

## ENHANCED SOFT STARTER

---



**CD Automation S.r.l.**

Via Picasso 34/36 - 20025 - Legnano (MI) - ITALY

Tel +39 0331 577479 - Fax +39 0331 579479

E-Mail: [info@cdautomation.com](mailto:info@cdautomation.com) - WEB: [www.cdautomation.com](http://www.cdautomation.com)



# SOMMARIO

<b>1 Avvertenze Importanti per la sicurezza .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Generalità.....</b>	<b>6</b>
2.1 Opzione di Controllo	6
2.2 Caratteristiche Generali	7
2.3 Collegamenti di base	8
<b>3 Avvio Rapido.....</b>	<b>9</b>
<b>4 Procedura di Installazione .....</b>	<b>10</b>
4.1 Disimballaggio	10
4.2 Impostazioni di Fabbrica	11
4.3 Montaggio	12
4.4 Dimensioni e Fori di Fissaggio	13
4.5 Formato dei prodotti	14
4.6 Scelta dei Fusibili	15
4.7 Rimuovere il coperchio	16
<b>5 Istruzioni di collegamento .....</b>	<b>17</b>
5.1 Dettagli sui cavi	17
5.2 Collegamenti di potenza per servizio continuo (senza bypass)	18
5.3 Collegamenti di potenza per servizio con Bypass	19
5.4 Schema di collegamento per Taglia 9 senza bypass	20
5.5 Schema di collegamento per Taglia 9 con bypass	22
5.6 Schema di collegamento per Taglia 11/13/14 senza bypass	24
5.7 Schema di collegamento per Taglia 11/13/14 con bypass	26
<b>6 Dettagli di collegamento .....</b>	<b>28</b>
6.1 Accesso alle Schede elettroniche	28
6.2 Alimentazione della Scheda Elettronica	28
6.3 Ingressi Analogici	29
6.4 Uscite Analogiche	31
6.5 Ingressi Digitali	32
6.6 Uscite Digitali	33
<b>7 Stato dei LED e Allarmi .....</b>	<b>34</b>
7.1 Tabella dello stato dei LED	34
7.2 Allarmi Critici	35
7.3 Allarmi non critici	37
<b>8 Pannello di Controllo.....</b>	<b>38</b>

<b>9 Parametri di Configurazione .....</b>	<b>40</b>
9.1 Menù Operatore	40
9.2 Menù Hardware	42
9.3 Menù Setup	44
<b>10 Applicazioni Tipiche .....</b>	<b>47</b>
10.1 Esempio di curva in Avvio con Rampa di Tensione	48
10.2 Esempio di curva in Avvio con Rampa di Corrente	48
<b>11 Manutenzione .....</b>	<b>49</b>
11.1 Ventole di Raffreddamento	49
11.2 Manutenzione	49
11.3 Procedura di riparazione	49
11.4 Garanzia	49
<b>12 Porta di Comunicazione RS485 .....</b>	<b>50</b>
12.1 Comunicazione MODBUS	51
12.2 Protocollo MODBUS RTU	51
12.3 Formato del messaggio	51
12.4 Read Holding Registers (lettura di n Word)	53
12.5 Preset Multiple Registers (scrittura di n Word)	53
12.6 Risposte di Errore o di Eccezione	54
12.7 Address Configuration	54

# 1 Avvertenze Importanti per la sicurezza



Prima di qualsiasi operazione sulle parti meccaniche o elettriche dell'installazione, controllare che i cavi di controllo e di alimentazione dell'unità siano isolati dalle fonti di tensione.

Durante il funzionamento il motore può essere bloccato annullando l'ordine di avvio, ma il dispositivo d'avviamento rimane alimentato.

Se l'incolumità del personale richiede la prevenzione di questo improvviso riavvio, questo sistema di arresto elettronico non è sufficiente: utilizzare un appropriato dispositivo elettromeccanico per assicurare che l'unità sia elettricamente isolata dalla linea in ingresso.

Il dispositivo d'avviamento lavora in maniera ottimale con i dispositivi di sicurezza che, in caso di un difetto, possono arrestare il dispositivo d'avviamento e conseguentemente il motore.

Il motore in se può essere bloccato da un bloccaggio meccanico. Infine, anche le variazioni di tensione o buchi sulla linea possono causare gli arresti.

Se la causa dell'arresto sparisce, c'è il rischio di un nuovo riavvio che può mettere le macchine, l'installazione o il personale in pericolo. In questo caso l'utilizzatore deve prendere le precauzioni necessarie contro il possibile riavvio, ad esempio tagliando l'alimentazione.

Questo dispositivo d'avviamento deve essere installato in conformità degli standards internazionali e nazionali.

Installare il dispositivo in conformità è responsabilità dell'integratore di sistemi che deve osservare le direttive EMC ed altre all'interno dell'Unione Europea. Le specifiche contenute in questo documento devono essere applicate per aderire ai requisiti essenziali delle direttive EMC.

Il dispositivo d'avviamento STE deve essere considerato come componente: da solo non può essere considerato a soddisfare tutte le direttive europee (direttiva macchine e direttiva di compatibilità elettromagnetica). È responsabilità dell'integratore finale a garantire la conformità ai relativi standards

## Note



**Pericolo:** Questa icona è presente in tutte le procedure operative dove la non osservanza delle istruzioni può provocare lesioni gravi o morte



**Attenzione:** Questa icona è presente in tutte le procedure operative dove la non osservanza delle istruzioni può provocare danni all'unità SOFT STARTER..

CD Automation si riserva il diritto di apportare modifiche ai propri prodotti e a questo manuale senza alcun preavviso.

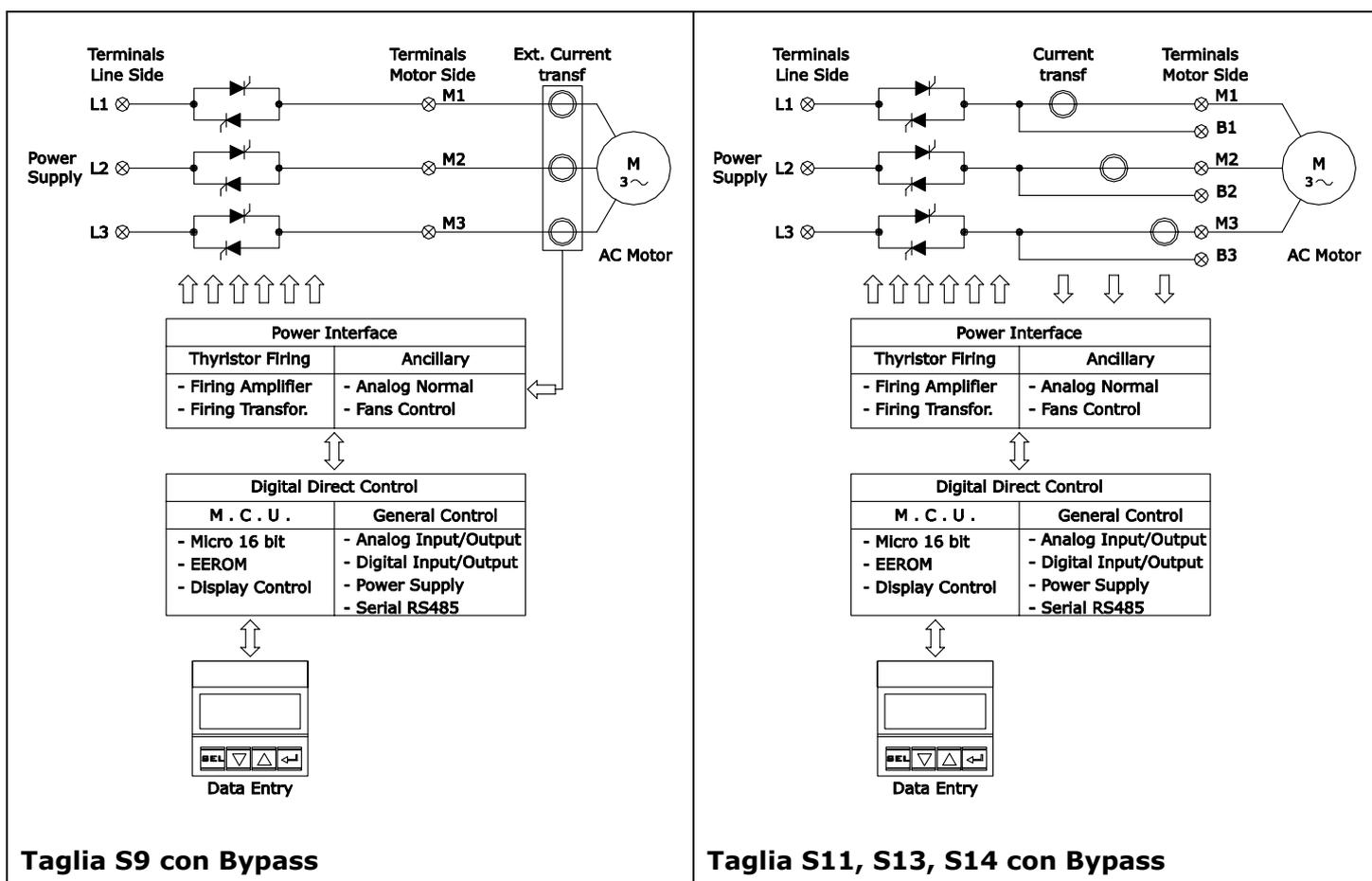


## 2 Generalità

Il dispositivo d'avviamento STE è di terza generazione, molto sofisticato, usato per l'avviamento di motori asincroni trifase con rotore a gabbia. Esso è il miglior metodo utilizzato per ridurre l'assorbimento di corrente durante l'avvio del motore.

L'avviamento mediante softstarter avviene fornendo al motore in avviamento una tensione gradualmente crescente nel tempo sino alla sua completa accelerazione, rilasciando il minimo di corrente necessario per avviare il motore. Il dispositivo d'avviamento STE può avere un contattore di by-pass esterno che viene attivato automaticamente al termine dell'avvio. Dopo l'avvio, quando il contattore di by-pass esterno è operativo, il dispositivo STE controlla il funzionamento del motore:

- Protezione Termica
- Misura di Corrente, Frequenza, Potenza
- Allarmi ed operazioni di Arresto



Il controllo elettronico di STE è completamente Digitale con un potente microprocessore ad alte prestazioni collegato ad un pannello di controllo che permette di visualizzare gli allarmi, i segnali d'ingresso e d'uscita e, da accesso a tutti i parametri di configurazione.

La Comunicazione RS485 con protocollo MODBUS permette di avere il pieno controllo del dispositivo: fino a 127 avviatori possono essere collegati ad un computer o ad un dispositivo master.

### 2.1 Opzione di Controllo

Dopo l'avvio normalmente la tensione di linea alimenta il motore in AC a piena tensione: In questa condizione, con l'opzione di CONTROLLO, la tensione può essere ridotta da un segnale presente in morsettiera (0÷10Vdc o 4÷20mA).

Questa opzione è molto utile per i carichi speciali (es. ventilatori) dove è possibile ottenere una variazione di velocità tramite la variazione di tensione, questa soluzione è sicuramente più economica rispetto l'utilizzo di un inverter.

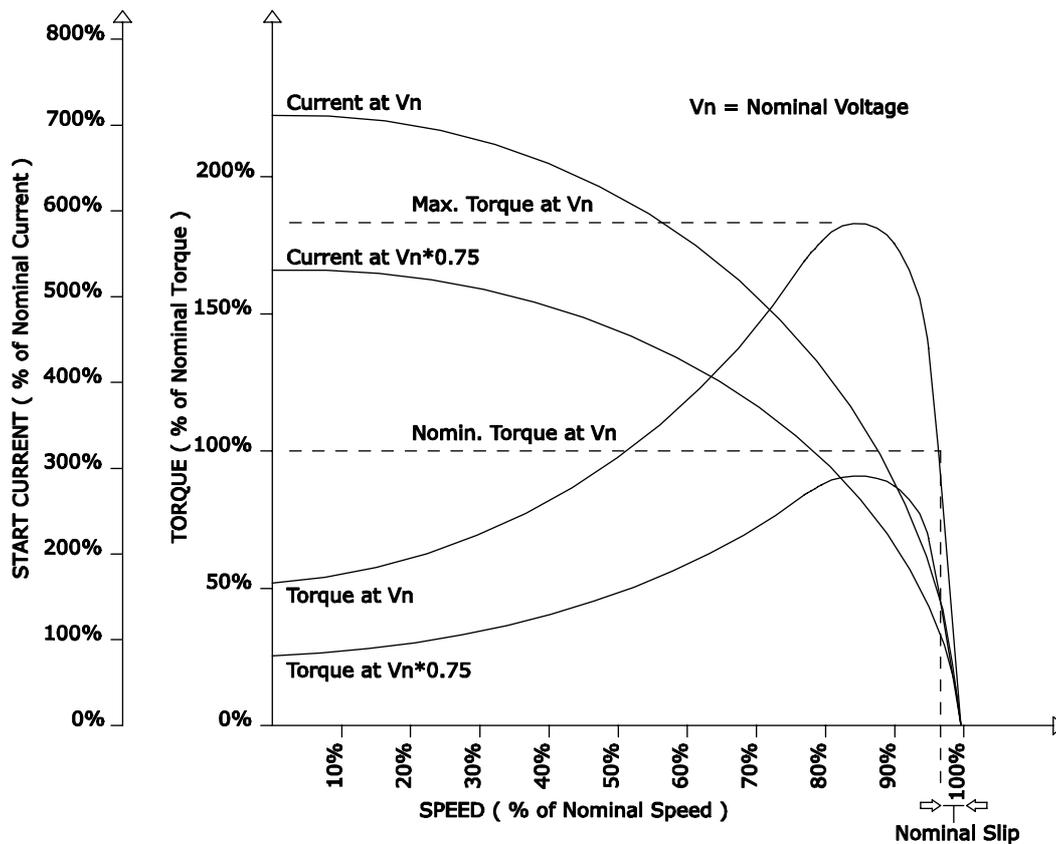
## 2.2 Caratteristiche Generali

Avvio del motore con metodi differenti:

- Rampa di tensione (o rampa di coppia) dalla TENSIONE INIZIALE alla piena tensione (o a coppia nominale) con limite di corrente.
- Rampa di Corrente.
- Kickstart (o impulso di tensione) fino all' 80% della tensione nominale senza limite di corrente usato per carichi ad alto attrito che richiede un alto valore di coppia iniziale per un breve periodo.

Decelerazione del motore con metodi differenti:

- Rampa di tensione.
- Ruota libera con rilascio del contattore principale.

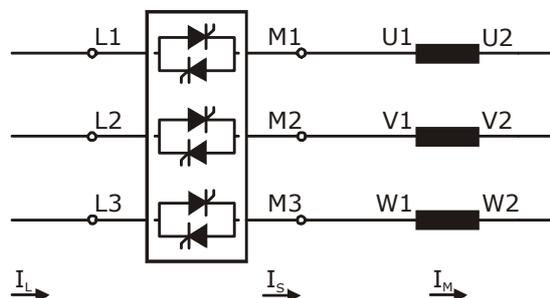


## 2.3 Collegamenti di base

### Collegamento a Stella (3 fili)

$$I_M = I_S = I_L \quad V_M = \frac{V_L}{\sqrt{3}}$$

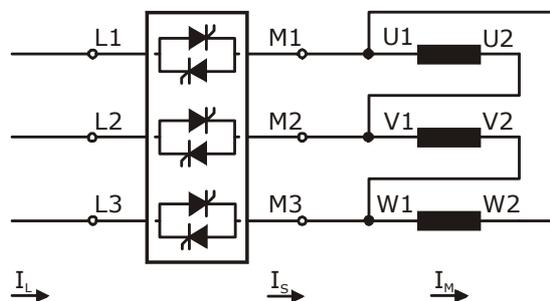
$I_L$  = Corrente di Linea  
 $I_S$  = Corrente del Soft Starter  
 $I_M$  = Corrente del Motore (Avvolgimento)  
 $V_L$  = Tensione di Linea  
 $V_M$  = Tensione de Motore



### Collegamento a Triangolo (3 fili)

$$I_M = \frac{I_L}{\sqrt{3}} \quad I_S = I_L \quad V_M = V_L$$

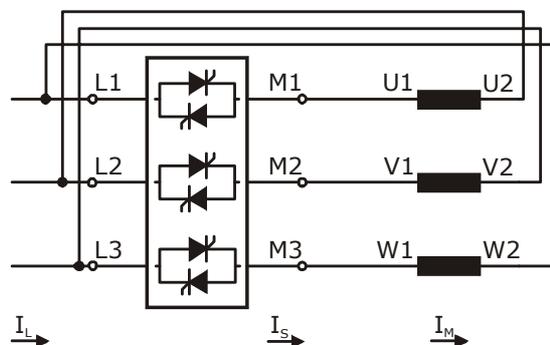
$I_L$  = Corrente di Linea  
 $I_S$  = Corrente del Soft Starter  
 $I_M$  = Corrente del Motore (Avvolgimento)  
 $V_L$  = Tensione di Linea  
 $V_M$  = Tensione de Motore



### Collegamento a Triangolo Aperto (6 fili)

$$I_M = I_S = \frac{I_L}{\sqrt{3}} \quad V_M = V_L$$

$I_L$  = Corrente di Linea  
 $I_S$  = Corrente del Soft Starter  
 $I_M$  = Corrente del Motore (Avvolgimento)  
 $V_L$  = Tensione di Linea  
 $V_M$  = Tensione de Motore



## 3 Avvio Rapido



**Attenzione:** questa procedura deve essere eseguita solo da personale specializzato.

L'avvio delle unità STE deve essere effettuato da personale elettrotecnico che abbia familiarità con i dispositivi d'avviamento "Soft starters" e delle loro applicazioni. Questa lista tratta i punti necessari per un avvio di base:

1. Verifica le Conessioni di Base Assicurarsi che la corrente massima del Soft Start è in linea con le specifiche richieste per l'applicazione.  
(Vedere par. 2.3)
2. Verificare le Impostazioni di Fabbrica  
(Vedere par. 4.2)
3. Verificare il Montaggio dell'Soft Starter STE  
(Vedere par. 4.3)
4. Verificare lo Schema di Collegamento:
  - Tutti i collegamenti devono essere in linea ai cablaggi indicati su questo manuale.
  - Verificare che non ci sia un corto circuito sul carico.  
(Vedere par. 5)
5. Fornire all'unità, la corretta Alimentazione della scheda Elettronica  
(Vedere par. 6.2)
6. Se non specificati nel Codice Ordinazione:
  - Impostare la Corrente a pieno carico (In) del motore in AC nel parametro P017  $FL_A$ .
  - Impostare il Limite di Corrente nel parametro P018  $IL$  (Rif. alle Applicazioni Tipiche Par. 10).  
(Vedere par. 8)
7. Applicare il comando di Start. Se il motore non inizia a girare, arrestare l'unità, aumentare la tensione iniziale (parametro P022  $U_{St}$ ) ed avviare ancora.  
Attenzione: valori troppo elevati di tensione iniziale possono causare rush di corrente e shock meccanici.
8. Quando il motore comincia a girare, se la velocità del motore non accelera al valore nominale, aumentare il limite di corrente. Se la corrente durante l'accelerazione è troppo alta, aumentare la rampa di accelerazione (parametro P020  $rP_u$ )
9. Applicare il comando di Stop ed attendere l'arresto del motore.

