconnessione o cortocircuito. L'allarme è rilevato solo se la sonda B3 è abilitata.

L'allarme non è rilevato se è impostata la modalità Slave.

**OKHZ stato rilevazione frequenza di rete**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 26
indirizzo Modbus	read coil 26
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato relativo alla rilevazione della frequenza di rete.

OKHZ=0	rilevazione in corso
OKHZ =1	rilevazione eseguita

Al termine della rilevazione la variabile STHZ riporta il tipo di frequenza 50/60Hz.

**STHZ frequenza di rete**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 27
indirizzo Modbus	read coil 27
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere il tipo di frequenza di rete rilevato dal regolatore.

STHZ=0	50Hz
STHZ=1	60Hz

Il valore della variabile è significativo solo dopo che la rilevazione della frequenza di rete da parte del regolatore è terminata (vedi parametro OKHZ).

**EEPA stato allarme parametri non validi**

tipo e indirizzo supervisore Carel	var.digitale (sola lettura) 28
indirizzo Modbus	read coil 28
risoluzione e unità di misura	1
range	0 /1
default	--

Variabile che permette di leggere lo stato dell'allarme errore lettura/scrittura parametri.

EEPA=0	disattivo
EEPA =1	attivo

## 7.1 Tabella riassuntiva dei parametri di funzionamento

Nome	Spv Carel	Modbus	Range	Def.	Valore impostato utente	U.M.	Descrizione
MAC	I1	101	141	R		1	Tipo macchina
REL	I2	102	0 .. 255	R		1	Release software
SADR	I3	103	1 .. 255	1		1	Indirizzo seriale (nota 1) prot. CAREL fino a 207
STP1	I4	104	0 .. 100	50		1%	Set point (Set point1)
STP2	I5	105	0 .. 100	50		1%	Set point2
STPM	I6	106	0 .. 100	0		1%	Memoria setpoint1 impostata da trimmer
DIFF	I7	107	0 .. 100	10		1%	Differenziale
MIN	I8	108	0 .. MAX	30		1%	Uscita minima
MAX	I9	109	MIN .. 100	100		1%	Uscita massima
MODE	I10	110	0 .. 3	0		1	Modalità Slave 0=regol.standard; 1=slave modalità 1 2=slave modalità 2 3=slave modalità 3
ALMO	I11	111	0 .. 2	2		1	Uscita in stato allarme 0=0% 1=50% 2=100%
COFH	I12	112	2 .. 100	2		1%	Isteresi di intervento Cut-off
SUPT	I13	113	1 .. 5	2		1sec	Durata di Speed-up
KFF	I14	114	0 .. 100	50		1%	Guadagno regolazione feedforward
INTT	I15	115	1 .. 30	10		1min	Tempo di integrazione della regolazione PI
AWUP	I16	116	0 .. 100	50		1%	Limitazione dell'azione integrale (antiwind-up)
PB1M	I17	117	0 .. 3	2		1	Tipo Sonda B1 0 = NTC-10kW; 3 = 0/10V
PB2M	I18	118	0 .. 2	2		1	Tipo Sonda B2 1 = NTC-50kW
PB3M	I19	119	0 .. 1	0		1	Tipo Sonda B3 2 = raziometr. 0/5V
DIP4	I20	120	0 .. 9	1		1	Selezione funzionalità associata al dip-switch 4 0=nessuna funzione 1=Cut-off 2=Speed-up 3=Saturazione uscita 4=Comando taglio di fase lungo 5=Modalità Reverse 6=Modalità Slave1 7=Modalità Slave2 8=Modalità Slave3 9=Modalità direct/reverse da DI
DLPL	I21	121	0 .. 100	10		1%	Sfasamento comando taglio di fase (100% -> 90°)
SERM	I22	122	0 .. 1	0		1	Modalità trasm. seriale 0= Modbus even parity 1= Modbus no parity
FILT	I23	123	0 .. 13	6		1	Filtraggio sonde 0= filtro minimo 13= filtro massimo
STEP	I24	124	0 .. 10	1		1sec	Rampa di uscita (tempo minimo di variazione da 0% a 100%)
	I25... ..I30	125... ..130	0	R			non utilizzati
tSET	I31	131	0 .. 100	R		1%	lettura trimmer SET
tDIF	I32	132	0 .. 20	R		1%	lettura trimmer DIF
tMIN	I33	133	0 .. 100	R		1%	lettura trimmer MIN
tMAX	I34	134	0 .. 100	R		1%	lettura trimmer MAX
PB1R	I35	135	0 .. 100	R		1%	lettura sonda B1 riferita % all'intervallo di misura
PB2R	I36	136	0 .. 100	R		1%	lettura sonda B2 riferita % all'intervallo di misura
OUTV	I37	137	0 .. 100	R/W		1%	lettura/Override uscita (nota1)
ERRR	I38	138	-255 .. 255	R		1	errore regolazione (255 = 100%)
OUTP	I39	139	-255 .. 255	R		1	componente proporzionale (255 = 100%)
OUTI	I40	140	-255 .. 255	R		1	componente integrale (255 = 100%)
OUTM	I41	141	0 .. 255	R		1	componente minima (255 = 100%)
OUTR	I42	142	0 .. 255	R		1	uscita regolatore (255 = 100%)
	I43... ..I50	143... ..150	0	R		1	non utilizzati
TFF	A1	1	0.0 .. +100.0	+50.0		0.1°C	Temper.esterna max di riferimento per regol. feedforward
TOL	A2	2	-50.0 .. TOH	-10.0		0.1°C	Limite inferiore intervallo NTC-10kW corrispondente a 0%
TOH	A3	3	TOL .. +90.0	+90.0		0.1°C	Limite superiore intervallo NTC-10kW corrispond. a 100%
T1L	A4	4	0.0 .. T1H	+20.0		0.1°C	Limite inferiore intervallo NTC-50kW corrispondente a 0%
T1H	A5	5	T1L .. +120.0	+120.0		0.1°C	Limite superiore intervallo NTC-50kW corrispond. a 100%
	A6... ..A10	6... ..10	0	R		1	non utilizzati
PB1T	A11	11	-50.0 .. +150.0	R		0.1°C	lettura temperatura sonda B1 (solo se sonda di temper.)
PB2T	A12	12	-50.0 .. +150.0	R		0.1°C	lettura temperatura sonda B2 (solo se sonda di temper.)
PB3T	A13	13	-50.0 .. +150.0	R		0.1°C	lettura temperatura sonda B3
	A14... ..A16	14... ..16	0	R		1	non utilizzati
EREV	D1	1	0/1	0		1	Modalità Direct/Reverse 0=direct 1=reverse



