7. Modalità di funzionamento

7.1 Modalità Slave proporzionale

7.1.1 Applicazioni

Comando da controllore esterno o da potenziometro a comando manuale.

7.1.2 Funzionamento

La tensione di uscita trifase varia in modo proporzionale all'ingresso prevalente. Sono attivi il limite di velocità minima **Lo/L.o**. e massima **hi/h.i.**, con la forzatura a 0% e relativa isteresi (**So**/**S.o.** + **io/i.o.**). Sono attivi i salti di regolazione (**Jh1** + **JL1** e **Jh2** + **JL2**), utilizzati per evitare zone particolarmente rumorose.

7.1.3 Regolazione Slave su uscita OUT per Slave di potenza

*menu **conF** > parametro **C7**=0*

L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare una o più unità slave di potenza esterne. Aumenta e diminuisce in modo direttamente proporzionale al parametro **Co** (valore comando di regolazione).

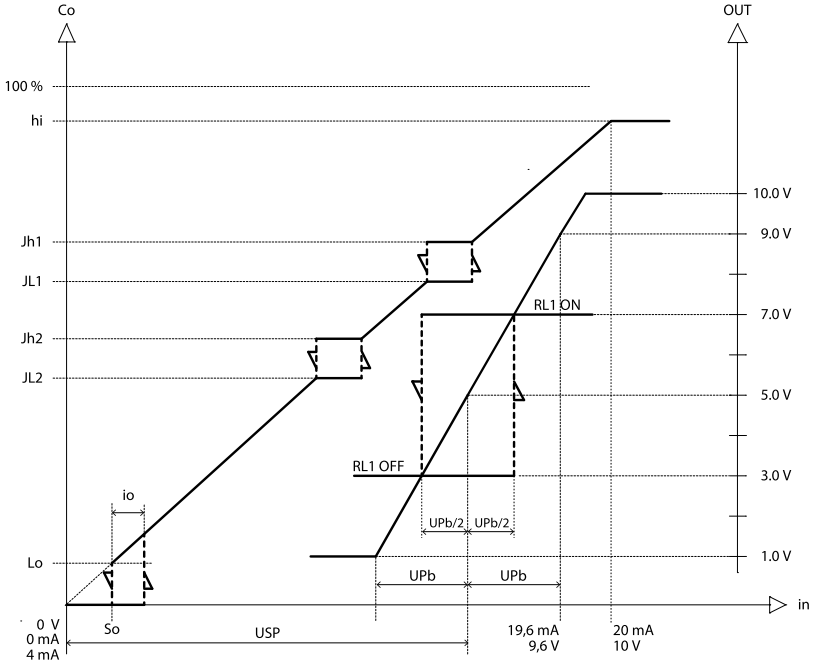
7.1.4 Regolazione Slave su uscita OUT per spray e comando relè

*menu **conF** > parametro **C6**=3, parametro **C7**=1 (default)*

Il regolatore attiva una seconda zona di lavoro con setpoint **USP** e banda proporzionale **UPb** indipendenti. La zona di lavoro utilizza lo stesso segnale d'ingresso IN e si sovrappone alla zona di lavoro dei ventilatori.

L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare unità water spray (**C7**=1). Aumenta e diminuisce in modo direttamente proporzionale al parametro **Co** (valore comando di regolazione).

Il relè RL1 è configurato per il comando On/Off di una unità water spray (**C6**=3): è On quando ingresso **IN** è superiore a **USP** + **UPb**/2, è Off quando ingresso IN è inferiore a **USP** - **UPb**/2.



Esempio di funzionamento

Di seguito un esempio di comando dell'unità spray tramite il relè.