**Il Soft Starter STE è pronto all'uso.**

## 4 Procedura di Installazione

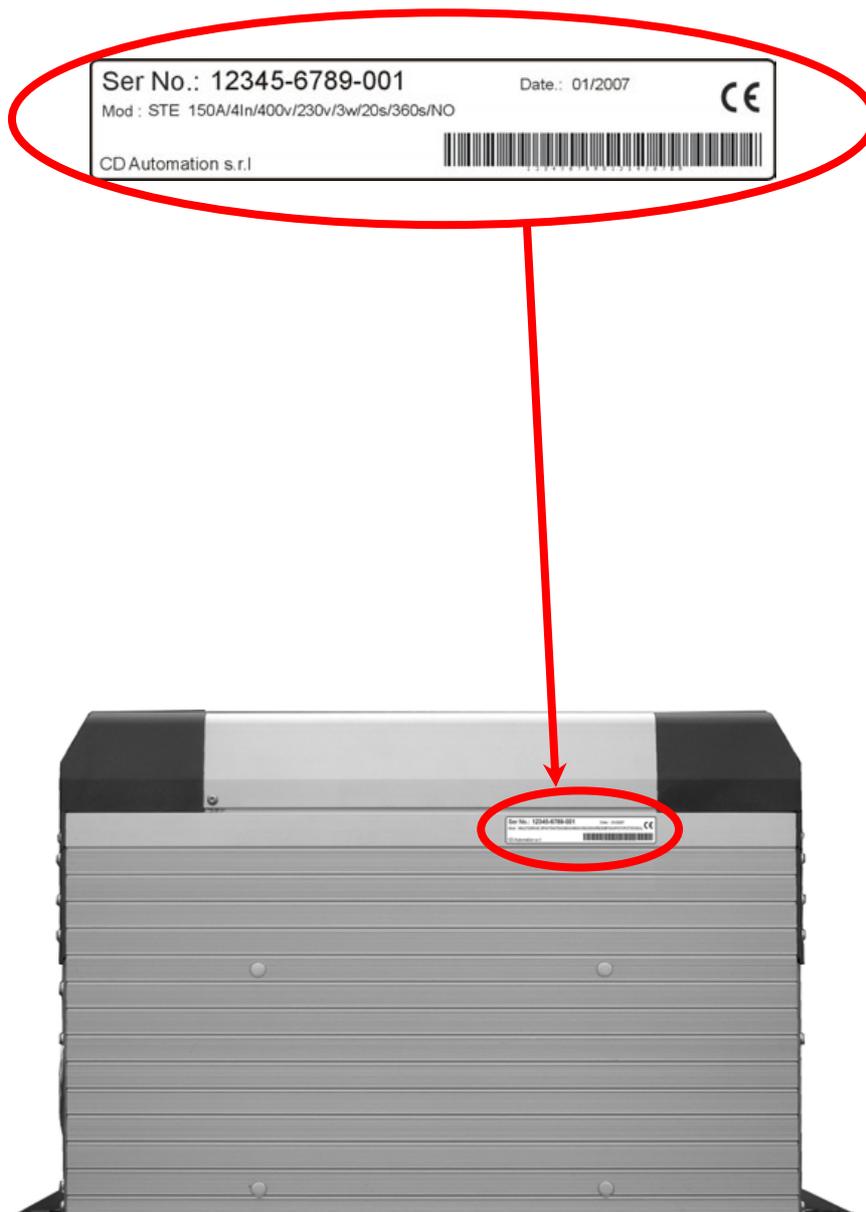
### 4.1 Disimballaggio



**Attenzione:** Prima dell'installazione, assicurarsi che l'unità non abbia subito danni durante il trasporto. In caso di danneggiamento, notificarlo immediatamente al corriere.

L'etichetta di identificazione riporta tutte le informazioni relative alle impostazioni di fabbrica dell'unità, questa etichetta è posta sull'unità, come rappresentato in figura sotto.

Verificare che il prodotto corrisponda effettivamente a quello ordinato (vedere par. 4.2).



## 4.2 Impostazioni di Fabbrica

Modello	1	2	3	4	5	6	7	8
STE								

<b>1</b>	<b>Corrente Nominale</b>							
	<b>Connessione a 3 fili</b>							
	<b>Picco 3 In</b>		<b>Picco 3,5 In</b>		<b>Picco 4 In</b>		<b>Picco 4,5 In</b>	
	22A		19A		16A		14A	
	34A		30A		26A		24A	
	44A		38A		33A		30A	
	75A		65A		58A		50A	
	80A		70A		60A		52A	
	130A		110A		95A		90A	
	150A		140A		120A		110A	
	165A		150A		130A		120A	
	230A		200A		170A		150A	
	450A		450A		450A		450A	
	500A		500A		500A		500A	
	<b>Connessione a 6 fili</b>							
	<b>Picco 3 In</b>		<b>Picco 3,5 In</b>		<b>Picco 4 In</b>		<b>Picco 4,5 In</b>	
	38A		33A		28A		24A	
	59A		52A		45A		42A	
	76A		66A		57A		52A	
	130A		112A		100A		87A	
	138A		121A		104A		90A	
	225A		190A		164A		156A	
	260A		242A		208A		190A	
	285A		260A		225A		208A	
	398A		346A		294A		260A	
	779A		779A		779A		779A	
	865A		865A		865A		865A	
<b>2</b>	<b>Corrente di Avvio</b>							
	3 In		3,5 In		4 In		4,5 In	
<b>3</b>	<b>Tensione Operativa del Motore</b>							
	Specificare questo valore per configurare l'unità in CD Automation							
<b>4</b>	<b>Tensione di Alimentazione della Scheda Elettronica</b>							
	110V	Da 100 a 130Vac	230V	Da 210 a 265Vac				
<b>5</b>	<b>Connessione</b>							
	3W	Connessione a 3 fili			6W	Connessione a 6 fili		
	3WB	Connessione a 3 fili + bypass			6WB	Connessione a 6 fili + bypass		
<b>6</b>	<b>Tempo di Avviamento</b>							
	Specificare questo valore per configurare l'unità in CD Automation							
<b>7</b>	<b>Tempo di Inattività</b>							
	Specificare questo valore per configurare l'unità in CD Automation							
<b>8</b>	<b>Opzioni</b>							
	3TA	Modulo esterno 3TA (Per taglia 9)						
	FUS	Fusibili Esterni						
	CTRL	Opzione di Controllo						

## 4.3 Montaggio



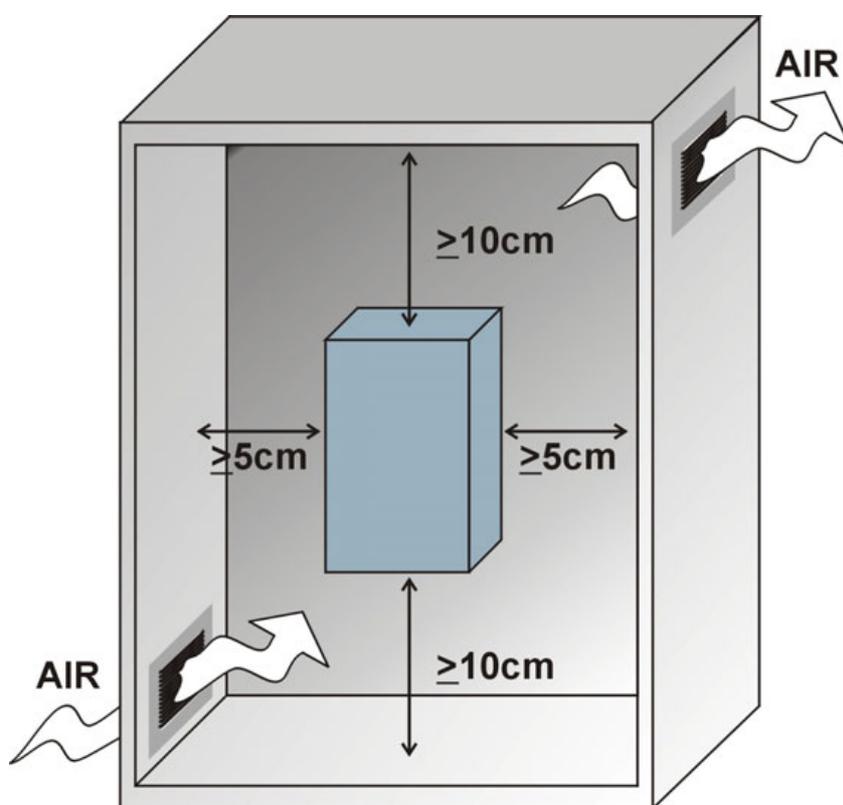
**Attenzione:** Controllare che nessun liquido, polvere o oggetti conduttivi possono cadere nell'avviatore.

Il Soft Starter STE deve essere sempre montate in posizione verticale al fine di facilitare il raffreddamento del dissipatore. Mantenere le distanze minime in orizzontale e in verticale come rappresentato. Quando più unità sono montate all'interno di un armadio elettrico mantenere una circolazione dell'aria come rappresentato in figura.

La dissipazione di calore del dispositivo d'avviamento mentre il motore sta funzionando con bypass chiuso è minima (circa 40 watt).

Senza bypass la dissipazione di calore è circa 3xIn watt.

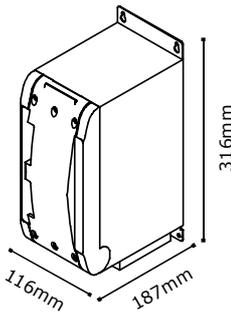
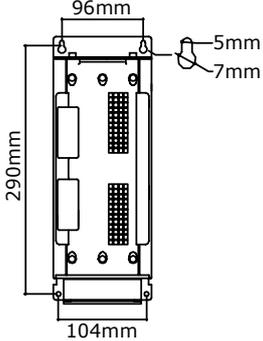
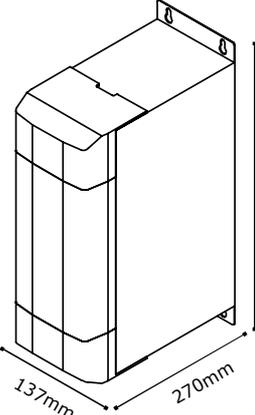
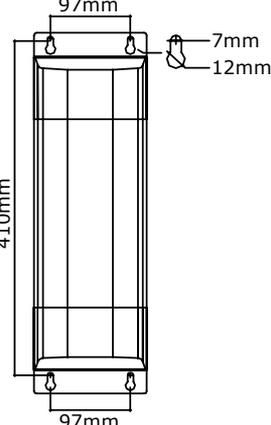
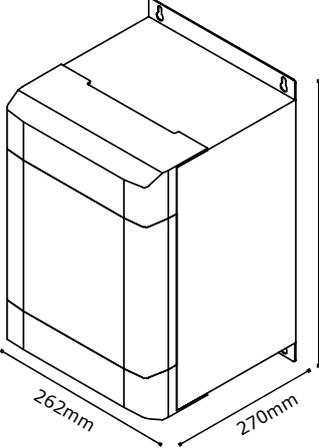
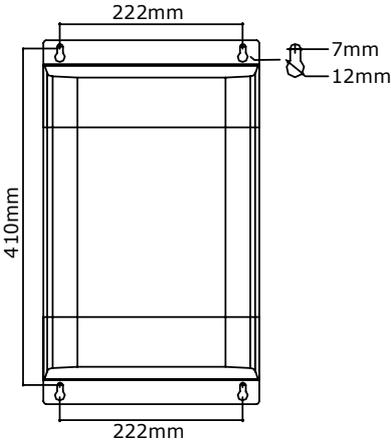
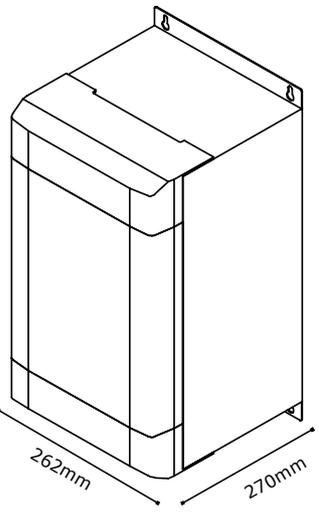
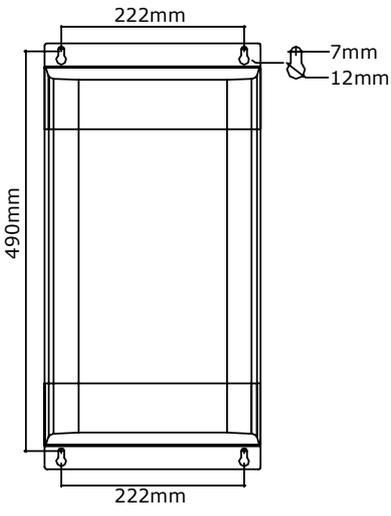
Durante l'avvio la dissipazione di calore aumenta fino a 10/20xIn watt, dipende dalla corrente di avvio. Se il motore è avviato frequentemente l'armadio dovrebbe essere progettato per la più alta dissipazione di calore con ad esempio una ventilazione supplementare



### 4.3.1 Condizioni ambientali di installazione

Temperatura Ambiente	0°C a +45°C
Temperatura di deposito	-25°C a +70°C
Installazione	Non installare a contatto diretto della luce del sole, dove c'è polvere conduttiva, gas corrosivi, vibrazione, acqua o anche in ambienti salati.
Altezza	Fino a 1000 metri sopra il livello del mare. Per altitudine più alta ridurre la corrente nominale del 2% per ogni 100m oltre i 1000m
Umidità	Da 5 a 95% senza condensa e ghiaccio

### 4.4 Dimensioni e Fori di Fissaggio

	<p><b>Taglia 9</b> Peso 5kg</p>	
	<p><b>Taglia 11</b> Peso 10,5kg</p>	
	<p><b>Taglia 13</b> Peso 18kg</p>	
	<p><b>Taglia 14</b> Peso 22,5kg</p>	

## 4.5 Formato dei prodotti

<b>Connessione a 3 fili</b>				
<b>Corrente Nominale Picco 3 In</b>	<b>Corrente Nominale Picco 3,5 In</b>	<b>Corrente Nominale Picco 4 In</b>	<b>Corrente Nominale Picco 4,5 In</b>	<b>Taglia STE</b>
22A	19A	16A	14A	Taglia 9
34A	30A	26A	24A	
44A	38A	33A	30A	
75A	65A	58A	50A	
80A	70A	60A	52A	
130A	110A	95A	90A	
150A	140A	120A	110A	Taglia 11
165A	150A	130A	120A	
230A	200A	170A	150A	Taglia 13
450A	450A	450A	450A	Taglia 14
500A	500A	500A	500A	

<b>Connessione a 6 fili</b>				
<b>Corrente Nominale Picco 3 In</b>	<b>Corrente Nominale Picco 3,5 In</b>	<b>Corrente Nominale Picco 4 In</b>	<b>Corrente Nominale Picco 4,5 In</b>	<b>Taglia STE</b>
38A	33A	28A	24A	Taglia 9
59A	52A	45A	42A	
76A	66A	57A	52A	
130A	112A	100A	87A	
138A	121A	104A	90A	
225A	190A	164A	156A	
260A	242A	208A	190A	Taglia 11
285A	260A	225A	208A	
398A	346A	294A	260A	Taglia 13
779A	779A	779A	779A	Taglia 14
865A	865A	865A	865A	

## 4.6 Scelta dei Fusibili



**Attenzione:** UTILIZZARE SOLO FUSIBILI EXTRARAPIDI CON APPROPRIATO  $I^2T$

Corrente Nominale				Fusibile	
Picco 3 In	Picco 3,5 In	Picco 4 In	Picco 4,5 In	Max $I^2T$ Fusibile (A <sup>2</sup> sec)	Qta
22A	19A	16A	14A	3800	3
34A	30A	26A	24A	3800	3
44A	38A	33A	30A	7350	3
75A	65A	58A	50A	9050	3
80A	70A	60A	52A	15300	3
130A	110A	95A	90A	69000	3
150A	140A	120A	110A	102500	3
165A	150A	130A	120A	188000	3
230A	200A	170A	150A	245000	3
450A	450A	450A	450A	1050000	3
500A	500A	500A	500A	1050000	3

Per un collegamento a 6 fili, la corrente del Soft Starter è la stessa della corrente di avvolgimento del motore, per ottenere la corrente di linea moltiplicare il valore per 1.73



**Attenzione:** Se si utilizzano Fusibili diversi da quelli consigliati, utilizzare sempre fusibili con  $I^2t$  20% più basso di quello dei thyristor.