Nome	Spv Carel	Modbus	Range	Def.	Valore impostato utente	U.M.	Descrizione
ESUP	D2	2	0/1	1		1	Funzione Speed-up 0=disabilitato 1=abilitato
ECOF	D3	3	0/1	0		1	Funzione Cut-off 0=disabilitato 1=abilitato
ESMX	D4	4	0/1	0		1	Funzione Saturazione 0=disabilitato 1=abilitato
EPIR	D5	5	0/1	0		1	Abilitazione Regol. PI (Integrale) 0=disabilitato 1=abilitato
PB1E	D6	6	0/1	1		1	Abilitazione Sonda B1 0=disabilitato 1=abilitato
PB2E	D7	7	0/1	1		1	Abilitazione Sonda B2 0=disabilitato 1=abilitato
PB3E	D8	8	0/1	0		1	Abilitazione Sonda B3 0=disabilitato 1=abilitato
ELIN	D9	9	0/1	1		1	Abilitaz. linearizzazione 0=disabilitato 1=abilitato
ELPL	D10	10	0/1	0		1	uscita Abilitazione comando taglio di fase lungo 0=disabilitato 1=abilitato
MOID	D11	11	0/1	0		1	Logica di funzionamento ingresso digitale ID1 0=normalm. chiuso 1=normalm. aperto
	D12... ..D14	12... ..14	0	0		1	non utilizzati
EOVR	D15	15	0/1	0		1	Abilitazione override uscita (nota2) 0=disabilitato 1=abilitato
FDEF	D16	16	0/1	0		1	Comando ripristino valori default (nota3) 0=nessuna azione 1=abilitato
STID	D17	17	0/1	R		1	stato ingresso ID1 0=aperto 1=chiuso
STD1	D18	18	0/1	R		1	stato dip-switch 1 0=Off 1=On
STD2	D19	19	0/1	R		1	stato dip-switch 2 0=Off 1=On
STD3	D20	20	0/1	R		1	stato dip-switch 3 0=Off 1=On
STD4	D21	21	0/1	R		1	stato dip-switch 4 0=Off 1=On
ALRM	D22	22	0/1	R		1	stato allarme 0=disattivo 1=attivo
PB1A	D23	23	0/1	R		1	allarme sonda B1 guasta 0=disattivo 1=attivo
PB2A	D24	24	0/1	R		1	allarme sonda B2 guasta 0=disattivo 1=attivo
PB3A	D25	25	0/1	R		1	allarme sonda B3 guasta 0=disattivo 1=attivo
OKHZ	D26	26	0/1	R		1	rilevazione freq.rete 0=no ok 1=ok
STHZ	D27	27	0/1	R		1	frequenza di rete 0=50Hz 1=60Hz
EEPA	D28	28	0/1	R		1	allarme errore parametri 0=disattivo 1=attivo
	D29... ..D32	29... ..32	0	R		1	non utilizzati