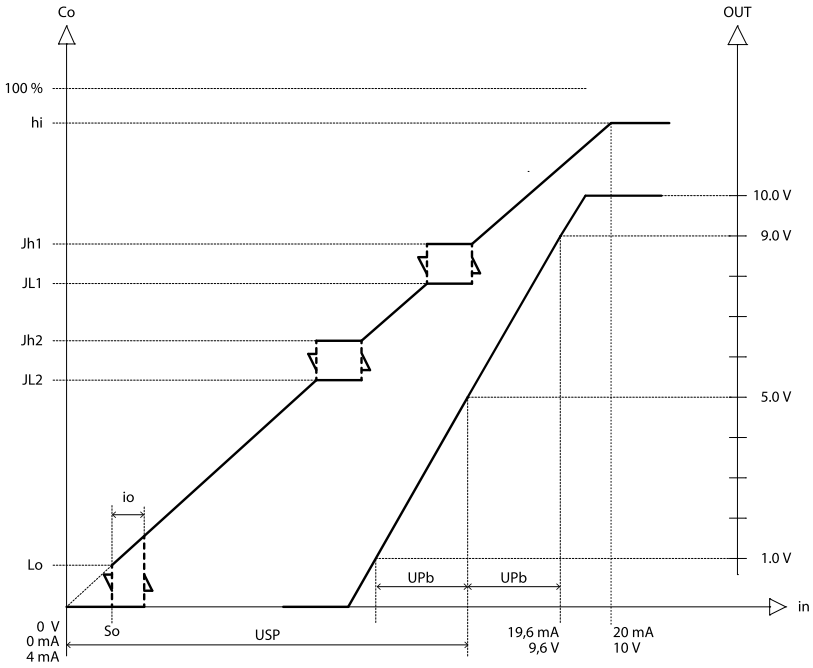
Configurazione	Setpoint	Banda proporzionale	Effetto sul relè
rS-020	**USP** = 15 mA	**UPb** = 4,2 mA	Relè On con **IN1** o **IN2** = 15+4,2/2 = 17,1 mA Relè Off con **IN1** o **IN2** = 15-4,2/2 = 12,9 mA
rS-420	**USP** = 15 mA	**UPb** = 4,2 mA	Relè On con **IN1** o **IN2** = 15+4,2/2 = 17,1 mA Relè Off con **IN1** o **IN2** = 15-4,2/2 = 12,9 mA
rS-010	**USP** = 7,5 V	**UPb** = 2,1 V	Relè On con **IN1** o **IN2** = 7,5+2,1/2 = 8,55 mA Relè Off con **IN1** o **IN2** = 7,5-2,1/2 = 6,45 V

7.1.5 Regolazione Slave su uscita OUT per comando diretto di un attuatore per valvola motorizzata

*menu **conF** > parametro **C7**=2*

Il regolatore attiva una seconda zona di lavoro con setpoint **USP** e banda proporzionale **UPb** indipendenti. La zona di lavoro utilizza lo stesso segnale d'ingresso IN e si sovrappone alla zona di lavoro dei ventilatori.

L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare un sistema ausiliario motorizzato (**C7**=2). Aumenta e diminuisce in modo direttamente proporzionale al parametro **Co** (valore comando di regolazione).