**Attenzione:** I fusibili extrarapidi sono utilizzati solo per proteggere l'unità e non per proteggere l'installazione.



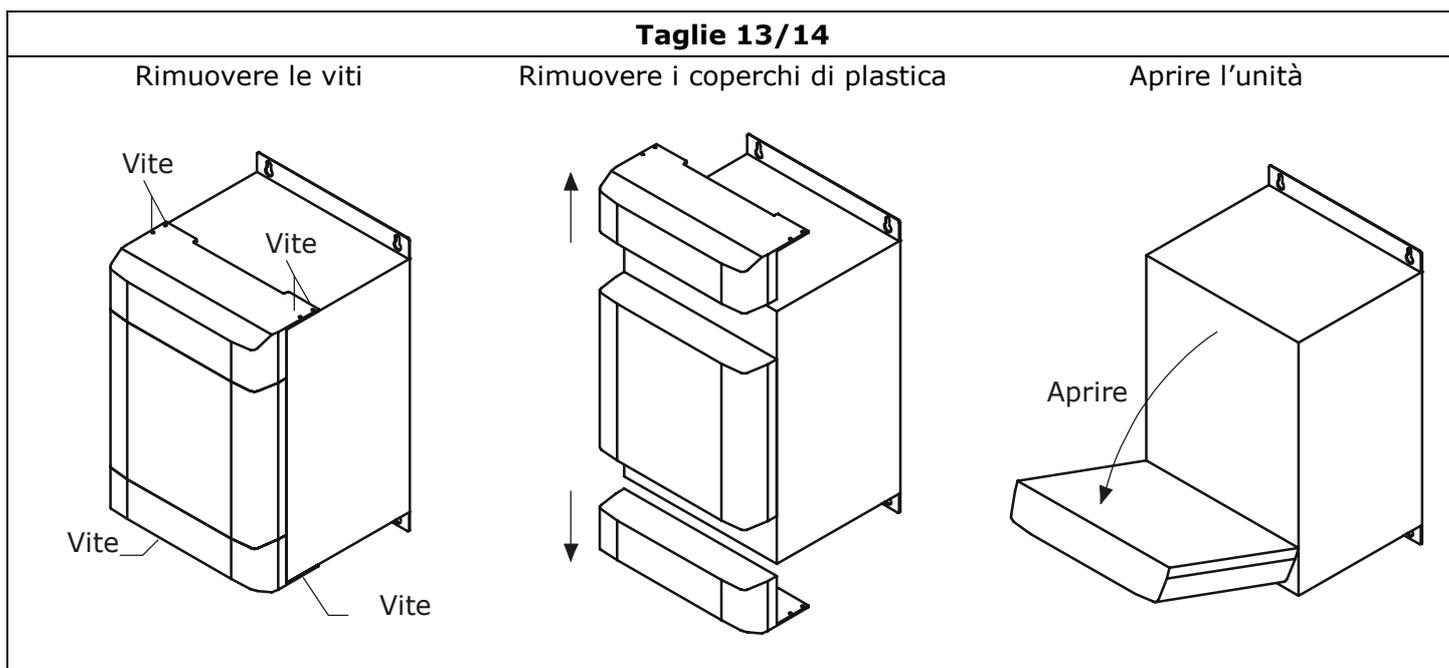
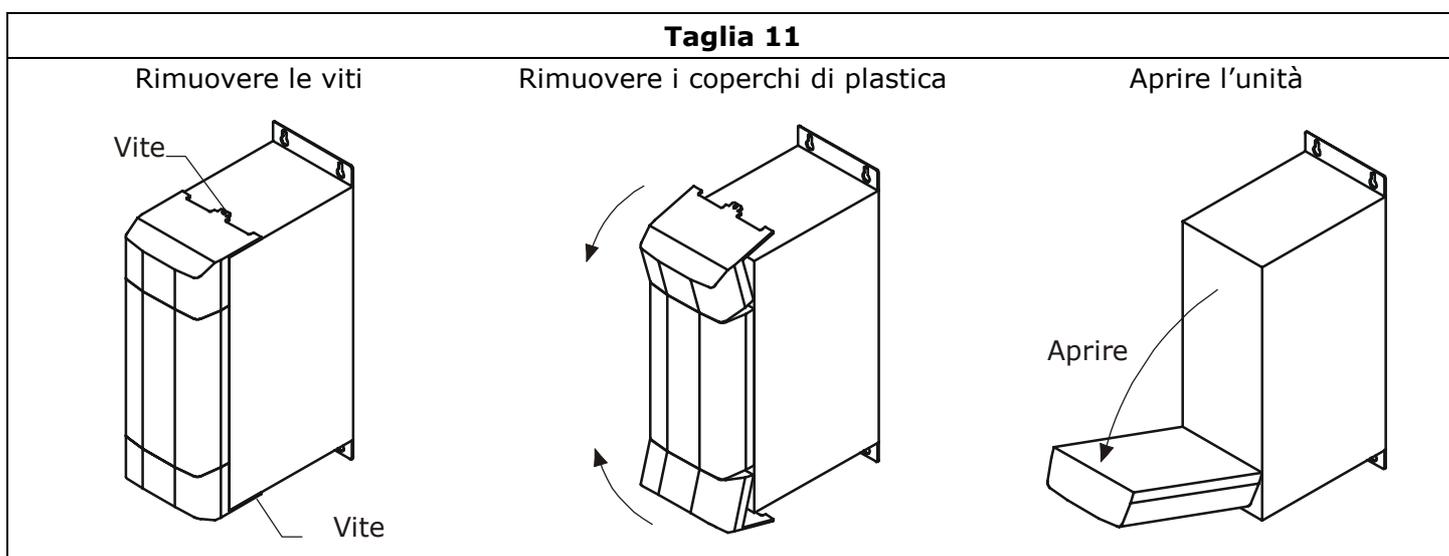
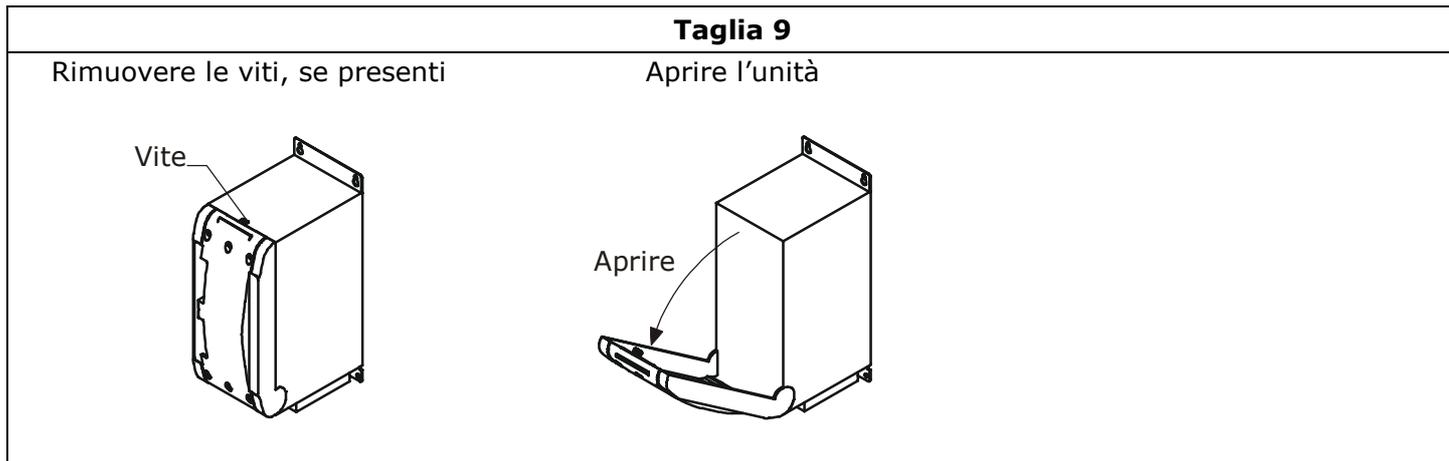
**Attenzione:** La garanzia del Soft Starter STE decade se si utilizza fusibili non appropriati. Vedere tabella sopra riportata.



**Pericolo:** L'installazione deve essere protetta da sezionatori di linea o fusibili sezionabili.



## 4.7 Rimuovere il coperchio



## 5 Istruzioni di collegamento



**Attenzione:** questa procedura deve essere eseguita solo da personale specializzato.

- Accertarsi che l'alimentazione della scheda di controllo sia disinserita.
- Accertarsi che l'alimentazione di linea sia disinserita.
- Accertarsi che il relativo accoppiamento al motore corrisponda alla tensione di linea.
- Utilizzare cavi in conformità alle istruzioni riportate su questo manuale.
- Collegare il dispositivo d'avviamento all'alimentazione di potenza e di controllo seguendo lo schema di collegamento riportato su questo manuale.

### 5.1 Dettagli sui cavi

Usare conduttori in rame omologati per applicazioni a 75°C.

#### 5.1.1 Serraggio (suggerito) dei Cavi di Potenza

Taglia STE	Tipo di Connessione	Coppia di Serraggio Lb-in (N-m)	Range Del filo AWG / kcmil	Terminale del filo
Taglia 9	Blocco Terminale M8	265 (30.0)	8 4/0	Filo di rame o Tubetti terminali
Taglia 11	Bus Bar con vite M8	505 (57.0)	2 350	Capicorda ad occhio Listato UL (ZMVV)
Taglia 13	Bus Bar con vite M10	505 (57.0)	1 600	Capicorda ad occhio Listato UL (ZMVV)
Taglia 14	Bus Bar con vite M10	505 (57.0)	Bus Bar 30x6mm Bus Bar 60x6mm	

#### 5.1.2 Dimensionamento (suggerito) dei Cavi di Potenza

Corrente	Cavo di Alimentazione		Cavo Motore (Output)		Cavo Bypass (con Bypass)		Terra	
	mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>	AWG
14A÷45A	10	8	10	8	10	8	6	10
50A÷76A	35	2	35	2	35	2	16	4
80A÷95A	50	1/0	50	1/0	50	1/0	25	2
100A÷112A	75	3/0	75	3/0	75	3/0	35	2
120A÷170A	95	4/0	95	4/0	95	4/0	50	1/0
190A÷225A	2 x 75	2 x 3/0	2 x 75	2 x 3/0	2 x 75	2 x 3/0	95	4/0
230A÷346A	Bus Bar 30 x 6 mm		Bus Bar 30 x 6 mm		Bus Bar 30 x 6 mm		2 x 75	2 x 3/0
398A÷450A	Bus Bar 60 x 5 mm		Bus Bar 60 x 5 mm		Bus Bar 60 x 5 mm		Bus Bar 30 x 6 mm	
500A÷865A	Bus Bar 60 x 6 mm		Bus Bar 60 x 6 mm		Bus Bar 60 x 6 mm		Bus Bar 30 x 6 mm	

#### 5.1.3 Dimensionamento dei Cavi della Morsettiera di comando

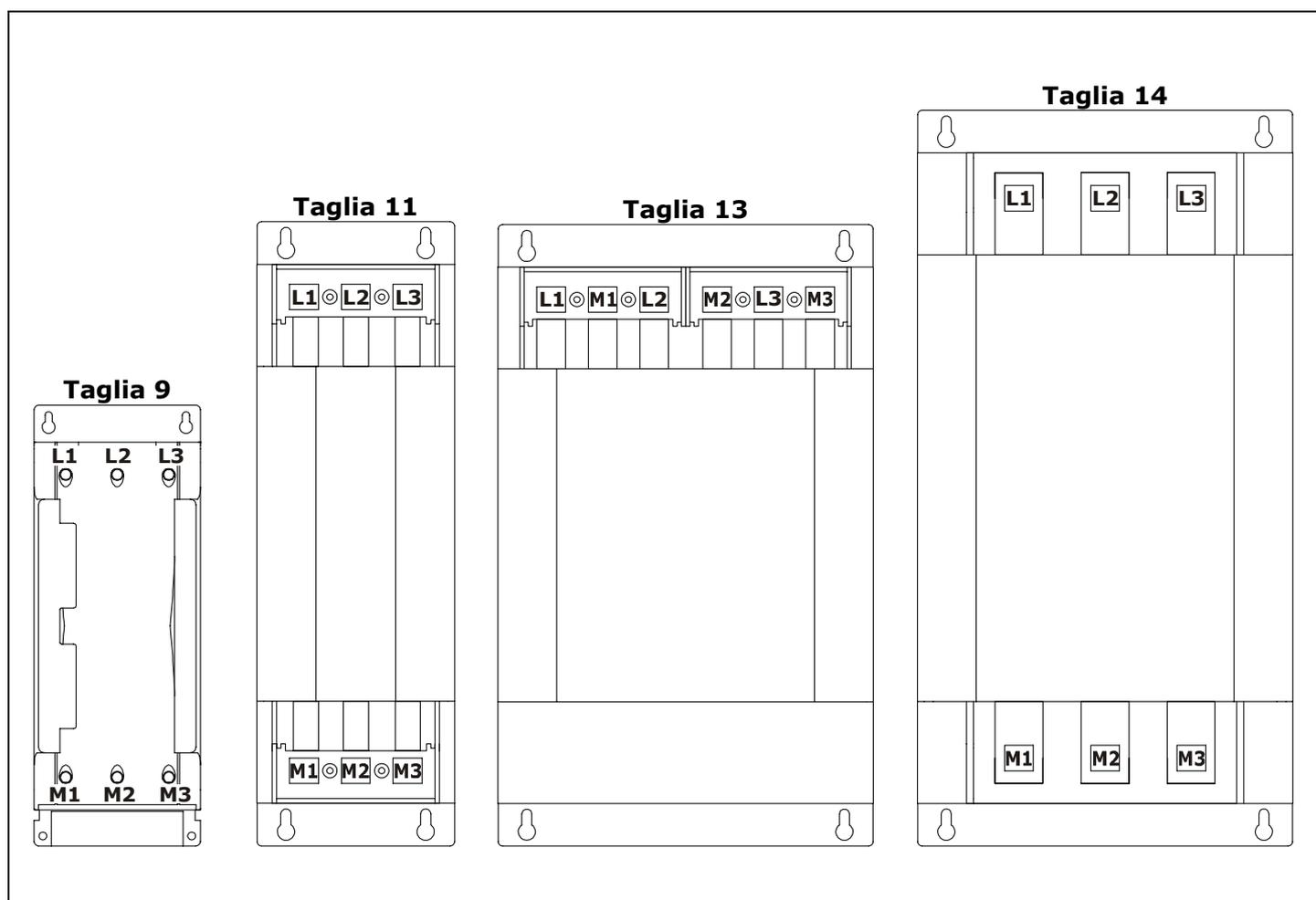
Cavo massimo di collegamento per tutte le taglie: 1.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)

## 5.2 Collegamenti di potenza per servizio continuo (senza bypass)



**Pericolo:** Prima di collegare o scollegare, essere sicuri che i cavi siano isolati dalla tensione

Terminale	Descrizione
L1	Ingresso di Linea Fase 1
L2	Ingresso di Linea Fase 2
L3	Ingresso di Linea Fase 3
M1	Uscita Motore Fase U
M2	Uscita Motore Fase V
M3	Uscita Motore Fase W

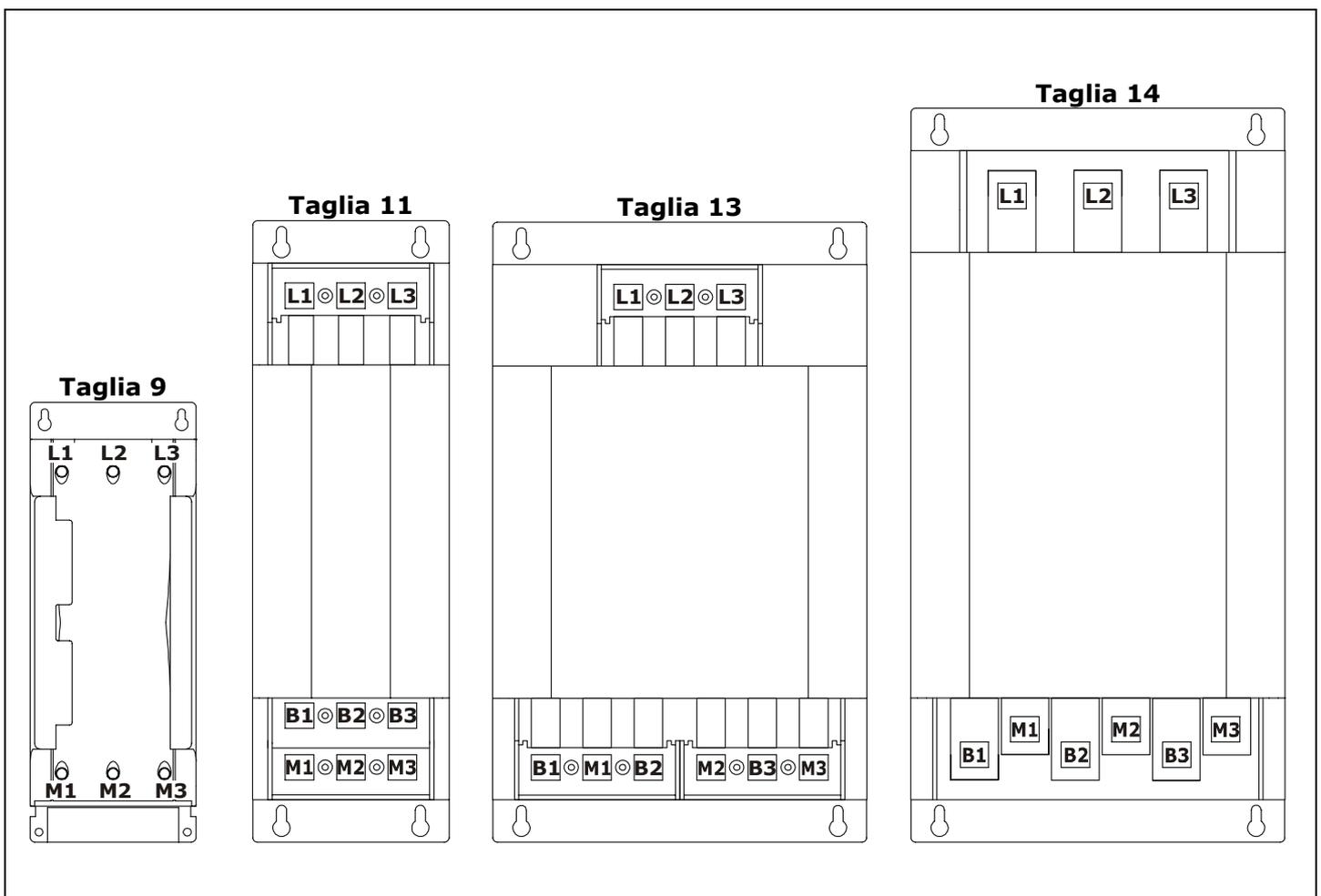


## 5.3 Collegamenti di potenza per servizio con Bypass



**Pericolo:** Prima di collegare o scollegare, essere sicuri che i cavi siano isolati dalla tensione.

Terminale	Descrizione
L1	Ingresso di Linea Fase 1
L2	Ingresso di Linea Fase 2
L3	Ingresso di Linea Fase 3
M1	Uscita Motore Fase U
M2	Uscita Motore Fase V
M3	Uscita Motore Fase W
B1	Uscita Bypass Fase U (non disponibile per taglia 9)
B2	Uscita Bypass Fase V (non disponibile per taglia 9)
B3	Uscita Bypass Fase W (non disponibile per taglia 9)



## 5.4 Schema di collegamento per Taglia 9 senza bypass



**Pericolo:** Prima di collegare o scollegare, essere sicuri che i cavi siano isolati dalla tensione.

Terminale	Descrizione
1	Tensione Alimentazione Scheda (vedere par. 6.2)
2	Tensione Alimentazione Scheda (vedere par. 6.2)
3	Non collegato
4	Uscita isolata +12Vdc MAX 20mA
5	GND per Ingressi Digitali
6	Uscita +10Vdc MAX 5mA
7	GND per Ingressi Analogici
8	(+)Ingr. Analogico 1: Op.Control (vedere par. 6.3)
9	(+)Ingr. Analogico 2: sonda PTC (vedere par. 6.3)
10	Uscita Analogica 1: Configurabile (vedere par. 6.4)
11	RS485 A
12	RS485 B
13	Uscita relè : Run (Max 500mA, 125Vac)
14	Comune per uscita relè
15	NPN uscita 3: Configurabile (12Vdc max 20mA)
16	NPN uscita 4: Configurabile (12Vdc max 20mA)
17	Ingresso Digitale 1: Stop
18	Ingresso Digitale 2: Start
19	Ingresso Digitale 3: Configurabile
20	Ingresso Digitale 4: Configurabile (vedere par. 6)