Tab. 7.a

**Legenda:**

A = indica variabili di tipo analogiche

I = indica variabili di tipo intere

D = indica variabili di tipo digitali

R = indica variabili di sola lettura (non esiste il default, in quanto sono inizializzate/ aggiornate automaticamente al power-on)

<sup>01</sup>: La modifica del parametro via seriale, va fatta con attenzione in quanto implica una gestione dinamica dell'indirizzamento da parte del Master.

<sup>02</sup>: Il comando di override è disabilitato al power-on ed in caso di interruzione della comunicazione seriale superiore a 10 secondi.

<sup>03</sup>: Il valore è riportato automaticamente a 0 a comando ricevuto.

## 8. TABELLE ALLARMI E SEGNALAZIONI

### 8.1 Allarmi

Lo stato di allarme è indicato dal led rosso

Stato led rosso	Descrizione	Possibile causa di allarme
spento	nessun allarme	
acceso	allarme parametri errati	malfunzionamento memoria non volatile (eeprom)
intermittente 1 impulso	allarme sonde B1 o B2 guaste	sonde sconnesse o in cortocircuito
intermittente 2 impulsi	allarme esterno	apertura del contatto applicato all'ingresso digitale

Tab. 8.a

La rilevazione dell'allarme sonde guaste è gestita solo per le sonde abilitate.

In caso di contemporaneità di allarmi è segnalato il primo rispetto all'ordine in tabella.

Lo stato di allarme attivo forza l'uscita al valore definito dal parametro ALMO. Lo stato di allarme è disponibile via linea seriale.

### 8.2 Segnalazioni

La presenza di alimentazione è indicata dall'accensione del led verde.

Lo stato della connessione seriale è indicato dal led giallo.

Stato led giallo	Descrizione	Possibile causa
spento	connessione disattiva	cavo sconnesso supervisore off-line protocollo non supportato
intermittente	dati in ricezione	ricezione di dati con protocollo corretto
acceso	connessione attiva	la connessione è attiva, ma non ci sono dati in ricezione.

Tab. 8.b

La connessione seriale si disattiva automaticamente dopo 10 secondi di mancata ricezione di dati validi.

## 9. SUPERVISIONE

Sono supportati i seguenti protocolli in modalità Slave (risposta a seguito interrogazione di un Master).

- Supervisore Carel ver 3.0s
- Modbus su linea seriale V1.0 (specif. V1.1a)

Entrambi i protocolli utilizzano la linea seriale RS-485 con le seguenti impostazioni (frame di 11 bit):

	Ricezione	Trasmissione Supervisore Carel	Trasmissione Modbus SERM=0 (default)	SERM=1
baudrate	19.200			
start	1 bit			
data	8 bit			
parity	1 bit (no check) (*)	no parity (0 bit)	even parity (1 bit)	no parity (0 bit)
stop	1 bit	2 bit	1 bit	2 bit

Tab. 9.a

Il riconoscimento del protocollo utilizzato è automatico. Se il controllo è collegato ad un supervisore Carel, il controllo risponderà con protocollo Carel, analogamente se il controllo è collegato ad un supervisore Modbus, il controllo risponderà con protocollo Modbus.

(\*): in questo modo è possibile ricevere qualsiasi tipo di frame a 11 bit, indipendentemente dal fatto che il penultimo bit sia uno stopbit o un qualsiasi tipo di parità.