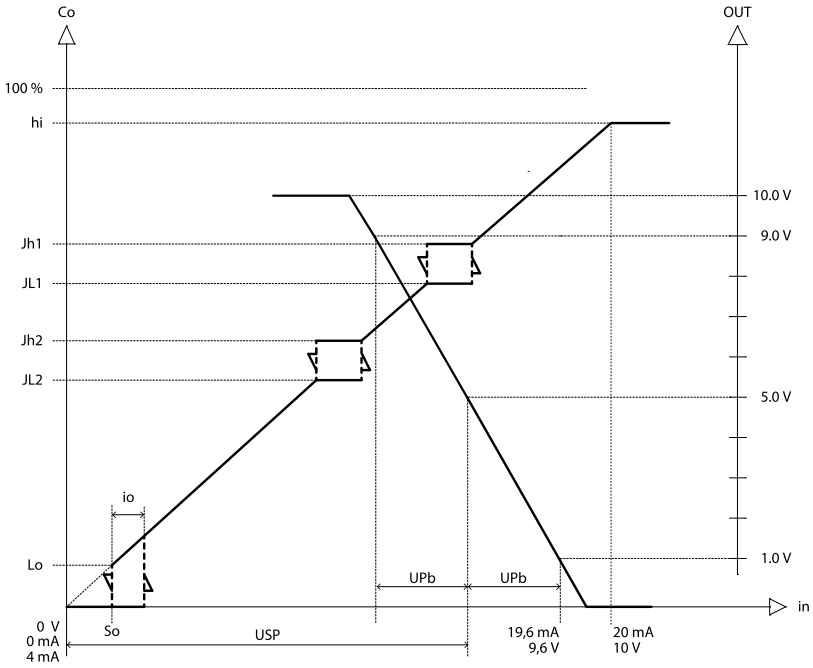


7.1.6 Regolazione Slave su uscita OUT per comando inverso di un attuatore per valvola motorizzata

*menu **conF** > parametro **C7**=3*

Il regolatore attiva una seconda zona di lavoro con setpoint **USP** e banda proporzionale **UPb** indipendenti. La zona di lavoro utilizza lo stesso segnale d'ingresso IN e si sovrappone alla zona di lavoro dei ventilatori.

L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare un sistema ausiliario motorizzato (**C7**=3). Aumenta e diminuisce in modo inversamente proporzionale al parametro **Co** (valore comando di regolazione).



7.2 Modalità Master proporzionale

7.2.1 Applicazioni

Segnali da sensori di temperatura o trasduttori.

7.2.2 Funzionamento

La tensione di uscita trifase varia per mantenere all'interno della banda proporzionale la grandezza misurata dal trasduttore prevalente (maggiore o minore in valore) in ingresso.

Il regolatore gestisce i ventilatori con il suo setpoint (**S1** o **S2**) e la banda proporzionale (**Pb1** o **Pb2**) di riferimento. Sono attivi i limiti di minima (**Lo/L.o.**) e massima (**hi/h.i.**) velocità, con le forzature e relative isteresi a 0% (**So/S.o.** + **io/i.o.**) e 100% (**Sh/S.h.** + **ih/i.h.**). Sono attivi i salti di regolazione (**Jh1** + **JL1** e **Jh2** + **JL2**), utilizzati per evitare zone particolarmente rumorose.

7.2.3 Regolazione Master su uscita OUT per Slave di potenza

*menu **conF** > parametro **C7**= 0*

L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare una o più unità slave di potenza esterne. Aumenta e diminuisce in modo direttamente proporzionale al parametro **Co** (valore comando di regolazione).

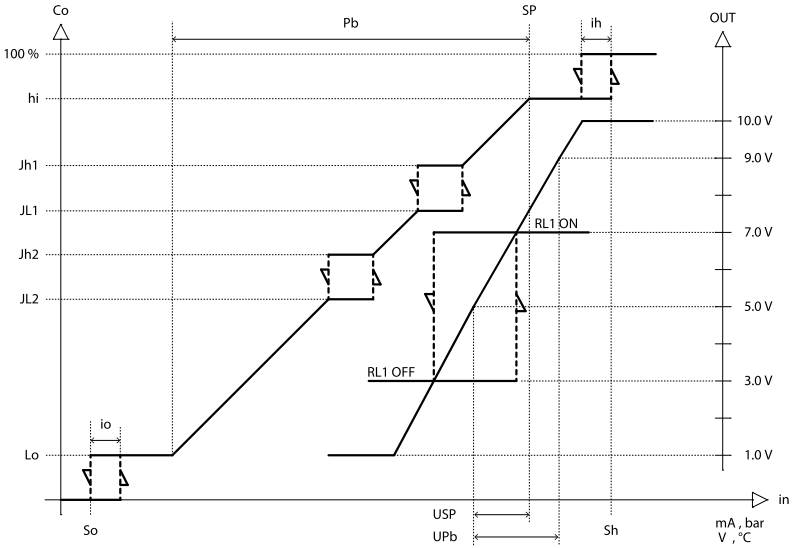
7.2.4 Regolazione Master su uscita OUT per spray e comando relè per spray

*menu **conF** > parametro **C6**=3, **C7**=1 (default)*

Il regolatore attiva una seconda zona di lavoro con setpoint **S1-USP** o **S2-USP** e banda proporzionale **UPb** indipendenti. La zona di lavoro utilizza lo stesso segnale d'ingresso **IN** e si sovrappone alla zona di lavoro dei ventilatori.

L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare unità water spray (**C7**=1). Aumenta e diminuisce in modo direttamente proporzionale al parametro **Co** (valore comando di regolazione).