## 5.5 Schema di collegamento per Taglia 9 con bypass



**Pericolo:** Prima di collegare o scollegare, essere sicuri che i cavi siano isolati dalla tensione.

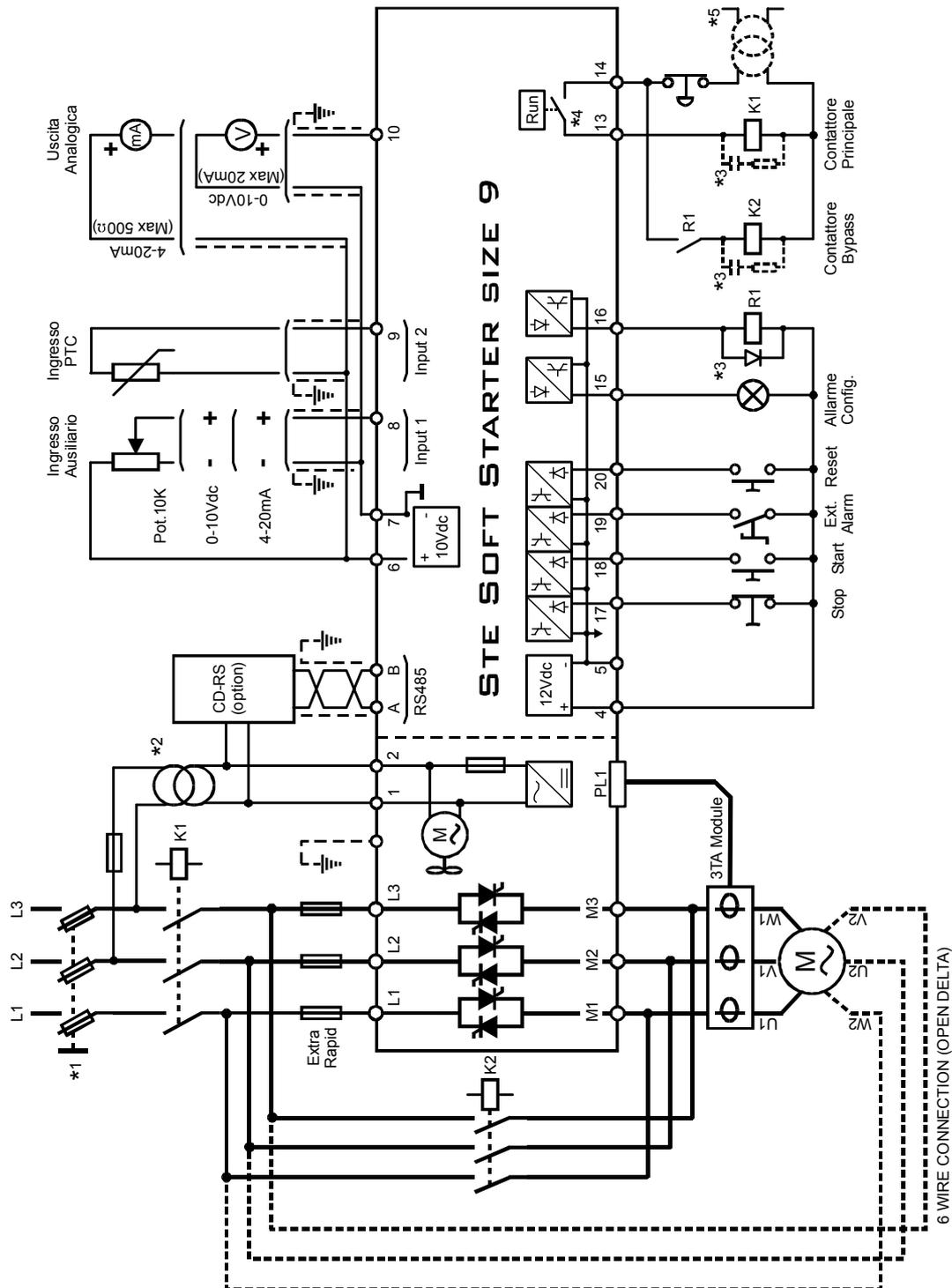
Terminale	Descrizione
1	Tensione Alimentazione Scheda (vedere par. 6.2)
2	Tensione Alimentazione Scheda (vedere par. 6.2)
3	Non collegato
4	Uscita isolata +12Vdc MAX 20mA
5	GND per Ingressi Digitali
6	Uscita +10Vdc MAX 5mA
7	GND per Ingressi Analogici
8	(+)Ingr. Analogico 1: Op.Control (vedere par. 6.3)
9	(+)Ingr. Analogico 2: sonda PTC (vedere par. 6.3)
10	Uscita Analogica 1: Configurabile (vedere par. 6.4)
11	RS485 A
12	RS485 B
13	Uscita relè : Run (Max 500mA, 125Vac)
14	Comune per uscita relè
15	NPN uscita 3: Configurabile (12Vdc max 20mA)
16	NPN uscita 4: Configurabile (12Vdc max 20mA)
17	Ingresso Digitale 1: Stop
18	Ingresso Digitale 2: Start
19	Ingresso Digitale 3: Configurabile
20	Ingresso Digitale 4: Configurabile

(Vedere par. 6)





**Attenzione:** questa procedura deve essere eseguita solo da personale specializzato.



**NOTE:**

- \*1 L'installazione deve essere protetta da un interruttore termico o da fusibili. Aprire l'interruttore senza il comando di Stop, genera l'allarme di Bassa tensione
- \*2 Dimensionare il trasformatore esterno in base alla tensione di alimentazione della scheda elettronica (riportata sull'etichetta identificativa)
- \*3 In base al tipo di alimentazione scelta per le lampade di segnalazione e la bobina del contattore principale prevedere degli opportuni attenuatori di disturbi
- \*4 Rispettare i limiti del contatto (vedere par. 6.6)
- \*5 Alimentare gli ausiliari prima del comando di marcia.

## 5.6 Schema di collegamento per Taglia 11/13/14 senza bypass



**Pericolo:** Prima di collegare o scollegare, essere sicuri che i cavi siano isolati dalla tensione



Terminale	Descrizione
1	Per uso Interno
2	Per uso Interno
3	RS485 A
4	RS485 B

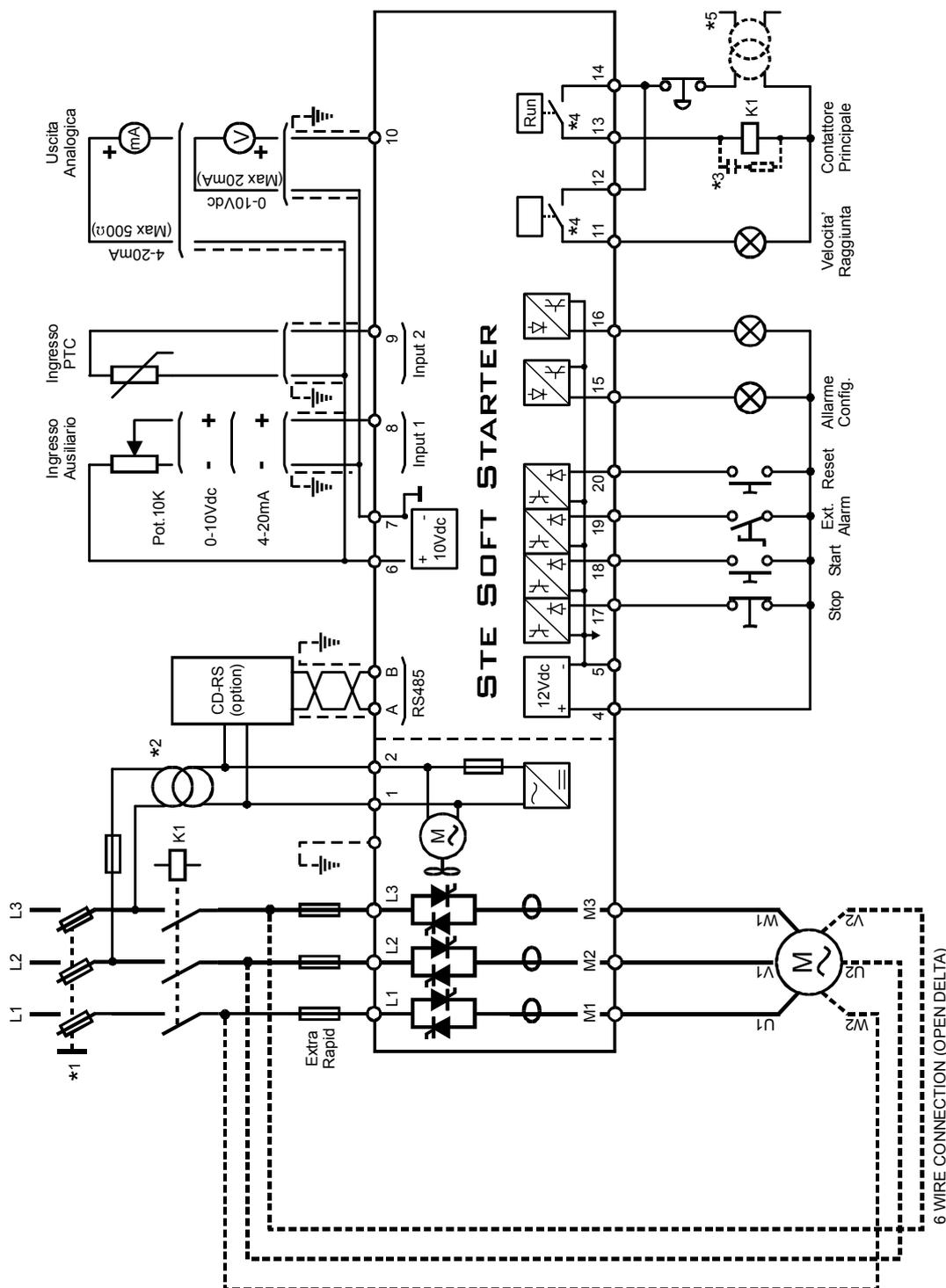
(vedere par. 6.2)

Terminale	Descrizione
1	Tensione Alimentazione Scheda (vedere par. 6.2)
2	Tensione Alimentazione Scheda (vedere par. 6.2)
3	Non collegato
4	Uscita isolata +12Vdc MAX 20mA
5	GND per Ingressi Digitali
6	Uscita +10Vdc MAX 5mA
7	GND per Ingressi Analogici
8	(+)Ingr. Analogico 1: Op.Control (vedere par. 6.3)
9	(+)Ingr. Analogico 2: sonda PTC (vedere par. 6.3)
10	Uscita Analogica 1: Configurabile (vedere par. 6.4)
11	Uscita relè 1: Bypass (Max 500mA, 125Vac)
12	Comune per uscita relè 1
13	Uscita relè 2: Run (Max 500mA, 125Vac)
14	Comune per uscita relè 2
15	NPN uscita 3: Configurabile (12Vdc max 20mA)
16	NPN uscita 4: Configurabile (12Vdc max 20mA)
17	Ingresso Digitale 1: Stop
18	Ingresso Digitale 2: Start
19	Ingresso Digitale 3: Configurabile
20	Ingresso Digitale 4: Configurabile

(vedere par. 6)



**Attenzione:** questa procedura deve essere eseguita solo da personale specializzato.



**NOTE:**

- \*1 L'installazione deve essere protetta da un interruttore termico o da fusibili. Aprire l'interruttore senza il comando di Stop, genera l'allarme di Bassa tensione
- \*2 Dimensionare il trasformatore esterno in base alla tensione di alimentazione della scheda elettronica (riportata sull'etichetta identificativa)
- \*3 In base al tipo di alimentazione scelta per le lampade di segnalazione e la bobina del contattore principale prevedere degli opportuni attenuatori di disturbi
- \*4 Rispettare i limiti del contatto (vedere par. 6.6)
- \*5 Alimentare gli ausiliari prima del comando di marcia.

## 5.7 Schema di collegamento per Taglia 11/13/14 con bypass



**Pericolo:** Prima di collegare o scollegare, essere sicuri che i cavi siano isolati dalla tensione



Terminale	Descrizione
1	Per uso Interno
2	Per uso Interno
3	RS485 A
4	RS485 B

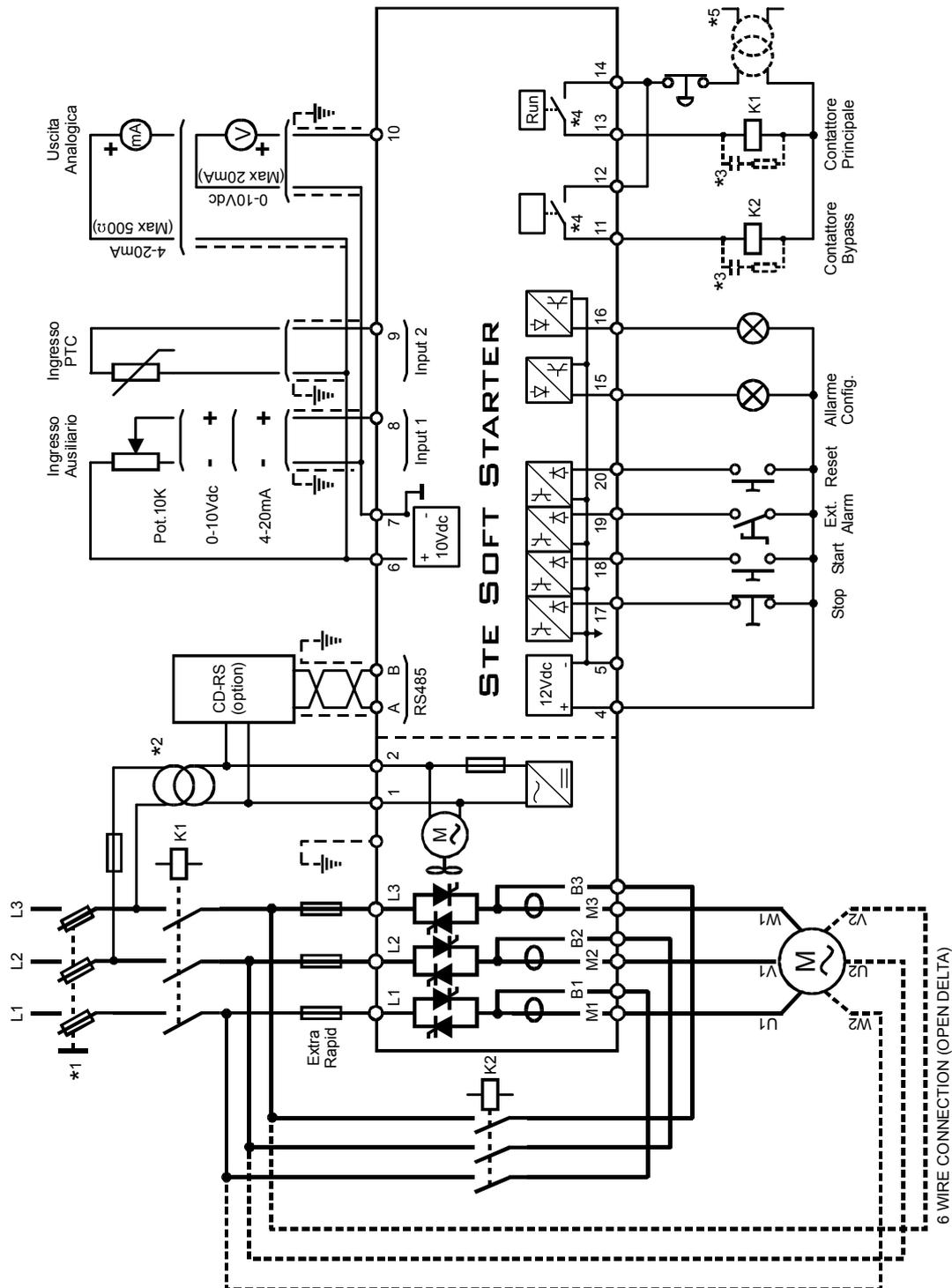
(vedere par. 6.2)

Terminale	Descrizione
1	Tensione Alimentazione Scheda (vedere par. 6.2)
2	Tensione Alimentazione Scheda (vedere par. 6.2)
3	Non collegato
4	Uscita isolata +12Vdc MAX 20mA
5	GND per Ingressi Digitali
6	Uscita +10Vdc MAX 5mA
7	GND per Ingressi Analogici
8	(+)Ingr. Analogico 1: Op.Control (vedere par. 6.3)
9	(+)Ingr. Analogico 2: sonda PTC (vedere par. 6.3)
10	Uscita Analogica 1: Configurabile (vedere par. 6.4)
11	Uscita relè 1: Bypass (Max 500mA, 125Vac)
12	Comune per uscita relè 1
13	Uscita relè 2: Run (Max 500mA, 125Vac)
14	Comune per uscita relè 2
15	NPN uscita 3: Configurabile (12Vdc max 20mA)
16	NPN uscita 4: Configurabile (12Vdc max 20mA)
17	Ingresso Digitale 1: Stop
18	Ingresso Digitale 2: Start
19	Ingresso Digitale 3: Configurabile
20	Ingresso Digitale 4: Configurabile

(vedere par. 6)



**Attenzione:** questa procedura deve essere eseguita solo da personale specializzato.



**NOTE:**

- \*1 L'installazione deve essere protetta da un interruttore termico o da fusibili. Aprire l'interruttore senza il comando di Stop, genera l'allarme di Bassa tensione
- \*2 Dimensionare il trasformatore esterno in base alla tensione di alimentazione della scheda elettronica (riportata sull'etichetta identificativa)
- \*3 In base al tipo di alimentazione scelta per le lampade di segnalazione e la bobina del contattore principale prevedere degli opportuni attenuatori di disturbi
- \*4 Rispettare i limiti del contatto (vedere par. 6.6)
- \*5 Alimentare gli ausiliari prima del comando di marcia.

## 6 Dettagli di collegamento

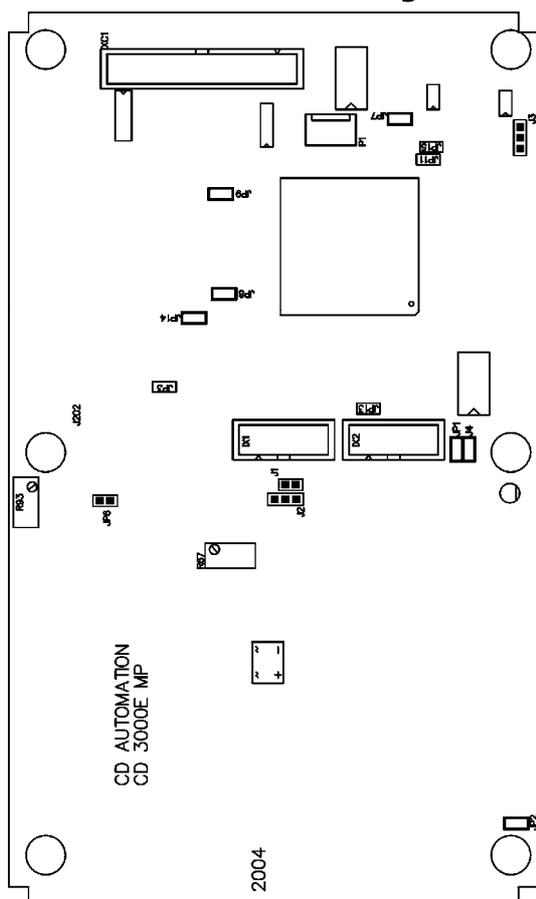
### 6.1 Accesso alle Schede elettroniche

Per avere accesso alle schede elettroniche l'utilizzatore deve aprire il coperchio dell'unità (vedere par. 4.7)

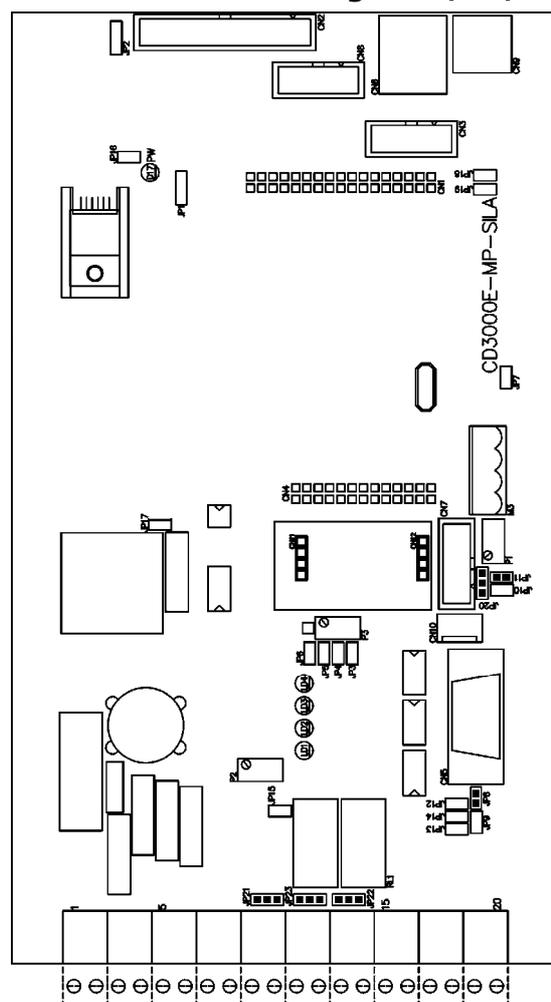


**Pericolo:** Prima di operare assicurarsi che l'unità sia scollegata dalla rete di alimentazione

**Scheda di Controllo Taglia 9**



**Scheda di Controllo Taglia 11/13/14**



### 6.2 Alimentazione della Scheda Elettronica

L'unità STE Soft Starter, per funzionare, necessita di una tensione di alimentazione per le schede elettroniche che alimenta anche i ventilatori interni.