### 9.1 Protocollo Supervisione Carel

Consente il collegamento immediato a tutti i dispositivi e sistemi di supervisione Carel che supportano la versione 3.0s. Per l'indirizzamento delle singole variabili si rimanda alla colonna "var spv Carel" della tabella parametri.

Le variabili sono raggruppate in blocchi, in caso di variazione di una variabile di un blocco, viene inviato l'intero blocco:

variabili intere relative a parametri	I1 -- I24
variabili intere di stato	I31 -- I42
variabili analogiche relative a parametri	A1 -- A5
variabili analogiche di stato	A11 -- A13
variabili digitali relative a parametri	D1 -- D11
variabili digitali di stato/comandi	D15 -- D28

Tab. 9.b

### 9.2 Protocollo Modbus

Consente il collegamento a tutti i dispositivi e sistemi di supervisione che supportano Modbus su linea seriale V1.0 (specif. V1.1a).

La tabella seguente illustra i function codes attualmente supportati:

Codice	Descrizione breve	Descrizione
01 (0x01)	Read Coils	Legge da 1 a 32 variabili digitali contigue
02 (0x02)	Read Discrete Inputs	Legge da 1 a 32 variabili digitali contigue
03 (0x03)	Read Holding Registers	Legge da 1 a 16 variabili analogiche contigue o da 1 a 16 variabili intere contigue
04 (0x04)	Read Input Registers	Legge da 1 a 16 variabili analogiche contigue o da 1 a 16 variabili intere contigue
05 (0x05)	Write Single Coil	Scriva 1 variabile digitale
06 (0x06)	Write Single Register	Scriva 1 variabile analogica o intera
17 (0x11)	Report Slave ID	Ritorna l'identificativo MAC e lo stato del controllo

Tab. 9.c

La tabella seguente illustra le Eccezioni Modbus attualmente supportate:

Codice	Descrizione breve	Descrizione
1	Illegal function	Function code non supportato
2	Illegal data address	Indirizzo non valido per lo Slave
3	Illegal data value	Dato non valido per lo Slave
4	Slave device failure	Si è verificato un errore irrecoverabile durante l'esecuzione del function code richiesto

Tab. 9.d

### 9.2.1 Descrizione dei Function codes supportati

- 0x01 Read Coils
- 0x02 Read Discrete Inputs

Restituiscono da 1 a 32 variabili digitali contigue. L'utilizzo dei due function code è assolutamente equivalente in quanto non si fa distinzione tra Coils (variabili digitali a lettura/scrittura) e Discrete Inputs (variabili digitali a sola lettura provenienti da dispositivi di I/O).

Lo slave risponde con Eccezione nei seguenti casi:

- ECCEZIONE 2: Indirizzo della prima variabile richiesta > 32  
 Indirizzo della prima variabile richiesta + numero di variabili richieste > 32
- ECCEZIONE 3: Numero di variabili richieste > 32

- 0x03 Read Holding Registers
- 0x04 Read Input Registers

Restituiscono da 1 a 16 variabili analogiche contigue o da 1 a 32 variabili intere contigue.


L'utilizzo dei due function code è assolutamente equivalente in quanto non si fa distinzione tra Holding Registers (Registri a lettura/scrittura) e Input Register (Registri a sola lettura provenienti da dispositivi di I/O).

Per mappare gli indirizzi delle variabili analogiche e intere (secondo lo standard del protocollo Carel) nello spazio di indirizzi Modbus è stata definita la regola seguente:

- Variabili Analogiche** (Range Carel: 1-16) → Range Modbus: Holding/Input Registers 1-16
- Variabili Intere** (Range Carel: 1-50) → Range Modbus: Holding/Input Registers 101-150

Lo slave risponde con Eccezione nei seguenti casi:

- ECCEZIONE 2: Indirizzo della prima variabile richiesta NON compreso tra 1-16 e 101-150;  
 Indirizzo della prima variabile richiesta compreso tra 1-16 e Indirizzo della prima variabile richiesta + numero di variabili richieste > 16;  
 Indirizzo della prima variabile richiesta compreso tra 101-150 e Indirizzo della prima variabile richiesta + numero di variabili richieste > 150;
- ECCEZIONE 3: Indirizzo della prima variabile richiesta compreso tra 1-16 e numero di variabili richieste > 16;  
 Indirizzo della prima variabile richiesta compreso tra 101-150 e numero di variabili richieste > 32;

 **Nota:** il numero massimo di 32 variabili intere trasmissibili è determinato dalla dimensione massima del buffer di trasmissione.