Il relè RL1 è configurato per il comando On/Off di una unità water spray (**C6**=3): è On quando ingresso **IN** è superiore a **S1**+**USP**+**UPb**/2 (o **S2**+**USP**+**UPb**/2), è Off quando ingresso **IN** è inferiore a **S1**+**USP**-**UPb**/2 (o **S2**+**USP**-**UPb**/2)



Esempio di funzionamento

Di seguito un esempio di comando dell'unità spray tramite il relè.

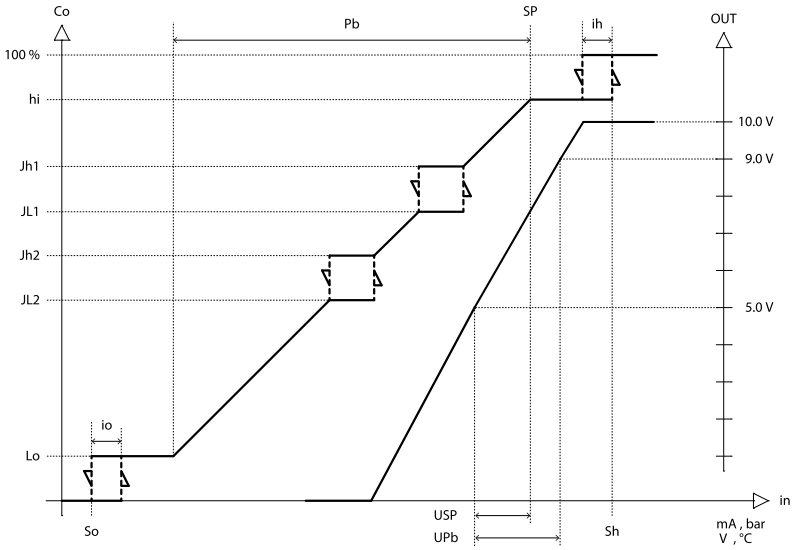
Setpoint selezionato	Setpoint	Banda proporzionale	Effetto sul relè
S1 = 45,0°C	**USP** = - 1,0 °C	**UPb** = 4,0 °C	Relè On con **IN1** o **IN2** = 46,0 °C Relè Off con **IN1** o **IN2** = 42,0 °C
S2 = 50,0°C	**U.S.P.** = 3,0 °C	**U.P.b.** = 3,0 °C	Relè On con **IN1** o **IN2** = 54,5 °C Relè Off con **IN1** o **IN2** = 51,5 °C

7.2.5 Regolazione Master su uscita OUT per comando diretto di un attuatore per valvola motorizzata

*menu **conF** > parametro **C7**=**2***

Il regolatore attiva una seconda zona di lavoro con setpoint **S1-USP** o **S2-USP** e banda proporzionale **UPb** indipendenti. La zona di lavoro utilizza lo stesso segnale d'ingresso **IN** e si sovrappone alla zona di lavoro dei ventilatori.

L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare un sistema ausiliario motorizzato (**C7**=2). Aumenta e diminuisce in modo direttamente proporzionale al segnale di ingresso **IN**.