Il consumo è di 20VA max, a cui bisogna aggiungere il consumo delle ventole interne (vedere par. 11.1).

La tensione di alimentazione per le schede elettroniche viene scelta dal cliente attraverso il codice di ordinazione prodotto. Il codice di ordinazione prodotto è scritto sulla targhetta di identificazione.



**Pericolo:** Prima di collegare o scollegare, essere sicuri che i cavi siano isolati dalla tensione.

Terminale	Descrizione
1	Tensione Alimentazione Scheda Elettronica
2	Tensione Alimentazione Scheda Elettronica

### 6.3 Ingressi Analogici

L'unità STE Soft ha 2 ingressi analogici:

L'Ingresso Analogico 1 è configurabile (0÷10V, 4÷20mA, ecc), mentre l'ingresso Analogico 2 è per la sonda PTC del motore.

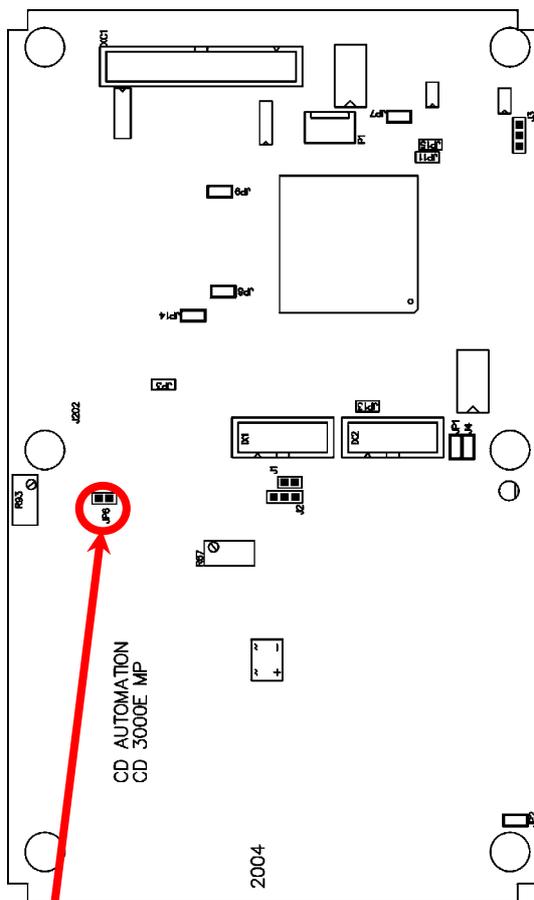
#### 6.3.1 Ingresso Analogico 1 (Terminali 8 e 7) OPZIONE

L'Ingresso Analogico 1 è usato con l'opzione di Controllo per impostare la tensione alla fine dell'avvio. L'Ingresso Analogico 1 per default è già configurato per l'ingresso 0÷10Vdc, Tuttavia se si desidera cambiare il tipo d'ingresso (es. da 0÷10V a 4÷20mA) procedere come segue:

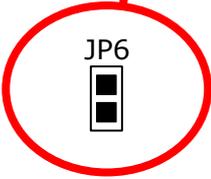
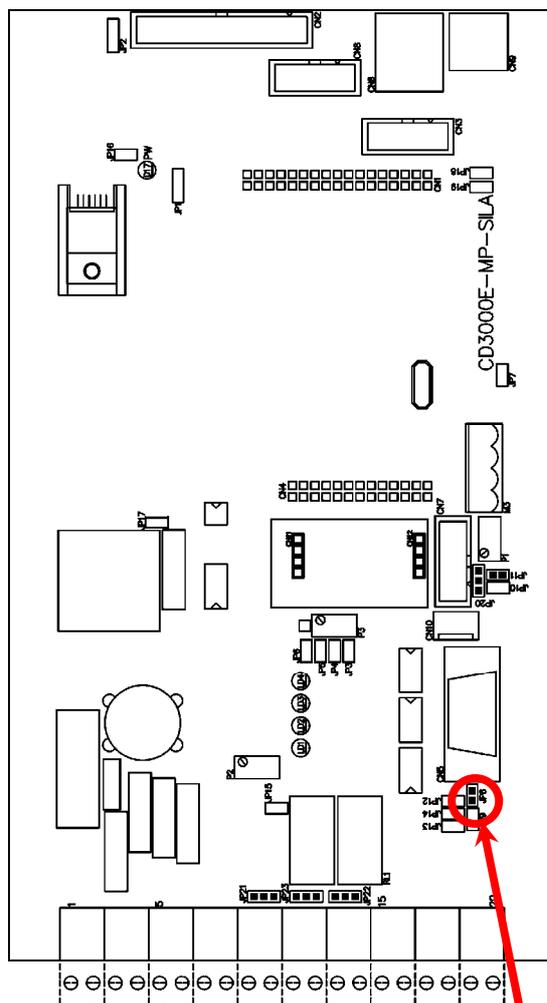


**Attenzione:** questa procedura deve essere eseguita solo da personale specializzato.

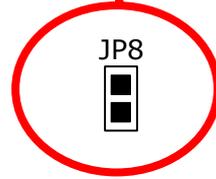
Scheda di Controllo Taglia 9



Scheda di Controllo Taglia 11/13/14



Tipo	Caratteristiche d'ingresso		Jumper
0÷10V (default)	Impedenza	40KΩ	Aperto
POT	Impedenza	10KΩ min	Aperto
4÷20mA	Impedenza	500Ω	Chiuso



### 6.3.2 Ingresso Analogico 2 (Terminali 9 e 6)

L'Ingresso Analogico 2 è per la sonda PTC del motore:

La sonda PTC (se presente nel motore) può essere collegata direttamente ai terminali 9 e 6, il cablaggio dev'essere effettuato con cavo schermato e dev'essere elettricamente isolato dalla terra e da tutti gli altri circuiti di controllo di potenza. Il segnale della sonda PTC può essere processato in 2 modi:

- Attivazione di un allarme. Questo allarme può essere visualizzato nel parametro P004 *RL\_d* o attraverso un'uscita digitale configurabile.
- Arresto dell'unità STE Soft Starter (Allarme Critico).

Il parametro P027 *Pt\_A* Imposta il modo di utilizzo della sonda PTC del motore. La protezione effettuata dalla sonda PTC non disattiva la protezione termica del motore. Entrambe le protezioni possono operare indipendentemente.



**Attenzione:** *Il circuito della sonda PTC dev'essere chiuso prima che l'unità STE sia avviata. Se il motore non dispone di una sonda PTC, è necessario ponticellare i terminali d'ingresso della sonda.*

## 6.4 Uscite Analogiche

L'unità STE Soft Starter ha un'uscita analogica configurabile (0÷10V, 4÷20mA, ecc). L'uscita analogica è per la ritrasmissione della potenza media o per la corrente media di tutte fasi (default). (vedere par. 9)

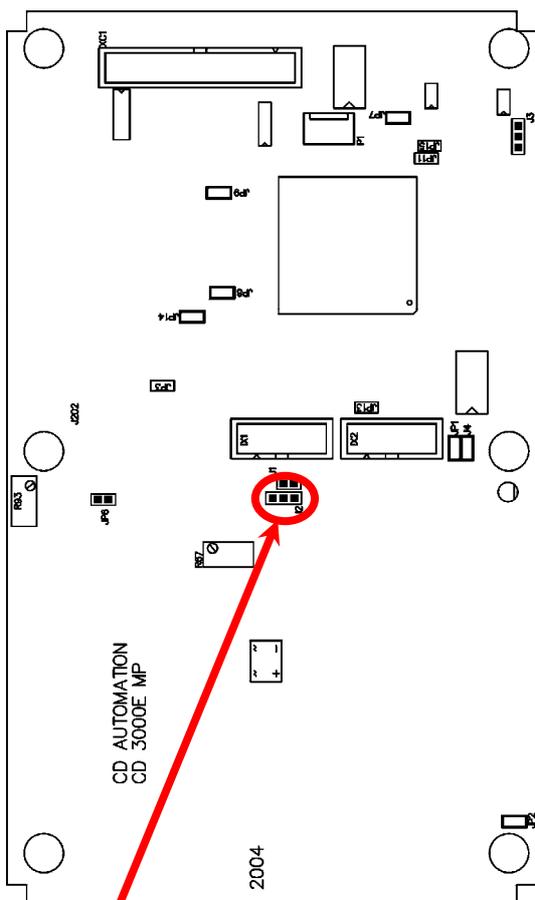
### 6.4.1 Uscita analogica (Terminale 10 e 6 o 10 e 7)

L'uscita analogica è per default già configurata per un uscita 0÷10Vdc, Tuttavia se si desidera cambiare il tipo d'uscita (es. da 0÷10V a 4÷20mA) procedere come segue:

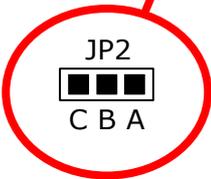
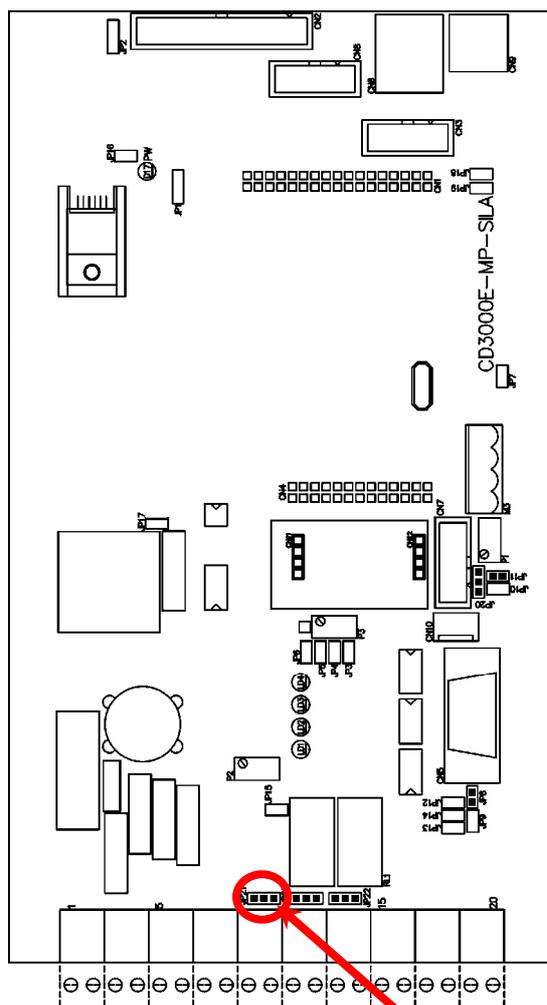


**Attenzione:** questa procedura deve essere eseguita solo da personale specializzato.

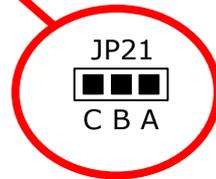
Scheda di Controllo Taglia 9



Scheda di Controllo Taglia 11/13/14



Tipo	Caratteristiche d' uscita	P100 o 4NA	Jumper
0÷10V (default)	20mA Max	0	A-B
0÷20mA	500Ω Max	0	B-C
4÷20mA	500Ω Max	1	B-C



### Regolazione del valore d'uscita

Il parametro P099  $R_{o\_U}$  permette di impostare il valore di fondo scala per avere la massima uscita, ad esempio se si utilizza un indicatore con fondo scala 50A impostare il parametro P099  $R_{o\_U} = 50$ .

## 6.5 Ingressi Digitali

L'unità STE Soft Starter ha 4 ingressi digitali opto-isolati a 12Vdc.

Per comandare gli ingressi è possibile utilizzare l'alimentazione interna (Terminale 4) oppure una sorgente esterna come ad esempio il PLC.

### 6.5.1 Start/Stop (Terminale 17 e 18)

Il comando di Start attiva la relativa uscita digitale (terminale 13 e 14) collegata al contattore principale, se nessun allarme interviene, l'unità STE dà un'uscita ed il motore inizia a girare.

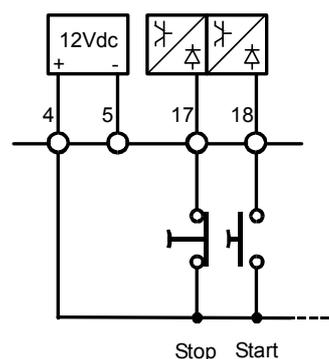
Il comando di Stop ferma l'unità STE e l'uscita tornerà a zero seguendo il modo indicato dal parametro P033 *SPtP* (vedere par. 9) Ed infine il contatto ai terminali 13 e 14 sarà riaperto ed il contattore principale diseccitato.

- **Controllo Start/Stop Normale**

Normalmente i comandi Start e Stop utilizzano due ingressi digitali separati:

l'avvio è ottenuto con un impulso (da 0 a 1) dal pulsante di START, mentre l'arresto è ottenuto con l'apertura del pulsante di STOP (con impulso da 1 a 0).

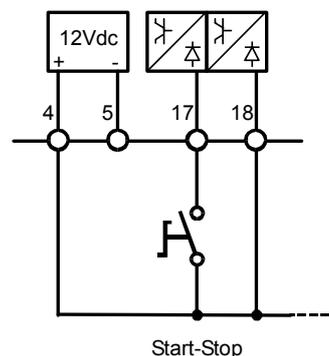
All'accensione, dopo un ripristino manuale di allarme o dopo un comando di arresto, il motore può essere avviato solo da un nuovo impulso (0 a 1) dal pulsante di START.



- **Controllo Start/Stop Alternativo**

Altrimenti è possibile usare un solo ingresso logico per controllare lo START e lo STOP.

All'accensione o dopo un ripristino manuale di allarme il motore verrà riavviato automaticamente se il comando di START-STOP è presente (stato 1). Questo è un tipico uso con PLC.



### 6.5.2 Ingresso Configurabile 3 (Terminale 19)

Questo ingresso digitale configurato dal parametro P088 *d 1-3* e può eseguire diverse funzioni:

- **Arresto Immediato:**

L'unità STE Soft Starter, per lavorare, non deve avere questo ingresso digitale attivo.

Quando l'unità è in funzione e si attiva l'ingresso digitale, l'unità sarà arrestata portando a zero l'uscita senza seguire la rampa impostata e il contatto ai terminali 13 e 14 sarà riaperto immediatamente sganciando così il contattore principale.

- **Allarme Esterno: (default)**

L'unità STE Soft Starter, per lavorare, non deve avere questo ingresso digitale attivo.

Quando l'unità è in funzione e si attiva l'ingresso digitale Allarme esterno, l'unità sarà arrestata portando a zero l'uscita senza seguire la rampa impostata e il contatto ai terminali 13 e 14 sarà riaperto immediatamente sganciando così il contattore principale. L'Allarme esterno attiva anche l'uscita digitale di Allarme Critico (vedere parametri P090 *do-3* e P091 *do-4*)

- **Reset allarme:**

Il comando Reset Allarme è usato per ripristinare l'unità dopo l'intervento di un allarme. Prima dell'utilizzo di questo comando è tuttavia necessario risolvere il guasto.

### 6.5.3 Ingresso Configurabile 4 (Terminale 20)

Questo ingresso digitale configurato dal parametro P089 *do\_4* e può eseguire diverse funzioni:

- **Arresto Immediato:**  
L'unità STE Soft Starter, per lavorare, non deve avere questo ingresso digitale attivo. Quando l'unità è in funzione e si attiva l'ingresso digitale, l'unità sarà arrestata portando a zero l'uscita senza seguire la rampa impostata e il contatto ai terminali 13 e 14 sarà riaperto immediatamente sganciando così il contattore principale.
- **Allarme Esterno: (default)**  
L'unità STE Soft Starter, per lavorare, non deve avere questo ingresso digitale attivo. Quando l'unità è in funzione e si attiva l'ingresso digitale Allarme esterno, l'unità sarà arrestata portando a zero l'uscita senza seguire la rampa impostata e il contatto ai terminali 13 e 14 sarà riaperto immediatamente sganciando così il contattore principale. L'Allarme esterno attiva anche l'uscita digitale di Allarme Critico (vedere parametri P090 *do\_3* e P091 *do\_4*)
- **Reset allarme:**  
Il comando Reset Allarme è usato per ripristinare l'unità dopo l'intervento di un allarme. Prima dell'utilizzo di questo comando è tuttavia necessario risolvere il guasto.

## 6.6 Uscite Digitali

L'unità STE Soft Starter ha 2 uscite digitali (1 per la Taglia 9) con contatto a relè (Max 500mA, 125Vac), e 2 uscite digitali con logica NPN 12Vdc (20ma Max).

### 6.6.1 Uscita Digitale 1: By-pass Relè (Terminali 11 e 12)

Questa uscita digitale è usata per controllare il contattore di by-pass, al termine del processo di avvio, questa uscita è attivata ed il contatto è chiuso. Prima dell'arresto, il contatto sarà riaperto. Questa uscita non è disponibile per la Taglia 9 (usare l'uscita digitale 4)

### 6.6.2 Uscita Digitale 2: Run Relay (Terminali 13 e 14)

Questa uscita digitale è usata per controllare il contattore principale, quando l'unità è avviata l'uscita è attiva ed il contatto è chiuso.

### 6.6.3 Uscita Digitale 3 Configurabile (Terminale 15)

Questa uscita digitale con logica NPN 12Vdc (20ma Max) può essere configurata per attivarsi dopo che uno di questi eventi accade:

- Limite Corrente Attivo
- Allarme Critico attivo (default)
- Sonda PTC Motore
- Sovraccarico Termico
- By-pass attivo

Per configurare l'uscita usare il parametro P090 *do\_3* (vedere par. 9).

### 6.6.4 Uscita Digitale 4 Configurabile (Terminale 16)

Questa uscita digitale con logica NPN 12Vdc (20ma Max) può essere configurata per attivarsi dopo che uno di questi eventi accade:

- Limite Corrente Attivo
- Allarme Critico attivo (default)
- Sonda PTC Motore
- Sovraccarico Termico
- By-pass attivo

Per configurare l'uscita usare il parametro P091 *do\_4* (vedere par. 9).

## 7 Stato dei LED e Allarmi

### 7.1 Tabella dello stato dei LED

LED Per Tutte le Taglie	STATO	DESCRIZIONE
Aux	○	La scheda elettronica non è alimentata oppure è guasta
	●	La scheda elettronica è guasta
	☀	La scheda elettronica è OK
Alm	○	Nessun Allarme attivo
	●	Allarme non Critico attivo
	☀	Allarme Critico attivo
BP	○	By-pass non attivo
	●	By-pass attivo
TH	○	Protezione termica pronta
	●	Protezione termica intervenuta (Sovraccarico)
	☀	Protezione termica attiva
	○	= OFF
	●	= ON
	☀	= Lampeggiante

## 7.2 Allarmi Critici

Quando un allarme critico è attivo, l'unità STE si arresta e il led ALM Lampeggia, mentre il motore viene arrestato a ruota libera.

Ci sono 2 gruppi di allarme critici, ed i parametri P001 *AL\_1* , P002 *AL\_2* permettono di visualizzare lo stato di questi allarmi (vedere par. 9).

### 7.2.1 Perdita di fase

Questo allarme critico è attivo quando viene a mancare una delle tre fasi R-S-T. La perdita di fase può essere attivata anche da un fusibile interrotto o se la frequenza di linea non è tra 45/65 Hz.

Per riavviare l'unità STE, controllare la presenza della tensione di linea sui terminali di potenza L1, L2, L3 e controllare il collegamento all'avviatore e a qualsiasi dispositivo d'isolamento collegato tra la linea e l'avviatore (contattore, fusibili, sezionatore, ecc.)

Quando il problema è risolto è necessario Azzerare l'Allarme (vedere par. 6.5).

### 7.2.2 Inversione di Fase

Questo allarme critico è attivo quando la sequenza delle fasi di Linea non è corretta.

Per riavviare l'unità STE, invertire due fasi, se il motore ruota in direzione sbagliata invertire due fili dal lato motore (operazione non possibile con collegamento a 6 fili)

Quando il problema è risolto è necessario Azzerare l'Allarme (vedere par. 6.5)

### 7.2.3 Bassa Tensione

Questo allarme critico è attivo quando la tensione di Linea è sotto la soglia impostata nel parametro P044 *UU\_L* per un tempo superiore a quello impostato nel parametro P045 *UU\_t* (vedere par. 9)

Per riavviare l'unità STE, controllare la tensione di linea ai terminali di potenza L1, L2, L3 o cambiare la soglia d'intervento.

Quando il problema è risolto è necessario Azzerare l'Allarme (vedere par. 6.5)

### 7.2.4 Sovratensione

Questo allarme critico è attivo quando la tensione di Linea è sopra la soglia impostata nel parametro P046 *OU\_H* per un tempo superiore a quello impostato nel parametro P047 *OU\_t* (vedere par. 9)

Per riavviare l'unità STE, controllare la tensione di linea ai terminali di potenza L1, L2, L3 o cambiare la soglia d'intervento.

Quando il problema è risolto è necessario Azzerare l'Allarme (vedere par. 6.5)

### 7.2.5 Guasto ai Thyristor

Questo allarme critico è attivo quando l'unità STE ha letto in uscita una corrente in assenza del comando di avvio o del comando di by-pass. Questo è possibile se c'è un corto circuito sul thyristor o se c'è un cablaggio sbagliato del motore.

Quando il problema è risolto è necessario Azzerare l'Allarme (vedere par. 6.5).

### 7.2.6 Sovratemperatura del Dissipatore

Questo allarme critico interviene quando si attiva l'interruttore termico posto sul dissipatore di temperatura dell'unità.

Per riavviare l'unità STE, è necessario attendere che il dissipatore ritorni alla temperatura di funzionamento in sicurezza.

Quando il problema è risolto è necessario Azzerare l'Allarme (vedere par. 6.5)

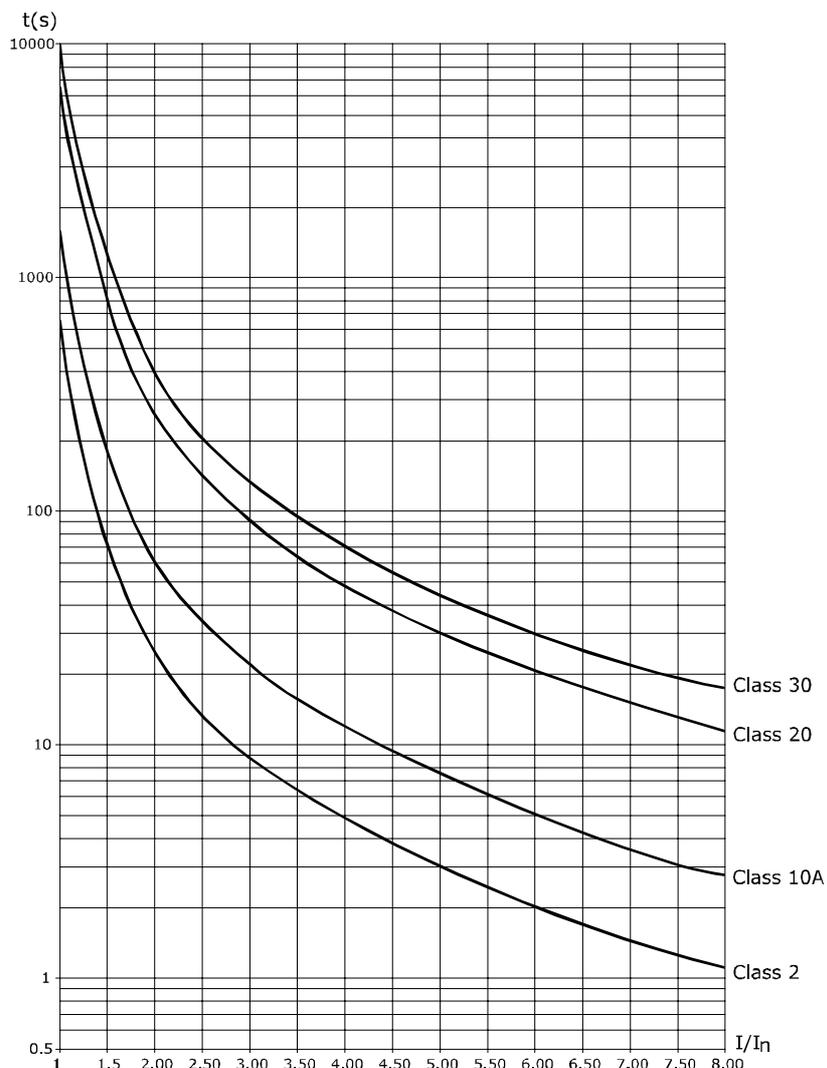
Se questo allarme diviene attivo, controllare il ventilatore interno se presente, e controllare se le indicazioni descritte nel par. 4.3 di questo manuale siano rispettate.

### 7.2.7 Sovraccarico Termico

L'unità STE Soft Starter calcola continuamente la temperatura del motore in base al rapporto tra l'attuale corrente assorbita dal motore e la corrente nominale  $I_n$ . L'alta temperatura può essere causata da un basso o alto sovraccarico per una lunga o corta durata.

Lo standard IEC 60947-4-2 definisce la classe di protezione che un motore deve avere durante l'avvio senza incorrere in un sovraccarico termico. Sono disponibili diverse classi di protezione termica.

Lo stato del sovraccarico termico è calcolato solo con l'unità alimentata. Il circuito di controllo del sovraccarico termico impedisce inoltre il riavvio del motore se l'aumento della temperatura raggiunge valori troppo elevati.



### 7.2.8 Sbilanciamento

Questo allarme critico è attivo quando una delle tre correnti assorbite dal motore (lette ai terminali M1, M2, M3) differisce dalle altre più della soglia impostata nel parametro P040  $UnbL$  per un tempo impostato nel parametro P041  $UnbT$  (vedere par. 9).

L'allarme di sbilanciamento può essere attivo anche se c'è un errato cablaggio del motore.

Quando il problema è risolto è necessario Azzerare l'Allarme (vedere par. 6.5)

### 7.2.9 Mancato Avvio

Questo allarme critico è attivo quando la tensione d'uscita non raggiunge il valore nominale nel tempo massimo di avvio (30sec.).

Per riavviare l'unità STE, controllare l'accoppiamento meccanico del motore o aumentare la Tensione Iniziale.

Quando il problema è risolto è necessario Azzerare l'Allarme (vedere par. 6.5)

### 7.2.10 Allarme Esterno

Questo allarme critico è attivo quando l'ingresso Digitale: "Allarme Esterno" è attivato. Per riavviare l'unità, è necessario disarmare l'allarme esterno. Quando il problema è risolto è necessario Azzerare l'Allarme (vedere par. 6.5)

## 7.3 Allarmi non critici

Gli allarmi non critici, sono allarmi di segnalazione che non arrestano l'unità STE Soft Starter, E' tuttavia possibile associare a questi allarmi un'uscita digitale configurabile (vedere par. 6.6).

Il parametro P004  $RL_4$  permette di visualizzare lo stato di questi allarmi (vedere par. 9).

### 7.3.1 Sonda PTC del Motore

Se è usato un motore speciale (flameproof, submersible, etc.) la protezione termica dovrebbe essere fornita anche da una sonda PTC inserita nell'avvolgimento dello statore del motore AC. La Sonda PTC può essere connessa ai Terminali di comando (ingresso analogico 2, terminale 9).

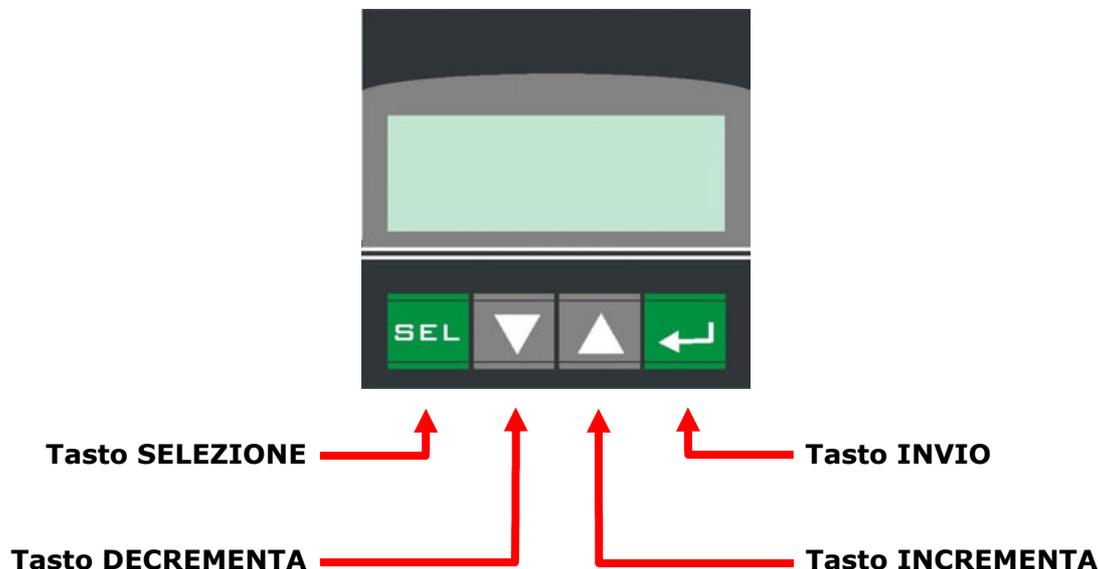
Il segnale della sonda PTC può essere processato in 2 modi:

- Attivazione di un allarme. Questo allarme può essere visualizzato nel parametro P004  $RL_d$  o attraverso un'uscita digitale configurabile.
- Arresto dell'unità STE Soft Starter (Allarme Critico).

Il parametro P027  $Pt_R$  Imposta il modo di utilizzo della sonda PTC del motore. La protezione effettuata dalla sonda PTC non disattiva la protezione termica del motore. Entrambe le protezioni possono operare indipendentemente.

## 8 Pannello di Controllo

Il Pannello di Controllo, posto sul fronte dell' unità STE Soft Starter, oltre alla visualizzazione di allarmi e segnali d'ingresso e d'uscita, dà accesso a tutti i parametri di configurazione (vedere par. 9).

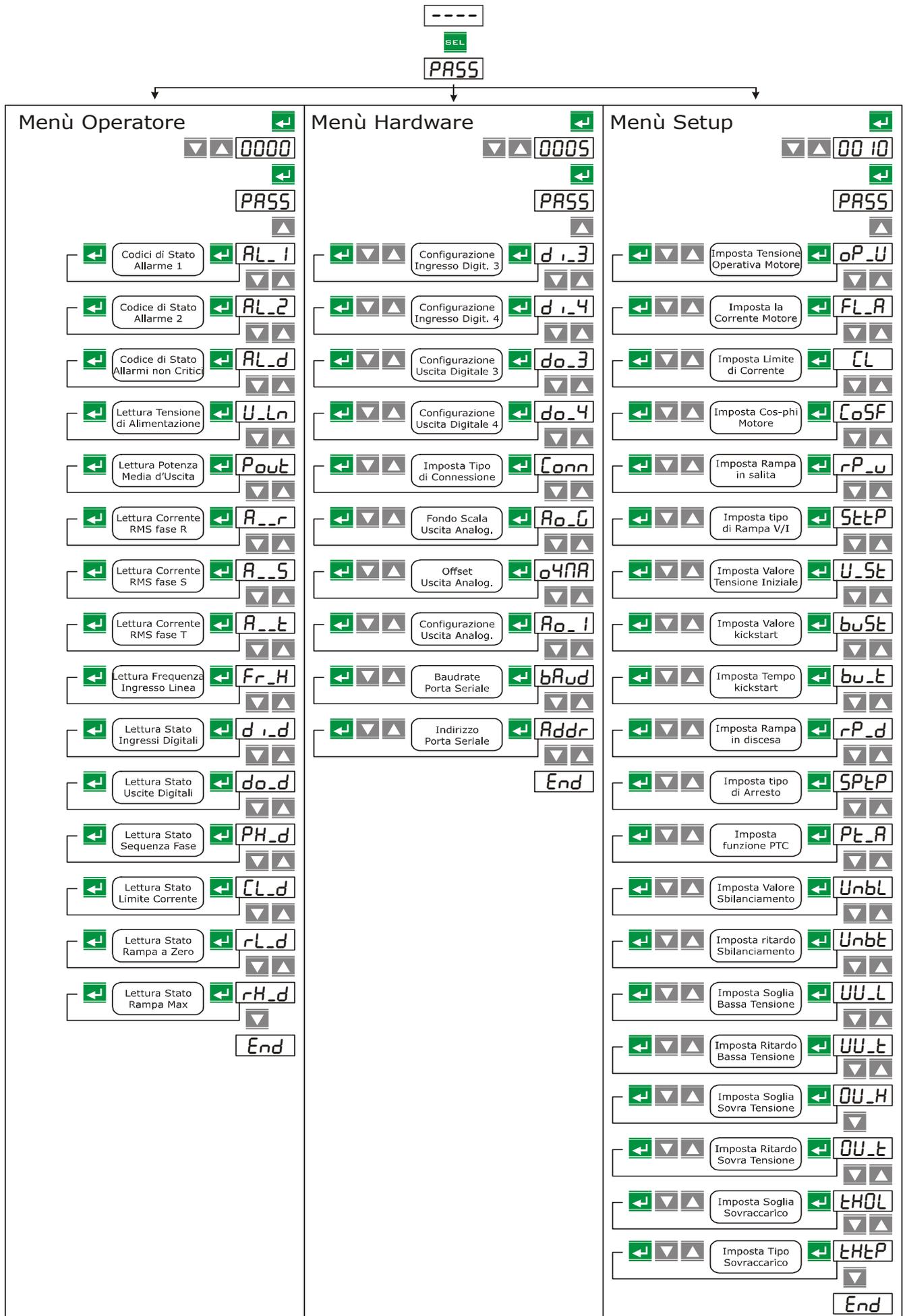


L'utilizzo dei tasti è il seguente:

- Il tasto SELEZIONE è usato per entrare e uscire dai menù.
- I tasti INCREMENTA e DECREMENTA sono usati per scorrere i parametri nei menù e per modificare i valori quando sono editati.
- Il tasto INVIO è usato per editare i parametri e per salvare i valori modificati.

Il Pannello di Controllo prevede tre tipi di menù, e per accedere ad uno di essi è necessario impostare correttamente il parametro P000 *PASS* :

- Menù Operatore (P000 *PASS* = 0)  
Questo menù contiene una serie di parametri in lettura che danno informazione sullo stato di funzionamento dell'unità.
- Menù Hardware (P000 *PASS* = 5)  
Questo menù contiene tutti i parametri relativi alla configurazione di ingressi e uscite dell'unità sia analogici che digitali, oltre i parametri della porta seriale come l'indirizzo e il baudrate.
- Menù Setup (P000 *PASS* = 10)  
Questo menù contiene tutti i parametri relativi alla configurazione e al funzionamento dell'unità, come il tempo di rampa, la corrente del motore, ecc.



## 9 Parametri di Configurazione

I Parametri di Configurazione sono accessibili dal Pannello di Controllo (posto sul fronte dell'unità), dal software di configurazione oppure attraverso la porta di comunicazione seriale.

Per quest'ultima i parametri non saranno divisi per menù, ma solo in ordine numerico.

<b>P000 (H00)</b>	<i>PASS</i>	<b>Password</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro da accesso ai vari menù disponibili.	
Valore:		0 = Menù Operatore 5 = Menù Setup 10 = Menù Hardware	
Note:		Attraverso la porta di comunicazione seriale questo parametro non è usato.	

### 9.1 Menù Operatore

<b>P001 (H01)</b>	<i>AL_1</i>	<b>Codice d'allarme Critico 1 (gruppo Avviatore)</b>	<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura da informazioni sui seguenti allarmi che fermano l'STE Soft Starter.	
Valore:		00 = Nessun Allarme 01 = Perdita di fase 02 = Inversione di fase 04 = Bassa Tensione 10 = Sovra Tensione 20 = Guasto ai Thyristor 40 = Sovratemperatura del dissipatore	
Note:		Se interviene più di un allarme il valore sarà uguale alla somma dei due. esempio: Sovra Tensione + Inversione di fase = 10 + 02 = 12	
<b>P002 (H02)</b>	<i>AL_2</i>	<b>Codice d'allarme Critico 1 (gruppo Motore)</b>	<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura da informazioni sui seguenti allarmi che fermano l'STE Soft Starter.	
Valore:		00 = Nessun Allarme 01 = Sovraccarico Termico 02 = Sbilanciamento 04 = Mancato Avvio 10 = Allarme Esterno	
Note:		Se interviene più di un allarme il valore sarà uguale alla somma dei due. esempio: Allarme Esterno + Sbilanciamento = 10 + 02 = 12	
<b>P004 (H04)</b>	<i>AL_d</i>	<b>Codice d'allarme non Critico</b>	<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura da informazioni sui seguenti allarmi che non fermano l'STE Soft Starter.	
Valore:		00 = Nessun Allarme 01 = Sonda PTC Motore 02 = Errore Interno	
Note:		Se il parametro P038 (H26)=1 la sonda PTC arresta l'STE Soft Starter.	
<b>P006 (H06)</b>	<i>U_Ln</i>	<b>Tensione ingresso Linea</b>	<b>V R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura contiene il valore in volt della tensione presente ai terminali d'ingresso Linea.	
<b>P008 (H08)</b>	<i>P_out</i>	<b>Media della potenza in uscita</b>	<b>Kw R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura mostra la media della potenza in uscita.	

<b>P009 (H09)</b>	<i>R_r</i>	<b>Corrente RMS sulla fase R</b>	<b>A</b>	<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura mostra la corrente RMS presente sul terminale di potenza L1.		
<b>P010 (H0A)</b>	<i>R_s</i>	<b>Corrente RMS sulla fase S</b>	<b>A</b>	<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura mostra la corrente RMS presente sul terminale di potenza L2.		
<b>P011 (H0B)</b>	<i>R_t</i>	<b>Corrente RMS sulla fase T</b>	<b>A</b>	<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura mostra la corrente RMS presente sul terminale di potenza L3.		
<b>P013 (H0D)</b>	<i>Fr_H</i>	<b>Frequenza di Linea</b>	<b>Hz</b>	<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura contiene il valore della frequenza presente ai terminali d'ingresso Linea.		
<b>P064 (H40)</b>	<i>d_d</i>	<b>Stato degli Ingressi Digitali</b>		<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura, mostra lo stato degli Ingressi Digitali.		
Valore:		00 = Ingressi Digitali non attivi 01 = Ingresso Digitale 1 (Stop) attivo 02 = Ingresso Digitale 2 (Start) attivo 10 = Ingresso Digitale 3 (Configurabile) attivo 20 = Ingresso Digitale 4 (Configurabile) attivo		
Note:		Se interviene più di un Ingresso Digitale il valore sarà uguale alla somma degli ingressi. esempio: Ingresso Digitale 4 + Ingresso Digitale 2 = 20 + 02 = 22		
<b>P065 (H41)</b>	<i>do_d</i>	<b>Stato delle Uscite Digitali</b>		<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura, mostra lo stato delle Uscite Digitali.		
Valore:		00 = Uscite Digitali non attive 01 = Uscita Digitale 1 Attiva (non per taglia S9) 02 = Uscita Digitale 2 Attiva 10 = Uscita Digitale 3 Attiva 20 = Uscita Digitale 4 Attiva		
Note:		Se più di un Uscita Digitale è attiva, il valore sarà uguale alla somma delle uscite. esempio: Uscita Digitale 4 + Uscita Digitale 2 = 20 + 02 = 22		
<b>P066 (H42)</b>	<i>PH_d</i>	<b>Stato di Sequenza fasi</b>		<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura, mostra lo stato della sequenza fasi.		
Valore:		0 = Sequenza fase OK 1 = Sequenza fase Errata		
<b>P067 (H43)</b>	<i>CL_d</i>	<b>Stato del Limite di Corrente</b>		<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura, mostra lo stato del limite di corrente		
Valore:		0 = Non in Limitazione 1 = Limite di corrente attivo		
<b>P068 (H44)</b>	<i>rL_d</i>	<b>Rampa a zero (velocità zero)</b>		<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura, mostra lo stato della rampa a zero		
Valore:		0 = rampa attiva 1 = Rampa a zero (velocità zero)		
<b>P069 (H45)</b>	<i>rH_d</i>	<b>Fine rampa (Velocità raggiunta)</b>		<b>R</b>
Funzione:		Questo parametro di sola lettura, mostra lo stato della rampa.		
Valore:		0 = rampa attiva 1 = velocità raggiunta		

## 9.2 Menù Hardware

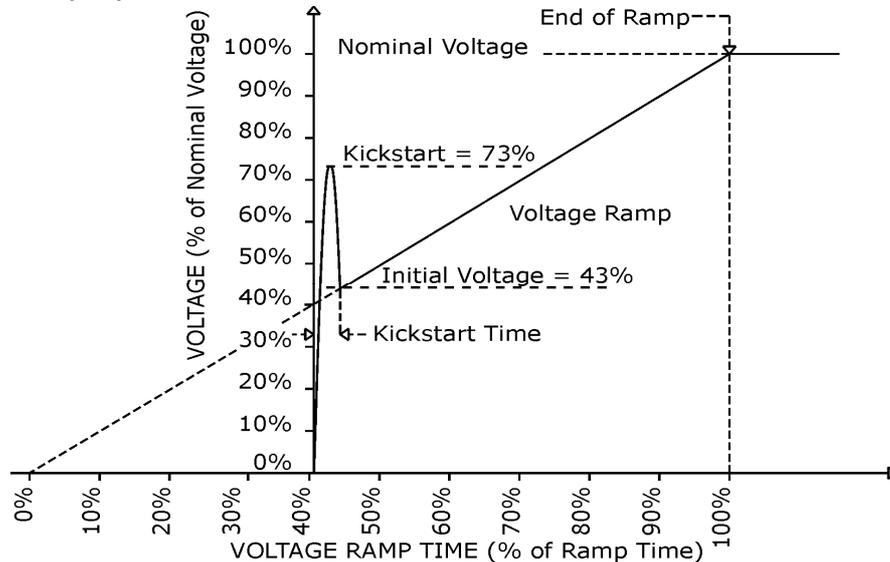
<b>P088 (H58)</b>	<i>d i_3</i>	<b>Configurazione Ingresso Digitale 3 (terminale 19)</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro configura la funzione dell'ingresso digitale 3.	
Valore:		0 = Arresto Immediato 1 = Allarme Esterno 2 = Reset Allarme	
Default:		1	
<b>P089 (H59)</b>	<i>d i_4</i>	<b>Configurazione Ingresso Digitale 4 (terminale 20)</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro configura la funzione dell'ingresso digitale 4.	
Valore:		0 = Arresto Immediato 1 = Allarme Esterno 2 = Reset Allarme	
Default:		2	
<b>P090 (H5A)</b>	<i>do_3</i>	<b>Configurazione Uscita Digitale 3 (terminale 15)</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro configura la funzione dell'uscita digitale 3.	
Valore:		0 = Limite di Corrente attivo 1 = Allarme Critico attivo 2 = Sonda PTC Motore 3 = Sovraccarico Termico 4 = Bypass attivo	
Default:		1	
<b>P091 (H5B)</b>	<i>do_4</i>	<b>Configurazione Uscita Digitale 4 (terminale 16)</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro configura la funzione dell'uscita digitale 4.	
Valore:		0 = Limite di Corrente attivo 1 = Allarme Critico attivo 2 = Sonda PTC Motore 3 = Sovraccarico Termico 4 = Bypass attivo	
Default:		4	
<b>P098 (H62)</b>	<i>[onn</i>	<b>Tipo di connessione Motore AC</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro definisce il tipo di collegamento del motore.	
Valore:		0=Stella (3wire) 1=Triangolo (3wire) 2=Triangolo Aperto (6wire)	
Default:		0 (se non specificato nel Codice di Ordinazione)	
Note:			
<b>P099 (H63)</b>	<i>Ro_0</i>	<b>Fondo scala Uscita Analogica 1</b>	<b>Kw-A R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta il valore di fondo scala per avere la massima uscita.	
Min/Max:		0 ÷ 409.5 (per taglie 9 e 11) 0 ÷ 4095 (per taglie 13 e 14)	
Default:		Corrente Nominale dell'STE (se non specificato nel Codice di Ordinazione)	
Note:		Usare il parametro P101 <i>Ro_1</i> per selezionare il tipo di uscita	
<b>P100 (H64)</b>	<i>o4nA</i>	<b>Offset dell'Uscita Analogica</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro definisce l'offset in base al tipo di uscita analogica.	
Valore:		0 = 0 ÷ 10Vdc / 0 ÷ 20mA 1 = 4 ÷ 20mA	
Default:		0	

<b>P101 (H65)</b>	<i>Ro_l</i>	<b>Configurazione tipo d'Uscita Analogica (terminale 10)</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro configura la funzione dell'uscita Analogica.	
Valore:		0 = Potenza Media 1 = Corrente Media	
Default:		1	
<b>P102 (H66)</b>	<i>bAud</i>	<b>Baud Rate porta seriale</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta il baud rate della porta seriale.	
Valore:		0 = 4800 1 = 9600 2 = 19200	
Default:		2	
<b>P103 (H67)</b>	<i>Addr</i>	<b>Indirizzo porta seriale</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta il nodo di rete per la porta seriale.	
Min/Max:		1 ÷ 127	
Default:		1	

## 9.3 Menù Setup

<b>P016 (H10)</b>	<i>oP_U</i>	<b>Tensione Operativa</b>	<b>V</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro è usato per impostare la tensione operative in volt		
Min/Max:		24 ÷ 600		
Default:		400 (se non specificato nel Codice di Ordinazione)		
<b>P017 (H11)</b>	<i>FL_R</i>	<b>Full Load Current of AC motor (In)</b>	<b>A</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro è usato per impostare la Corrente a Pieno Carico (In) del motore AC.		
Min/Max:		0 ÷ 409.5 Ampere (per taglie 9 e 11) 0 ÷ 4095 Ampere (per taglie 13 e 14)		
Default:		Corrente Nominale dell'STE (se non specificato nel Codice di Ordinazione)		
Esempio:		Taglia dell'STE Soft Starter: 100A		
Note:		Corrente a Pieno Carico (In) del motore AC: P017 <i>FL_R</i> =50.0 (50A) Questo parametro è necessario per eseguire un corretto rescaling all'interno dell'unità. E' quindi importante specificarlo nel Codice di Ordinazione.		
<b>P018 (H12)</b>	<i>[L</i>	<b>Limite di Corrente</b>	<b>%</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro contiene il valore del Limite Corrente, in % rispetto <i>FL_R</i>		
Min/Max:		150 ÷ 500%		
Default:		300		
<b>P019 (H13)</b>	<i>[oSF</i>	<b>Fattore di potenza Cosφ</b>		<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro contiene il valore impostato del Cosφ del motore.		
Min/Max:		0.10 ÷ 1.80		
Default:		0.83		
<b>P020 (H14)</b>	<i>rP_U</i>	<b>Rampa in Accelerazione</b>	<b>Sec</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta il valore in secondi della rampa in salita.		
Min/Max:		0 ÷ 60 seconds		
Default:		10		
<b>P021 (H15)</b>	<i>SttP</i>	<b>Selezione del Tipo di Avvio</b>		<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro seleziona il tipo di rampa in partenza (tensione o corrente).		
Valore:		0 = rampa di tensione 1 = rampa di corrente		
Default:		0		
<b>P022 (H16)</b>	<i>U_St</i>	<b>Tensione iniziale (Non usato con rampa di Corrente)</b>	<b>%</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta il valore in % della tensione iniziale.		
Min/Max:		0.0 ÷ 100.0%		
Default:		30.0		

**P023 (H17)** *bu5t* **Kickstart Value (Initial Boost)** **%** **R/W**  
 Funzione: Questo parametro imposta il valore di Kickstart in % rispetto la piena Tensione. Questa funzione provvede un extra torque addizionale durante l'avvio. Questo può essere utile per accelerare carichi con alto attrito di stacco, ma che poi accelerano facilmente.  
 Min/Max: 0.0 ÷ 80.0%  
 Default: 0.0 (Off)  
 Esempio:



Note: Assicurarsi che il motore possa sopportare questo tipo di sollecitazione prima di applicare questa funzione.

**P024 (H18)** *bu\_t* **Tempo di Kickstart** **msec** **R/W**  
 Funzione: Questo parametro imposta il tempo di boost dove la funzione Kickstart è attiva.  
 Min/Max: 0 ÷ 20 (10msec ogni step)  
 Default: 10 (=100msec)

**P032 (H20)** *rP\_d* **Rampa in Decelerazione** **Sec** **R/W**  
 Funzione: Questo parametro imposta il valore in secondi della rampa in decelerazione.  
 Min/Max: 0 ÷ 60 seconds  
 Default: 10  
 Note: usato solo con tipo di arresto in Rampa di Decelerazione.

**P033 (H21)** *SPtP* **Tipo di Arresto** **R/W**  
 Funzione: Questo parametro seleziona il tipo di arresto del motore.  
 Valore: 0= Arresto a Ruota Libera  
 1= Arresto in Rampa di Decelerazione  
 Default: 0

**P038 (H26)** *Pt\_A* **Funzione della Sonda PTC del Motore** **R/W**  
 Funzione: Questo parametro stabilisce se la sonda PTC del motore interviene come allarme critico.  
 Valore: 0 = Sonda PTC del Motore come Allarme non Critico  
 1 = Sonda PTC del Motore come Allarme Critico  
 Default: 0

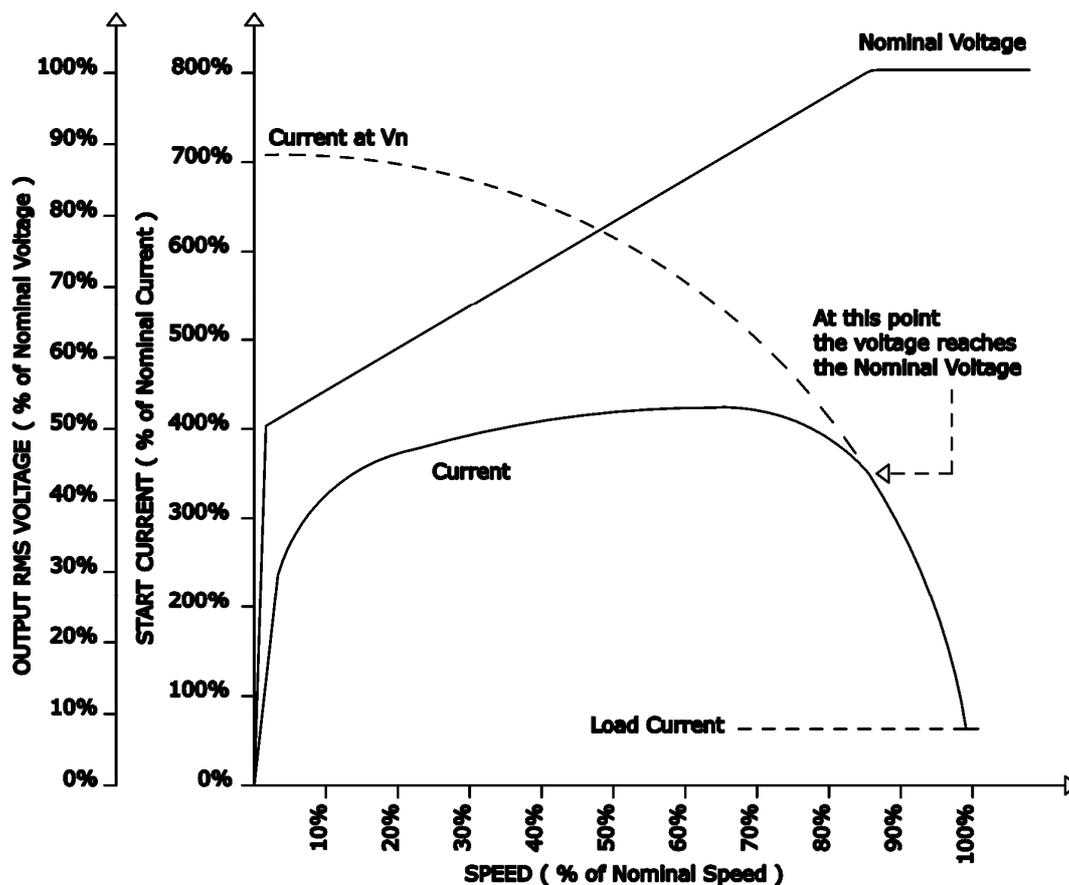
**P040 (H28)** *UnbL* **Soglia di Sbilanciamento** **%** **R/W**  
 Funzione: Questo parametro imposta in % il massimo valore ammissibile per la protezione dello squilibrio delle fasi.  
 Min/Max: 0 ÷ 100.0%  
 Default: 50.0

<b>P041 (H29)</b>	<i>Unbt</i>	<b>Ritardo Allarme di Sbilanciamento</b>	<b>Sec</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta il tempo di ritardo per la protezione dello squilibrio delle fasi.		
Min/Max:		0 ÷ 100 seconds		
Default:		20		
<b>P044 (H2C)</b>	<i>UU_L</i>	<b>Soglia di Bassa Tensione</b>	<b>%</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta in % il minimo valore ammissibile per la protezione di bassa tensione.		
Min/Max:		0 ÷ 100.0%		
Default:		75.0		
<b>P045 (H2D)</b>	<i>UU_t</i>	<b>Ritardo Allarme di Bassa Tensione</b>	<b>Sec</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta il tempo di ritardo per la protezione della bassa Tensione.		
Min/Max:		0 ÷ 10,0 seconds		
Default:		1,0		
<b>P046 (H2e)</b>	<i>OU_H</i>	<b>Soglia di Sovra Tensione</b>	<b>%</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta in % il massimo valore ammissibile per la protezione di sovratensione.		
Min/Max:		125.0 ÷ 150.0%		
Default:		125.0		
<b>P047 (H2F)</b>	<i>OU_t</i>	<b>Ritardo Allarme di Sovra Tensione</b>	<b>Sec</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta il tempo di ritardo per la protezione della sovratensione.		
Min/Max:		0 ÷ 10,0 seconds		
Default:		1,0		
<b>P072 (H48)</b>	<i>tHOL</i>	<b>Soglia di Sovraccarico Termico</b>	<b>%</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro contiene il valore di soglia di corrente, in % rispetto alla corrente nominale del motore (FL_A), per la protezione di Sovraccarico Termico.		
		Sotto questo valore la protezione di Sovraccarico Termico non lavora.		
Min/Max:		80 ÷ 150%		
Default:		110		
<b>P074 (H4A)</b>	<i>tHtP</i>	<b>Classe di Protezione del Sovraccarico Termico</b>	<b>%</b>	<b>R/W</b>
Funzione:		Questo parametro imposta il tipo di curva termica per la protezione del Motore.		
Valore:		0= class 2 (Curva per Applicazioni Leggere) 1= class 10A (Curva per Applicazioni Standard) 2= class 20 (Curva per Applicazioni Gravose) 3= class 30 (Curva per Applicazioni Pesanti)		
Default:		1		

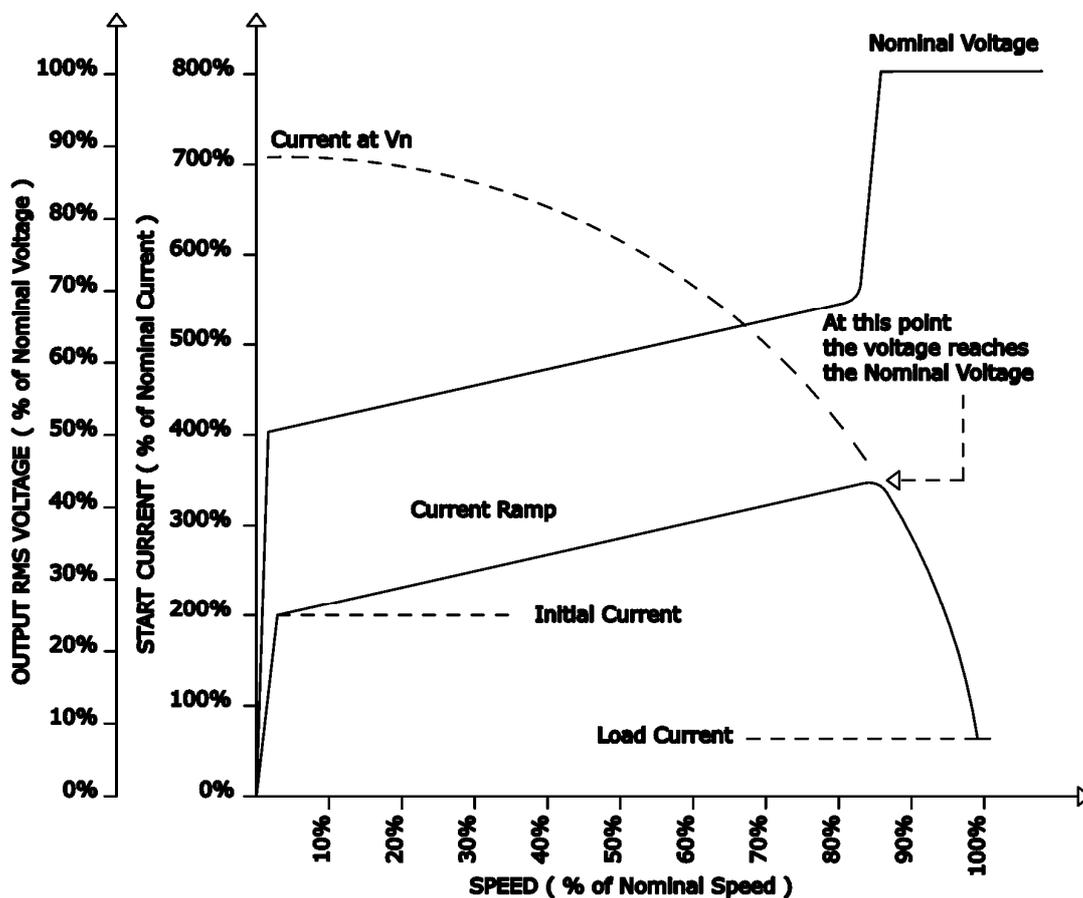
## 10 Applicazioni Tipiche

APPLICAZIONI	3 In	3,5 In	4 In	4,5 In
AGITATORE			•	
ATOMIZZATORE			•	
BANDSAW				•
LAVAGGIO BOTTIGLIE	•			
POMPA CENTRIFUGA		•		
CENTRIFUGHE				•
SFIBRATORE				•
SEGA CIRCOLARE		•		
NASTRO TRASPORTATORE				•
TRASPORTATORE A VITE			•	
FRANTOIO CONICO		•		
FRANTOIO A GANASCIA				•
FRANTOIO ROTANTE		•		
FRANTOIO A IMPATTO VERTICALE		•		
DEBARKER		•		
ESSICCATORE				•
ASPIRAPOLVERI		•		
EDGER		•		
ELEVATORE	•			
SMAZZI ASSIALE CLAMPATA		•		
SMAZZI ASSIALE NON CLAMPATA				•
VENTILATORE CENTRIFUGO CLAMPATO		•		
VENTILATORE CENTRIFUGO NON CLAMPATO				•
VENTILATORE AD ALTA PRESSIONE				•
MACINATORE		•		
POWER PACK IDRAULICO		•		
COMPRESSORE A PISTONE				•
LAMINATOIO				•
LAMINATOIO A PALLA				•
LAMINATOIO A MARTELLO				•
LAMINATOIO A RULLO				•
MISCELATORE				•
MONOROTAIE			•	
PALLETISER				•
PLANER		•		
POMPA VOLUMETRICA POSITIVA			•	
PRESSA		•		
PUMPA A IMMERSIONE	•			
REPULPER				•
TRASPORTATORE A RULLO		•		
TAVOLA ROTANTE			•	
LEVIGATORE			•	
COMPRESSORE A VITE			•	
TRASPORTATORE A VITE			•	
SEPARATORE				•
SPEZZETTATRICE				•
AFFETTATRICE	•			
POMPA DEI RESIDUI				•
TUMBLER			•	
COMPRESSORE A PISTONE SCARICO			•	
POMPA IDRAULICA		•		

## 10.1 Esempio di curva in Avvio con Rampa di Tensione



## 10.2 Esempio di curva in Avvio con Rampa di Corrente



## 11 Manutenzione

### 11.1 Ventole di Raffreddamento

Le unità STE Soft Starter con ventilazione forzata usano delle ventole che restano sempre accese durante il funzionamento dell'unità. La tensione di Alimentazione è la stessa che alimenta la scheda Elettronica (Vedere par. 6.2).

In caso di danneggiamento delle ventole il dissipatore in alluminio raggiungerebbe temperature eccessive. A protezione di questo, esiste un interruttore termico preimpostato sul valore corretto. La funzione di questo interruttore è quella di staccare il segnale d'avvio finché la temperatura del dissipatore non torni a valori normali. Ciò significa che anche con il segnale d'avvio, l'unità rimane spenta e il sistema non può lavorare. Per queste ragioni è importante controllare periodicamente lo stato delle ventole verificando che girino regolarmente e senza impedimenti.

Il consumo dei ventilatore è il seguente:

Taglia	Servizio Continuo (senza Bypass)	Con Bypass
Taglia 9 <45A	Nessuna Ventola	Nessuna Ventola
Taglia 9 >45A	Una Ventola 92x92 - 16W	Nessuna Ventola
Taglia 11	Una Ventola 120x120 - 17W	Nessuna Ventola
Taglia 13	Due Ventole 120x120 - 34W	Nessuna Ventola
Taglia 14 450A	Due Ventole 120x120 - 34W	Nessuna Ventola
Taglia 14 500A	Quattro Ventole 120x120 - 68W	Nessuna Ventola

### 11.2 Manutenzione

Per mantenere un raffreddamento corretto, l'utente deve pulire il dissipatore e la griglia protettiva delle ventole. La frequenza di queste operazioni dipende dall'inquinamento atmosferico locale.

Controllare periodicamente anche che le viti dei terminali di potenza e di messa a terra siano serrate correttamente (si vedano i dettagli di cablaggio).

### 11.3 Procedura di riparazione

- Telefonare a CD Automation.
- Esporre il problema al responsabile delle riparazioni in quanto qualche volta potrebbe essere risolto telefonicamente.
- Se diversamente il problema non venisse risolto telefonicamente, spedire l'unità presso CD Automation descrivendo il guasto e comunicando il nome della persona a cui fare riferimento.
- Usare un imballo robusto per spedire l'unità.

### 11.4 Garanzia

CD Automation dà 12 mesi di garanzia sui suoi prodotti. La garanzia è limitata alla riparazione ed alla sostituzione di parti nella nostra sede ed esclude i prodotti non usati propriamente ed i fusibili.

La garanzia non include i prodotti con i numeri di serie cancellati. Le unità danneggiate dovranno essere spedite alla CD Automation a carico del cliente e il nostro responsabile delle riparazioni verificherà se l'unità dovrà essere riparata in garanzia o fuori garanzia.

Le parti sostituite rimarranno di proprietà della CD Automation.

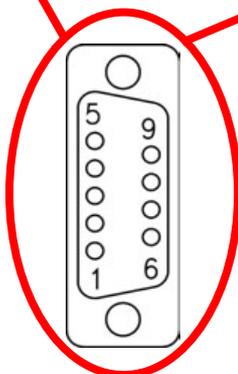
## 12 Porta di Comunicazione RS485

La comunicazione seriale RS485 è disponibile sia sulla morsettiere di comando che sul connettore 9pin maschio.

Con questa porta è possibile creare una rete fino ad un Max di 127 STE Soft Starter.

Terminale	Descrizione
11	RS485 B
12	RS485 A

Terminale	Descrizione
1	Per uso Interno
2	Per uso Interno
3	RS485 A
4	RS485 B



Pin	Descrizione
1	PMS5 (+5V)
2	GND 0V
3	GND 0V
4	Reserved (Rxd0)
5	GND 0V
6	RS485 A
7	RS485 B
8	nc
9	Reserved (Txd0)

## 12.1 Comunicazione MODBUS

La porta di comunicazione seriale dell'unità a thyristor è di tipo two-wire RS485.

Questa porta usa un sistema half-duplex. Quando uno strumento deve trasmettere attiva la linea di trasmissione, mentre quando nessuno strumento è in trasmissione le uscite sono fissate ad alta impedenza. La porta di comunicazione seriale permette la comunicazione tra l'unità STE Soft Starter ed un'apparecchiatura MASTER (es. un computer o un terminale). Il cavo usato deve essere adatto al trasferimento dei dati.

## 12.2 Protocollo MODBUS RTU

La comunicazione è basata sullo standard industriale MODBUS RTU con le seguenti restrizioni:



- Il Baud rate può essere 4800-9600-19200 Baud (Standard 19200).
- La funzione di scrittura multipla (Funz. 16) è limitata alla scrittura di una singola parola per messaggio.

Sono supportate le seguenti funzioni MODBUS:

Funzione	Descrizione
03	Read Holding Registers (lettura di n Word)
16	Preset Multiple Registers (scrittura di n Word)



L'unità supporta i messaggi di Broadcast:

E' possibile inviare un messaggio di broadcast usando l'indirizzo 0, che ovviamente non prevede nessuna risposta da parte delle unità. L'invio di un messaggio di broadcast viene recepito da tutte le unità collegate sulla linea seriale.

## 12.3 Formato del messaggio

Il formato di trasmissione è un bit start, 8 data bit, un bit stop e nessuna verifica di parità.

Ogni messaggio è ritenuto a termine trascorso un tempo detto di "time out", pari a 3.5 volte il tempo di trasmissione di un carattere, in cui non sono presenti transizioni sulla linea di trasmissione.

Il primo Byte di ogni messaggio è sempre l'indirizzo dell'unità, che è un valore compreso tra 1 e 255 oppure 0 per i messaggi di broadcast, il secondo è sempre il numero di funzione, mentre il resto dei Byte del messaggio dipende dalla funzione richiesta.



Quando un messaggio è ricevuto da uno Slave, l'unità provvede a restituire una risposta della stessa struttura del messaggio ricevuto ma contenente le informazioni richieste.

Ogni messaggio infine viene seguito da un CRC (Cyclic Redundancy Check) a due byte. Attraverso il CRC vengono identificate le situazioni di incongruenza del messaggio, in tal caso il messaggio inviato viene ignorato dal ricevente.

il CRC viene calcolato secondo una formula che implica una divisione ricorsiva dei dati con un polinomio.

Il polinomio divisore è:

$$2^{16} + 2^{15} + 2^2 + 1 (\text{Hex } 18005)$$

ma viene modificato in due modi:

- Poichè l'ordine dei bit dati viene invertito, viene invertito anche il modello binario, rendendo il bit più significativo (MSB) quello più a destra.
- Poichè è di interesse solo la rimanenza, il bit più significativo può essere scartato.

Dunque, il polinomio divisore ha valore: Hex A001

### Ordinamento normale dei bit:

Bit più significativo																Bit meno significativo
	Byte più significativo							Byte meno significativo								

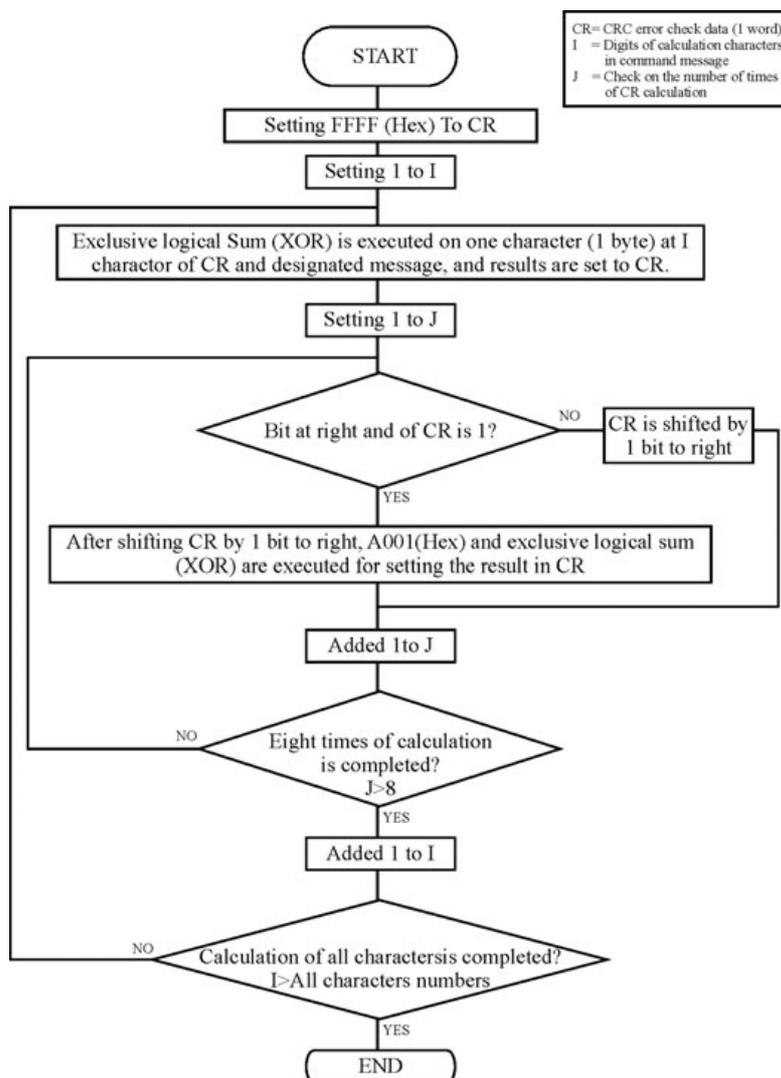
### Ordinamento inverso dei bit:

Bit meno significativo																Bit più significativo
	Byte meno significativo							Byte più significativo								

N.B.: Applicando l'ordine inverso, anche il CRC16 restituisce i bit in ordine inverso



Il seguente diagramma di flusso illustra come organizzare il calcolo del CRC a 16 bit.



### C Language CRC 16 Example

```

static short CRC16 (unsigned char *p_first,unsigned char *p_last)
{
    unsigned int crc=0xffff;
    short j;
    for (;p_first<=p_last;p_first++)
    {
        crc ^= *p_first;
        for(j=8;j>0;j--)
        {
            if(crc & 0x0001)
            {
                crc = crc >> 1;
                crc ^= 0xA001;
            }
            else
            {
                crc = crc >> 1;
            }
        }
    }
    return (crc);
}
  
```

## 12.4 Read Holding Registers (lettura di n Word)

Questa funzione legge il valore corrente di un numero specificato di parametri a partire da un certo indirizzo.

Il messaggio è composto da 8 Byte ed è formato da un Byte contenente l'indirizzo, uno per la funzione (3), due Byte per l'indirizzo del primo parametro da leggere, due Byte contenenti il numero totale di parametri da leggere ed infine due Byte per il CRC:

Indirizzo unità	Funzione	Indirizzo del primo parametro		N° di parametri		CRC 16	
		HI	LO	HI	LO	LO	HI
	3 3Hex						

La risposta è un'eco dei primi due Byte (indirizzo e funzione), un byte contenente il numero di byte successivi ad esclusione del CRC, i valori richiesti ed infine i due Byte per il CRC:

Indirizzo unità	Funzione	Numero di Byte	Valore primo parametro		...	Valore ultimo parametro		CRC 16	
			HI	LO		HI	LO	LO	HI
	3 3Hex								

## 12.5 Preset Multiple Registers (scrittura di n Word)

Questa funzione può scrivere solo un parametro per ogni messaggio.

Il messaggio è composto da 11 Byte ed è formato da un Byte contenente l'indirizzo, uno per la funzione (16), due Byte con l'indirizzo del primo parametro, due Bytes con il N° di parametri, fisso a 01 (0001 Hex), un Byte contenente il numero di Bytes successivi, fisso a 2 (02 Hex), due Byte per il CRC:

Indirizzo unità	Funzione	Indirizzo del primo parametro		N° di parametri		Numero di Byte	Valore da scrivere		CRC 16	
		HI	LO	0	1		2	HI	LO	LO
	16 10Hex									

L'unità normalmente risponde con un messaggio formato da un'eco dei primi due Byte (indirizzo e funzione), due Byte con l'indirizzo del primo parametro scritto, due Byte con il N° di parametri, fisso a 01 (0001 Hex), due Byte per il CRC:

Indirizzo unità	Funzione	Indirizzo del primo parametro		N° di parametri		CRC 16	
		HI	LO	0	1	LO	HI
	16 10Hex						

## 12.6 Risposte di Errore o di Eccezione

Se un messaggio contiene un carattere alterato o se fallisce la verifica del CRC 16, o se il messaggio ricevuto contiene un errore sintattico (per esempio il conteggio dei byte o delle parole non è corretto), allora l'unità ignorerà il messaggio.

Se il messaggio ricevuto è sintatticamente corretto ma contiene un valore non valido, l'unità invierà una risposta di eccezione formata da cinque byte:

Indirizzo unità	Funzione	Codice di errore	CRC 16	
			LO	HI

Il byte contenente il numero di funzione, rappresenta il numero di funzione del messaggio che ha causato l'errore con il primo bit a 1 (es. la funzione 3 diventa 0x83) Il codice di errore può essere uno dei seguenti:

Codice di errore	Nome	Causa
1	ILLEGAL FUNCTION	Funzione non supportata.
2	ILLEGAL DATA ADDRESS	Indirizzo fuori campo o non supportato.
3	ILLEGAL DATA VALUE	Tentativo di scrittura non valido o azione richiesta non eseguita.



NOTA: scrivere il valore di un parametro uguale al suo attuale valore è una transazione valida e non causa una risposta di errore.

## 12.7 Address Configuration

E' necessario assegnare all'unità STE Soft Starter un indirizzo univoco nel range da 1 (default) a 127 agendo sul parametro P103 *Raddr* nel menù Hardware. Questo indirizzo serve all'unità per riconoscere i messaggi di richiesta a lei assegnati.

L'unità non risponderà ai messaggi di richiesta che non hanno lo stesso l'indirizzo assegnato.

Inoltre, l'unità STE Soft Starter accetterà anche messaggi di richiesta globali (Broadcast) inviati all'indirizzo 0, in tal caso nessuna risposta verrà inoltrata.