#### • 0x05 Write Single Coil

Scrive una variabile digitale ad ON o OFF sullo Slave.

Lo slave risponde con Eccezione nei seguenti casi:

- ECCEZIONE 2: Indirizzo della variabile in scrittura > 32;
- ECCEZIONE 3: Valore da scrivere contenuto nel pacchetto Modbus diverso da 0x0000 (OFF) e 0xFF00 (ON) (Nota: un pacchetto Write Single Coil inviato da un Master conforme al protocollo Modbus non dovrebbe MAI generare questa eccezione);
- ECCEZIONE 4: Il Master ha tentato la scrittura di una variabile digitale a sola lettura;

#### • 0x06 Write Single Register

Scrive una variabile analogica o intera sullo Slave.

Lo slave risponde con Eccezione nei seguenti casi:

- ECCEZIONE 2: Indirizzo della variabile in scrittura non compreso tra 1-16 e 101-150;
- ECCEZIONE 4: Il Master ha tentato la scrittura di una variabile analogica o intera a sola lettura;

Il Master ha tentato la scrittura di un valore analogico o intero fuori range minimo e massimo.

#### • 0x11 Report Slave ID

Restituisce il codice macchina (parametro MAC), lo stato di ON/OFF del controllo (non essendo prevista la funzionalità stand-by, il controllo è sempre in ON) e la release FW (parametro REL).

Lo Slave non risponde eccezione in nessun caso.

Per l'indirizzamento delle singole variabili si rimanda alla colonna "var Modbus" della tabella parametri.

## 10. SPECIFICHE E CONNESSIONI

### 10.1 Caratteristiche elettriche FCPM082010/ FCPM0420A0

Alimentazione	230Vac monofase. -15% +10% 50/60 Hz
Uscite Analogiche	N.1 a taglio di fase 0-230Vac monofase: Corrente max: 8A FCPM08*   4A FCPM04*
Uscite Digitali	N.1 comando taglio di fase per espansione con dispositivi di potenza ausiliari tipo MCHRTF* 0-5V 5mA max;
Ingressi Analogici	N.1 ingr. configurabile per - sonde di pressione raziometriche 0-5V - sonde di temp. NTC Std Carel (10kΩ @25°C) campo di misura: -50°C +90°C - sonde di temp. NTC Std Carel (50kΩ @25°C) campo di misura: 0°C +120°C - comando 0/10V (Rin: 20 kΩ) N.1 ingr. configurabile per - sonde di pressione raziometriche 0-5V - sonde di temp. NTC Std Carel (10kΩ @25°C) campo di misura: -50°C +90°C - sonde di temp. NTC Std Carel (50kΩ @25°C) campo di misura: 0°C +120°C N.1 ingr. configurabile per - sonde di temp. NTC Std Carel (10kΩ @25°C) campo di misura: -50°C +90°C - sonde di temp. NTC Std Carel (50kΩ @25°C) campo di misura: 0°C +120°C  precisione misura (sonde escluse): - sonde raziometriche: 1% - comando 0/10V: 5% (tipico 2%) - sonde NTC 10kΩ: ±1°C [-10/50]; ±2°C [-40/-10 e 50/90] - sonde NTC 50kΩ: ±1°C [30/90]; ±2°C [0/30 e 90/120]
Ingressi Digitali	N.1 ingr. a contatto pulito tensione tipica 12V a contatto aperto, corrente tipica 6mA a contatto chiuso.
Uscite Seriali	N.1 standard RS-485 due fili <sup>(1)</sup> Protocollo Supervisione Carel e ModBus; baudrate 19200; lungh.max 1km con cavo schermato
Segnalazioni luminose interne	Led verde presenza alimentazione Led rosso allarme Led giallo connessione seriale attiva (con blink in ricezione frame validi)
Impostazione Regolatore	N.4 Trimmer per impostazione manuale di: - setpoint - differenziale - velocità minima - velocità massima N.4 Dip-switch: - selezione impostazione manuale o da parametri interni - selezione funzione associata all'ingresso digitale - abilitazione doppio circuito (sonda B2) - abilitazione Cut-off (o altra funzione impostabile) N.2 jumper: - configurazione ingresso 0/10V
Morsetti e connettori	Alimentazione e uscite analogiche: Morsetti a vite per cavi sezione min. 2,5 mm <sup>2</sup> max 4 mm <sup>2</sup> . Segnali: Morsetti a molla per cavi sezione max 2,5mm <sup>2</sup> . Connettore JST 4vie per connessione Chiave di Programmazione
Condizioni di lavoro	-20/+50°C, <90% rH non condensante
Condizioni di immagazz.	-20/+70°C, <90% rH non condensante
Grado di protezione	IP54
Inquinamento ambientale	2
Protezione contro le scosse elettriche	Classe I
PTI dei materiali per isolamento	250V
Periodo delle sollecitazioni elettriche delle parti isolanti	Lungo
Tipo di azione -disconnessione	1Y
Categoria di resistenza al calore e al fuoco	Categoria D (UL94 - V0)
Immunità contro le sovratensioni	Categoria II
Caratteristiche di invecchiamento	60.000 ore di funzionamento
N.cicli di manovra operazioni automatiche	100.000
Classe e struttura del software	Classe A
Contenitore	Metallico (Al) con coperchio in plastica (75°C ball pressure test)
Dimensioni	140x135x90 mm
Montaggio	Fissaggio del contenitore metallico a pannello o parete mediante 4 viti Ø 3,5/4 mm
Certificazioni	EMC: EN 61326-1, EN 55014-1, EN 55014-2 Sicurezza: EN 60730-1