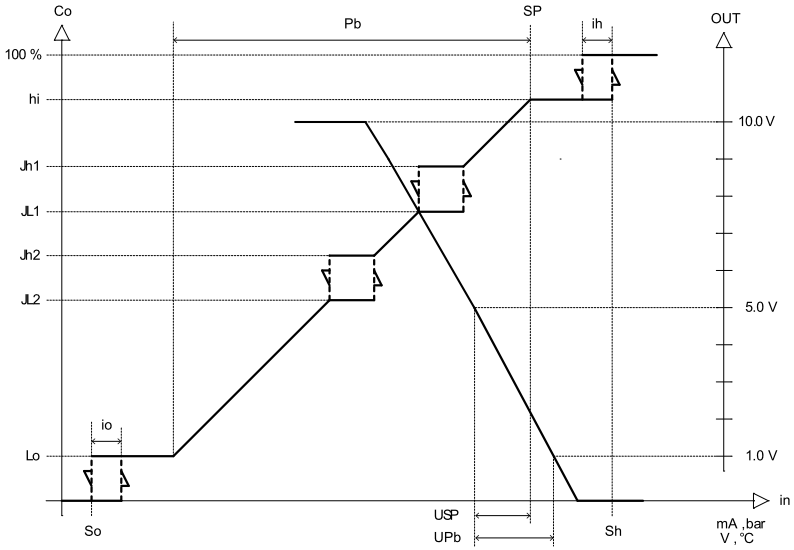


7.2.6 Regolazione Master su uscita OUT per comando inverso di un attuatore per valvola motorizzata

*menu **conF** > parametro **C7**=**3***

Il regolatore attiva una seconda zona di lavoro con setpoint **S1-USP** o **S2-USP** e banda proporzionale **UPb** indipendenti. La zona di lavoro utilizza lo stesso segnale d'ingresso IN e si sovrappone alla zona di lavoro dei ventilatori.

L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare un sistema ausiliario motorizzato (**C7**=3). Aumenta e diminuisce in modo inversamente proporzionale al segnale di ingresso **IN**.



7.3 Modalità Master PID

7.3.1 Applicazioni

Segnali da sensori di temperatura o trasduttori.

7.3.2 Funzionamento

La tensione di uscita trifase varia per mantenere al valore di setpoint l'ingresso prevalente. L'uscita analogica invece usa lo stesso ingresso **IN** ma con un setpoint e una banda proporzionale dedicati.

***Nota**: per il corretto funzionamento della regolazione PID, impostare accuratamente i parametri dedicati*

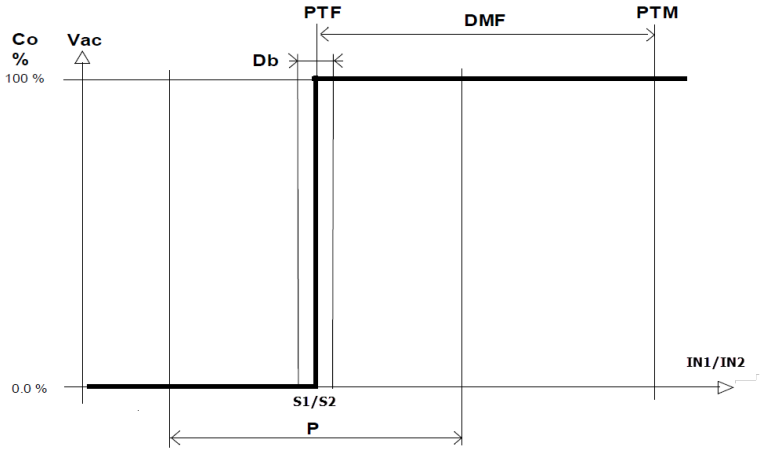
A regime, ovvero una volta esauriti i transitori di assestamento e lontano dai limiti di minimo (**Lo/L.o.**) e massimo (**hi/h.i.**), l'azione del regolatore PID mantiene al setpoint impostato (**S1** o **S2**) il valore della grandezza misurata dal trasduttore prevalente (**IN1** o **IN2**). Il comando ai ventilatori (**Co**) può avere un valore libero che va da 0% a 100%, in funzione di quanto richiesto per mantenere il punto di lavoro impostato.

Durante i transitori, se il valore dell'ingresso prevalente (**IN1** o **IN2**) si muove nell'intorno del setpoint (**S1** o **S2**), ma resta entro la banda proporzionale (**P**), il comando ai ventilatori (**Co**) varia da 0% a 100% per riportare il valore dell'ingresso (**IN1** o **IN2**) al setpoint impostato (**S1** o **S2**).

Se invece il valore dell'ingresso prevalente (**IN1** o **IN2**) esce dalla banda proporzionale (**P**), il comando dei ventilatori si porta gradualmente a 0%, oppure al 100%, secondo quanto necessario.

È possibile attivare una zona di banda-morta (**Db**) nell'intorno del setpoint spostando l'interruttore 2 del DIP switch in posizione On. Questo permette di bilanciare le piccole variazioni del sistema in regolazione.

Sono attivi i limiti di minima (**Lo/L.o.**) e massima (**hi/h.i.**) velocità, con le forzature e relative isteresi a 0% (**So/S.o.** + **io/i.o.**) e 100% (**Sh/S.h.** + **ih/i.h.**). Sono attivi i salti di regolazione (**Jh1** + **JL1** e **Jh2** + **JL2**), utilizzati per evitare zone particolarmente rumorose.