Tab. 10.a

<sup>(1)</sup>: E' necessaria l'opzione FCSER00000

### 10.2 Caratteristiche elettriche FCPM082A10

Alimentazione	230Vac monofase. -15% +10% 50/60 Hz
Uscite Analogiche	N.1 a di fase 0-230Vac monofase, 8A (min 500mA)
Ingressi	N.1 comando taglio di fase 0-5V 2mA max;
Segnalazioni luminose interne	Led verde presenza alimentazione
Morsetti e connettori	Alimentazione e uscite analogiche: Morsetti a vite per cavi sezione min. 2,5 mm <sup>2</sup> max 4 mm <sup>2</sup> . Segnali: Morsetti a molla per cavi sezione max 2,5mm <sup>2</sup> .
Condizioni di lavoro	-20/+50°C, <85% rH non condensante
Condizioni. di immagazz.	-20/+70°C, <85% rH non condensante
Grado di protezione	IP54
Inquinamento ambientale	2
Protezione contro le scosse elettriche	Classe I
PTI dei materiali per isolamento	250V
Periodo delle sollecitazioni elettriche delle parti isolanti	Lungo
Tipo di azione/disconnessione	1Y
Categoria di resistenza al calore e al fuoco	Categoria D (UL94 – V0)
Immunità contro le sovratensioni	Categoria II
Caratteristiche di invecchiamento	60.000 ore di funzionamento
N.cicli di manovra operazioni automatiche	100.000
Classe e struttura del software	Classe A
Contenitore	Metallico (Al) con coperchio in plastica (75°C ball pressare test)
Dimensioni	140x135x90 mm
Montaggio	Fissaggio del contenitore metallico a pannello o parete mediante 4 viti 3,5/4 mm
Certificazioni	EMC:EN 61326-1, EN 55014-1, EN 55014-2 Sicurezza:EN 60730-1