Legenda

Variabile	Descrizione
PTF	Temperatura o pressione minima d'esercizio vincolata alle condizioni dell'impianto. Impostare il setpoint allo stesso valore di PTF per ottenere il maggior risparmio energetico al compressore
PTM	Temperatura o pressione massima d'esercizio vincolata alle condizioni dell'impianto.
DMF	Differenza di temperatura o pressione (PTM-PTF). Lo spostamento dell'ingresso da PTF a PTM avviene per aumento della temperatura ambiente.
Db	*con interruttore 2=On del DIP switch SW1* Banda morta nell'intorno del setpoint **(S1 o S2)**, vale +/- 2,5% di della banda proporzionale (**P**). Congela il valore del comando ventilatori se il valore dell'ingresso prevalente **IN1** o **IN2** è al suo interno.

7.3.3 Regolazione PID Master su uscita OUT per Slave di potenza

*menu **conF** > parametro **C7**=**0***

L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare una o più unità slave di potenza esterne. Aumenta e diminuisce in modo direttamente proporzionale al parametro **Co** (valore comando di regolazione).

7.3.4 Regolazione PID Master su uscita OUT per spray e comando relè per spray

*menu **conF** > parametro **C6**=**3**, **C7**=**1** (default)*

Il regolatore attiva una seconda zona di lavoro con setpoint **S1-USP** o **S2-USP** e banda proporzionale **UPb** indipendenti. La zona di lavoro utilizza lo stesso segnale d'ingresso **IN** e si sovrappone alla zona di lavoro dei ventilatori. L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare unità water spray (**C7**=1). Aumenta e diminuisce in modo direttamente proporzionale al segnale d'ingresso **IN.**

Il relè RL1 è configurato per il comando On/Off di una unità water spray (**C6**=3): è On quando ingresso **IN** è superiore a **S1**+**USP**+**UPb**/2 (o **S2**+**USP**+**UPb**), è Off quando ingresso **IN** è inferiore a

S1+**USP**-**UPb**/2 (o **S2**+**USP**-**UPb)**. Vedi diagramma "Regolazione Master su uscita OUT per spray e comando relè per spray" a pagina 37.

7.3.5 Regolazione Master su uscita OUT per comando diretto di un attuatore per valvola motorizzata

*menu **conF** > parametro **C7**=**2***

Il regolatore attiva una seconda zona di lavoro con setpoint **S1-USP** o **S2-USP** e banda proporzionale **UPb** indipendenti. La zona di lavoro utilizza lo stesso segnale d'ingresso **IN** e si sovrappone alla zona di lavoro dei ventilatori. L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare un sistema ausiliario motorizzato (**C7**=2). Aumenta e diminuisce in modo direttamente proporzionale al segnale d'ingresso **IN.** Vedi diagramma "Regolazione Master su uscita OUT per comando diretto di un attuatore per valvola motorizzata" a pagina 37.

7.3.6 Regolazione Master su uscita OUT per comando inverso di un attuatore per valvola motorizzata

*menu **conF** > parametro **C7**=**3***

Il regolatore attiva una seconda zona di lavoro con setpoint **S1-USP** o **S2-USP** e banda proporzionale **UPb** indipendenti. La zona di lavoro utilizza lo stesso segnale d'ingresso **IN** e si sovrappone alla zona di lavoro dei ventilatori. L'uscita analogica **OUT** è configurata per comandare un sistema ausiliario motorizzato (**C7**=3). Aumenta e diminuisce in modo inversamente proporzionale al segnale d'ingresso **IN.** Vedi diagramma "Regolazione Master su uscita OUT per comando inverso di un attuatore per valvola motorizzata" a pagina 38.

7.4 Funzione sbrinamento e anti-neve

***Nota**: funzione disponibile solo in modalità Master.*

7.4.1 Applicazioni

Per sbrinare la batteria per applicazioni a pompa di calore oppure per togliere neve se i ventilatori sono installati all'esterno.

7.4.2 Funzionamento

Applica al motore un valore di tensione costante che mantiene le pale del ventilatore in rotazione a velocità costante. La corrente circolante riscalda il motore. L'entità della tensione viene impostata utilizzando il parametro **iCE**.

Con **iCE** = 0 la tensione erogata è nulla.

Con **icE** maggiore di 0, il riscaldamento del motore può essere attivato attraverso l'ingresso On/Off **S1**, ad esempio tramite un termostato antigelo connesso ai morsetti 1 e 2 dell'ingresso **S1**.

Con **iCE** maggiore di 0, l'erogazione di tensione al motore può essere attivata attraverso il contatto start/stop, in base all'impostazione dell'interruttore 4 del DIP switch SW1, vedi "DIP switch SW1" a pagina 14.

La funzione si attiva automaticamente in caso di contatto chiuso, a patto che non sia presente alcuna regolazione in uscita dall'apparecchio.

***Nota**: Se **icE**= 0 (default) l'ingresso **S1** viene utilizzato per selezionare il modo di funzionamento Diretto/Inverso . La modalità inversa (tensione d'uscita diminuisce all'aumentare dell'ingresso) è usata per il funzionamento del regolatore in modalità pompa di calore.*

7.5 Funzione protezione da sovraccarico (opzionale)

***AVVISO**: questa funzione non può essere aggiunta successivamente all'acquisto dell'apparecchio.*

7.5.1 Funzionamento

L'apparecchio legge il valore della corrente efficace in uscita (Ampere RMS) e lo confronta con due valori di corrente: la massima corrente di lavoro e la massima corrente di spunto.

La massima corrente di lavoro vale 1,2 volte la corrente nominale (In*1,2). Il suo superamento avvia il calcolo del tempo massimo di erogazione della sovracorrente (I-In). Più la sovracorrente è elevata e più è breve il tempo di erogazione, e viceversa. Il periodo è frutto di un algoritmo che tiene conto della taglia del regolatore. La relazione fra sovracorrente (I-In) e tempo è di tipo quadratico.

La massima corrente di spunto vale 2 volte la corrente nominale (In*2). Il suo superamento avvia un timer di durata fissa di 5,0 s.

7.5.2 Comportamento del regolatore

Quando la corrente erogata...	**Allora...**
è inferiore alla massima corrente di lavoro (In*1,2)	l'erogazione non è limitata nel tempo. Sul display appaiono i normali messaggi (tabella parametri, ecc..).
è superiore alla massima corrente di lavoro (In*1,2)	Sul display lampeggia la corrente istantanea erogata. Quando la corrente erogata si mantiene sopra la corrente massima oltre il tempo massimo calcolato, l'apparecchio va in allarme e sul display compare "ERR i.t" ("i.t" = corrente termica). Quando la corrente erogata scende sotto la corrente massima prima che il tempo massimo sia scaduto quanto successivamente calcolato viene detratto dal valore fino a quel momento accumulato fino a farlo tornare a zero .
Superiore alla massima corrente di spunto (In*2,0)	Sul display lampeggia la corrente istantanea erogata. L'erogazione continua per un massimo di 5 secondi. Quando la corrente erogata si mantiene sopra la soglia oltre 5 secondi, l'apparecchio va in allarme e sul display appare il messaggio: "ERR. i.P" ("i.P" = corrente di spunto). Quando la corrente erogata scende sotto la soglia prima dei 5 secondi, il tempo residuo viene azzerato.

7.5.3 Esempi

La seguente tabella dà una durata indicativa del tempo di erogazione in secondi a partire dall'istante in cui la corrente erogata (I) supera la corrente nominale (In), in funzione del rapporto I/In:

I / In	**Secondi**	**Descrizione**
1,3	120	I = In * 1,3 : erogazione per 120 secondi
1,4	67,5	I = In * 1,4 : erogazione per 67 secondi
1,5	43,2	I = In * 1,5 : erogazione per 43 secondi
1,6	30	I = In * 1,6 : erogazione per 30 secondi
1,7	22,4	I = In * 1,7 : erogazione per 22,4 secondi
1,8	16,9	I = In * 1,8 : erogazione per 16,9 secondi
1,9	13,3	I = In * 1,9 : erogazione per 13,3 secondi
2,0	10,8	I = In * 2,0 : erogazione per 10,8 secondi