Tab. 10.b

### 10.3 Connessioni FCPM082010/FCPM0420A0

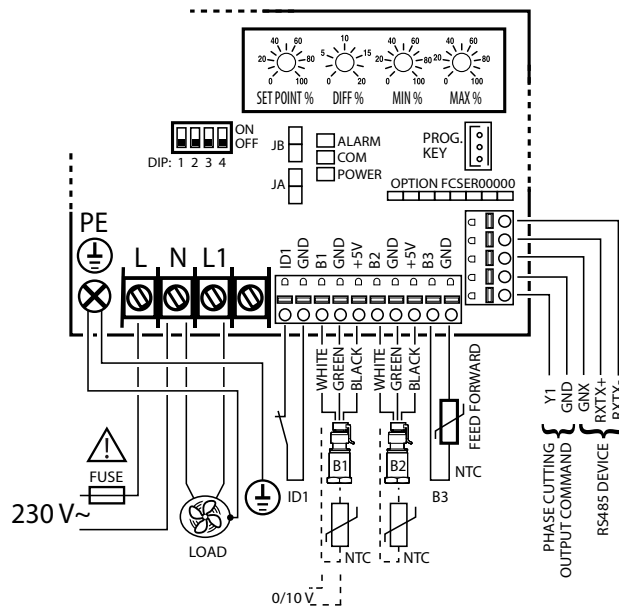


Fig. 10.a

**Attenzione:** La terra di protezione va collegata all'involucro metallico attraverso le viti di fissaggio.

L, N	Ingresso alimentazione controllo 230 Vac
L1, N	Uscita alimentazione carico 0...230 Vac.
ID1, GND	Ingresso digitale configurabile. Protezione motore o gestione secondo set point, vedi configurazione dip switch.
B1, GND, +5V	Ingresso analogico circuito 1 per la lettura pressione (raziometrica) o temperatura (sonda NTC CAREL o comando 0/10 V).
B2, GND, +5V	Ingresso analogico circuito 2 per la lettura pressione (raziometrica) o temperatura (sonda NTC CAREL).
B3, GND	Ingresso NTC per la lettura della temperatura ambiente per algoritmo di Feed-forward (sonda NTC CAREL)..
GNX, RX+TX+, RX-TX-	Seriale RS485 con protocollo Supervisore CAREL o Modbus slave (è necessario installare l'opzione FCSE0000).
Y1, GND	Uscita comando per espansione con dispositivo di potenza ausiliario;

### 10.4 Connessioni FCPM082A10

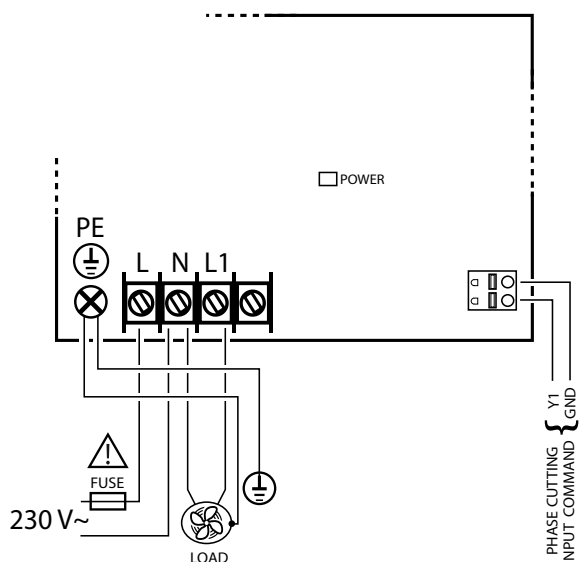


Fig. 10.b

**⚠ Attenzione:** La terra di protezione va collegata all'involucro metallico attraverso le viti di fissaggio.

L, N	Ingresso alimentazione controllo 230 Vac
L1, N	Uscita alimentazione carico 0..230 Vac.
Y1, GND	Ingresso comando

### 10.5 Dimensioni e fissaggio

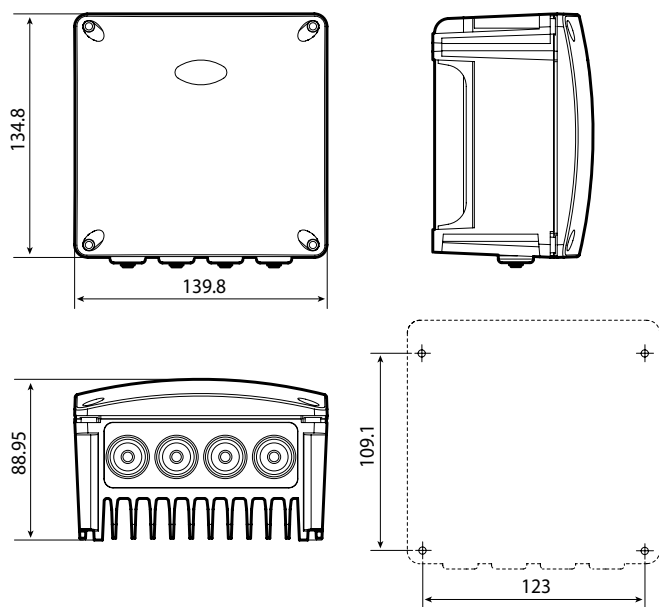


Fig. 10.c



# CAREL

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

Agenzia / Agency: