

• 15P0095A2 •

# SINUS K

FULL DIGITAL INVERTER

## MANUALE D'USO -Guida alla installazione-

Agg. 13/04/07  
R07

*Italiano*

- Il presente manuale costituisce parte integrante ed essenziale del prodotto. Leggere attentamente le avvertenze contenute in esso in quanto forniscono importanti indicazioni riguardanti la sicurezza d'uso e di manutenzione.
- Questa macchina dovrà essere destinata al solo uso per il quale è stata espressamente concepita. Ogni altro uso è da considerarsi improprio e quindi pericoloso. Il Costruttore non può essere considerato responsabile per eventuali danni causati da usi impropri, erronei ed irragionevoli.
- L'Elettronica Santerno si ritiene responsabile della macchina nella sua configurazione originale.
- Qualsiasi intervento che alteri la struttura o il ciclo di funzionamento della macchina deve essere eseguito od autorizzato dall'Ufficio Tecnico della Elettronica Santerno.
- L'Elettronica Santerno non si ritiene responsabile delle conseguenze derivate dall'utilizzo di ricambi non originali.
- L'Elettronica Santerno si riserva di apportare eventuali modifiche tecniche sul presente manuale e sulla macchina senza obbligo di preavviso. Qualora vengano rilevati errori tipografici o di altro genere, le correzioni saranno incluse nelle nuove versioni del manuale.
- L'Elettronica Santerno si ritiene responsabile delle informazioni riportate nella versione originale del manuale in lingua Italiana.
- Proprietà riservata – Riproduzione vietata. L'Elettronica Santerno tutela i propri diritti sui disegni e sui cataloghi a termine di legge.



**ELETTRONICA  
SANTERNO**

Elettronica Santerno S.p.A.

Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (Bo) Italia

Tel. +39 0542 668611 - Fax +39 0542 668622

[www.elettronicasanterno.it](http://www.elettronicasanterno.it) [sales@elettronicasanterno.it](mailto:sales@elettronicasanterno.it)



## 0. SOMMARIO

### 0.1. Indice dei capitoli

<b>0. SOMMARIO</b> .....	<b>2</b>
0.1. Indice dei capitoli .....	2
0.2. Indice delle figure .....	5
0.3. Tabelle.....	6
<b>1. GENERALITÀ</b> .....	<b>7</b>
1.1. IL VANTAGGIO .....	8
1.2. DESCRIZIONE ED INSTALLAZIONE .....	9
1.3. PRODOTTI DESCRITTI NEL PRESENTE MANUALE .....	9
<b>2. AVVERTENZE IMPORTANTI PER LA SICUREZZA</b> .....	<b>10</b>
<b>3. VERIFICA ALL'ATTO DEL RICEVIMENTO</b> .....	<b>12</b>
3.1. TARGHETTA IDENTIFICATIVA POSTA SULL'INVERTER .....	13
<b>4. UTILIZZO DELLA TASTIERA DI PROGRAMMAZIONE</b> .....	<b>14</b>
4.1. REGOLAZIONE DEL CONTRASTO .....	15
<b>5. MESSA IN SERVIZIO</b> .....	<b>16</b>
5.1. PROCEDURA PER SOFTWARE IFD .....	16
5.2. PROCEDURA PER SOFTWARE VTC .....	17
<b>6. CARATTERISTICHE TECNICHE</b> .....	<b>18</b>
6.1. SCELTA DEL PRODOTTO .....	20
6.1.1. Tabella tecnica per applicazioni LIGHT: sovraccarico fino al 120% .....	21
6.1.2. Tabella tecnica per applicazioni STANDARD: sovraccarico fino al 140% .....	23
6.1.3. Tabella tecnica per applicazioni HEAVY: sovraccarico fino al 175% .....	25
6.1.4. Tabella tecnica per applicazioni STRONG: sovraccarico fino al 200%.....	27
6.2. IMPOSTAZIONE DELLA FREQUENZA DI CARRIER (solo SW IFD) E CORRENTI DI PICCO.....	29
6.3. TEMPERATURA D'IMPIEGO IN FUNZIONE DELLA CATEGORIA D'APPLICAZIONE.....	31
<b>7. INSTALLAZIONE</b> .....	<b>33</b>
7.1. CONDIZIONI AMBIENTALI DI INSTALLAZIONE, IMMAGAZZINAMENTO E TRASPORTO.....	33
7.2. RAFFREDDAMENTO .....	34
7.3. DIMENSIONE, PESI E POTENZA DISSIPATA .....	35
7.3.1. Modelli STAND-ALONE IP20 e IP00 (S05S60) classe 2T .....	35
7.3.2. Modelli STAND-ALONE IP20 e IP00 (S05 – S60) classe 4T .....	36
7.3.3. Modelli STAND-ALONE modulari IP00 (S64 – S80) .....	37
7.3.4. Modelli STAND-ALONE IP54 (S05-S30) classe 2T .....	40
7.3.5. Modelli STAND-ALONE IP54 (S05-S30) classe 4T .....	41
7.3.6. Modelli BOX IP54 (S05-S20) classe 2T.....	42
7.3.7. Modelli BOX IP54 (S05-S20) classe 4T.....	43
7.3.8. Modelli CABINET IP24 - IP54 (S15-S65) .....	44
7.4. MONTAGGIO STANDARD E DIME DI FORATURA MODELLI STAND-ALONE IP20-IP00 (S05-S60) .....	45
7.5. MONTAGGIO STANDARD E DIME DI FORATURA MODELLI MODULARI IP00 (S64-S65) .....	47
7.5.1. Installazione e disposizione delle connessioni di un inverter modulare (S65).....	50
7.6. MONTAGGIO STANDARD E DIME DI FORATURA MODELLI IP54 (S05-S30) .....	51
7.7. MONTAGGIO PASSANTE E DIME DI FORATURA (MODELLI STAND-ALONE DA S05 A S50).....	52
7.7.1. SINUS K S05 .....	52
7.7.2. SINUS K S10 .....	53
7.7.3. SINUS K S12 .....	54
7.7.4. SINUS K S15-S20-S30 .....	55
7.7.5. SINUS K S40 .....	56
7.7.6. SINUS K S50 .....	57
7.8. ACCESSO ALLA MORSETTIERA DI COMANDO E POTENZA (INVERTER IP20 E IP00) .....	58
7.9. ACCESSO ALLA MORSETTIERA DI COMANDO E POTENZA (INVERTER IP54) .....	59
<b>8. COLLEGAMENTO</b> .....	<b>60</b>
8.1. SCHEMA GENERALE DI COLLEGAMENTO (S05-S60) .....	61
8.2. SCHEMA GENERALE DI COLLEGAMENTO MODELLI MODULARI (S65) .....	62

8.2.1.	Connessione di inverter Modulari .....	62
8.2.2.	Schema collegamenti esterni inverter modulari S64 .....	63
8.2.3.	Collegamento dodecafase degli inverter modulari .....	64
8.2.4.	Schema collegamenti interni inverter modulari S65 .....	65
8.2.5.	Schema collegamenti interni inverter modulari S64 .....	72
8.3.	MORSETTIERA DI COMANDO .....	76
8.3.1.	Connessioni a terra delle calze dei cavi schermati di segnale.....	78
8.4.	MORSETTIERE DI POTENZA .....	79
8.4.1.	Disposizione morsettiere di potenza per le grandezze S05 – S50 .....	79
8.4.2.	Barre di connessione per le grandezze S60 – S65 .....	81
8.4.3.	Connessione a terra dell'inverter e del motore .....	83
<b>9.</b>	<b>SEZIONI CAVI POTENZA E TAGLIA ORGANI DI PROTEZIONE INVERTER.....</b>	<b>84</b>
9.1.	CLASSE DI TENSIONE 2T.....	85
9.2.	CLASSE DI TENSIONE 4T.....	87
9.3.	FUSIBILI OMOLOGATI UL – CLASSE DI TENSIONE 2T .....	89
9.4.	FUSIBILI OMOLOGATI UL – CLASSE DI TENSIONE 4T .....	90
<b>10.</b>	<b>CARATTERISTICHE INGRESSI ED USCITE .....</b>	<b>91</b>
10.1.	CARATTERISTICHE INGRESSI DIGITALI (MORSETTI DA 6 A 13) .....	91
10.1.1.	ENABLE (morsetto 6).....	92
10.1.2.	START (morsetto 7) .....	92
10.1.3.	RESET (morsetto 8) .....	92
10.1.4.	MDI-Multifunction Digital Inputs (Morsetti da 9 a 13).....	93
10.1.5.	Ingresso protezione termica del motore (PTC) .....	93
10.2.	CARATTERISTICHE INGRESSI ANALOGICI (MORSETTI 2, 3, 15 E 21).....	93
10.3.	CARATTERISTICHE USCITE DIGITALI .....	94
10.3.1.	Uscite a relé (Morsetti da 24 a 31) .....	95
10.4.	CARATTERISTICHE USCITE ANALOGICHE(MORSETTI 17 E 18).....	95
<b>11.</b>	<b>SEGNALAZIONI ED IMPOSTAZIONI SU SCHEDA ES 778 (SCHEDA DI COMANDO).....</b>	<b>96</b>
11.1.	LED DI SEGNALAZIONE .....	97
11.2.	JUMPER E DIP-SWITCH DI IMPOSTAZIONE .....	97
<b>12.</b>	<b>COMUNICAZIONE SERIALE .....</b>	<b>99</b>
12.1.	GENERALITÀ .....	99
12.1.1.	Collegamento diretto.....	99
12.1.2.	Collegamento in rete multidrop.....	100
12.1.2.1.	Connessione.....	100
12.1.2.2.	Le terminazioni di linea .....	102
12.1.3.	Utilizzo della scheda opzionale seriale isolata ES822 .....	102
12.2.	IL SOFTWARE.....	102
12.3.	CARATTERISTICHE DELLA COMUNICAZIONE .....	103
<b>13.</b>	<b>ACCESSORI .....</b>	<b>104</b>
13.1.	RESISTENZE DI FRENATURA.....	104
13.1.1.	Tabelle applicative .....	104
13.1.1.1.	Resistenze di frenatura per applicazioni con DUTY CYCLE di frenatura 10% e tensione di alimentazione 380-500Vac.....	105
13.1.1.2.	Resistenze di frenatura per applicazioni con DUTY CYCLE di frenatura 20% e tensione di alimentazione 380-500Vac.....	107
13.1.1.3.	Resistenze di frenatura per applicazioni con DUTY CYCLE di frenatura 50% e tensione di alimentazione 380-500Vac.....	109
13.1.1.4.	Resistenze di frenatura per applicazioni con DUTY CYCLE di frenatura 10% e tensione di alimentazione 200-240Vac.....	111
13.1.1.5.	Resistenze di frenatura per applicazioni con DUTY CYCLE di frenatura 20% e tensione di alimentazione 200-240Vac.....	113
13.1.1.6.	Resistenze di frenatura per applicazioni con DUTY CYCLE di frenatura 50% e tensione di alimentazione 200-240Vac.....	115
13.1.2.	MODELLI DISPONIBILI.....	117
13.1.2.1.	Modello 56-100 Ohm/350W .....	117



13.1.2.2.	Modello 75 Ohm/1300W.....	118
13.1.2.3.	Modelli da 1100W-2200W.....	119
13.1.2.4.	Modelli da 4kW-8kW-12kW .....	120
13.1.2.5.	Modelli resistenze in cassetta IP23 da 4kW-64kW .....	121
13.2.	MODULO DI FRENATURA BU200 .....	123
13.2.1.	Verifica all'atto del ricevimento .....	123
13.2.1.1.	Targhetta Identificativa BU200 .....	124
13.2.2.	Modalità di funzionamento .....	125
13.2.2.1.	Jumper di configurazione .....	125
13.2.2.2.	Trimmer di taratura .....	126
13.2.2.3.	Segnalazioni .....	127
13.2.3.	Caratteristiche tecniche.....	127
13.2.4.	Installazione.....	128
13.2.4.1.	Montaggio.....	128
13.2.4.2.	Collegamento Elettrico .....	130
13.3.	MODULO DI FRENATURA PER INVERTER MODULARI (BU720-1440).....	135
13.3.1.	Verifica all'atto del ricevimento .....	135
13.3.1.1.	Targhetta Identificativa BU 720-960-1440 .....	135
13.3.2.	Modalità di funzionamento .....	136
13.3.3.	Caratteristiche tecniche.....	136
13.3.4.	Installazione.....	137
13.3.4.1.	Montaggio.....	137
13.3.4.2.	Montaggio standard.....	138
13.3.4.3.	Collegamento Elettrico .....	139
13.4.	KIT DI MONTAGGIO REMOTO DELLA TASTIERA DI PROGRAMMAZIONE.....	145
13.4.1.	Remotazione del modulo display/tastiera.....	145
13.5.	REATTANZE OPZIONALI DI INGRESSO-USCITA.....	148
13.5.1.	Induttanze di ingresso.....	148
13.5.2.	Connessione Dodecafase .....	151
13.5.3.	Induttanze di uscita.....	152
13.5.4.	Applicazione dell'induttanza all'inverter.....	154
13.5.4.3.	CLASSE 2T e 4T –Induttanze Interfasiche .....	156
13.5.5.	Caratteristiche Tecniche Induttanze .....	156
13.5.5.1.	Classe di Tensione 2T e 4T .....	156
13.5.6.	INDUTTANZE AC TRIFASE CLASSE 2T E 4T IN CABINET IP54 .....	158
13.6.	SCHEDA ENCODER ES836/2 .....	160
13.6.1.	Condizioni ambientali .....	160
13.6.2.	Caratteristiche elettriche.....	161
13.6.3.	Installazione della scheda sull'inverter .....	162
13.6.4.	Morsettiera scheda encoder .....	163
13.6.5.	Dip switch di configurazione .....	163
13.6.6.	Jumper di selezione alimentazione encoder .....	164
13.6.7.	Trimmer di regolazione .....	165
13.6.8.	Esempi di collegamento e configurazione encoder .....	165
13.6.9.	Collegamento del cavo Encoder.....	170
13.7.	SCHEDA SERIALE ISOLATA ES822/1 .....	171
13.7.1.	Condizioni ambientali .....	172
13.7.2.	Caratteristiche elettriche.....	172
13.7.3.	Installazione della scheda sull'inverter .....	173
13.7.4.	Configurazione della scheda.....	174
13.7.4.1.	Jumper di configurazione per selezione RS232 / RS485 .....	174
13.7.4.2.	Dip Switch inserimento terminatore RS-485 .....	175
13.8.	OPZIONE SELETTORE A CHIAVE LOC-0-REM E PULSANTE EMERGENZA PER VERSIONI IP54 .....	176
13.8.1.	Schema generale di collegamento inverter IP54 con opzione selettore LOC-0-REM e pulsante di emergenza .....	177
<b>14.</b>	<b>NORMATIVE.....</b>	<b>178</b>



14.1.	NOTE SUI DISTURBI A RADIO FREQUENZA.....	182
14.1.1.	Alimentazione .....	183
14.1.2.	Filtri toroidali di uscita .....	184
14.1.3.	Cabinet .....	184
14.1.4.	Filtri di ingresso e di uscita.....	185
<b>15.</b>	<b>DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' .....</b>	<b>186</b>

## 0.2. Indice delle figure

Figura 1:	Esempio di targhetta posta su Inverter con classe di tensione 2T .....	13
Figura 2:	Esempio di targhetta posta su Inverter con classe di tensione 4T .....	13
Figura 3:	Tastiera SINUS K .....	14
Figura 4:	Dime di foratura modelli STAND-ALONE da S05 a S50 compresa .....	45
Figura 5:	Punti di fissaggio per modelli Stand Alone (grandezza S60) .....	46
Figura 6:	Dima di foratura unità modulari .....	48
Figura 7:	Dima di foratura unità di comando in versione stand alone.....	48
Figura 8:	Esempio di installazione di un SINUS K S64 – S65 .....	49
Figura 9:	Esempio di installazione in quadro di un inverter S65.....	50
Figura 10:	Dime di foratura inverter IP54.....	51
Figura 11:	Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS K S05 .....	52
Figura 12:	Dime di foratura del pannello per realizzare il montaggio passante SINUS K S05 .....	52
Figura 13:	Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS K S10 .....	53
Figura 14:	Dima di foratura del pannello per realizzare il montaggio passante SINUS K S10 .....	53
Figura 15:	Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS K S12 .....	54
Figura 16:	Dime di foratura del pannello per realizzare il montaggio passante SINUS K S12 .....	54
Figura 17:	Montaggio passante e relativa dima di foratura per SINUS K S15, S20 e S30 .....	55
Figura 18:	Rimozione della vasca di sostegno nei SINUS K S40 per montaggio passante .....	56
Figura 19:	Montaggio passante e relative dime di foratura per il SINUS K S40 .....	56
Figura 20:	Rimozione della vasca di sostegno nei SINUS K S50 per montaggio passante .....	57
Figura 21:	Montaggio passante e relative dime di foratura per SINUS K S50 .....	57
Figura 22:	Accesso alla morsettiera comando .....	58
Figura 23:	Schema generale di collegamento S05-S50 .....	61
Figura 24:	Connessioni di inverter modulari.....	62
Figura 25:	Collegamenti esterni inverter modulare S64 .....	63
Figura 26:	Schema di principio di una connessione dodecafase.....	64
Figura 27:	Connettore fibra ottica singola.....	65
Figura 28:	Connettore fibra ottica doppia .....	66
Figura 29:	Collegamenti interni inverter S65 .....	68
Figura 30:	ES840 Scheda comando alimentatore.....	69
Figura 31:	ES841 Scheda gate unit modulo inverter .....	69
Figura 32:	ES843 modulo inverter .....	70
Figura 33:	ES842 unità di comando .....	71
Figura 34:	Connettore fibra ottica singola.....	72
Figura 35:	Connettore fibra ottica doppia .....	73
Figura 36:	Collegamenti interni inverter S64 .....	75
Figura 37:	Serraggio di un cavo di segnale schermato. ....	78
Figura 38:	Barre di collegamento S60 .....	81
Figura 39:	Barre di collegamento S64 – S65.....	82
Figura 40:	Modalità di comando degli ingressi digitali.....	91
Figura 41:	Connessione di un relè sull'uscita OPEN COLLECTOR.....	94
Figura 42:	Disposizione jumper sulla scheda comando ES778 .....	96
Figura 43:	Accesso ai Dip Switch SW1 e connettore RS-485 per gli inverter da S05 a S20.....	98
Figura 44:	Posizione dei Dip-Switch SW1 e connettore RS-485 negli inverter da S30 a S60.....	98
Figura 45:	Esempio di connessione diretta e multidrop .....	99
Figura 46:	Schema raccomandato di connessione elettrica MODBUS tipo "2-wire".....	101
Figura 47:	Dimensioni di ingombro resistenza 56-100 Ω/350W .....	117



Figura 48: Dimensioni di ingombro e caratteristiche tecniche resistenza 75Ω/1300W .....	118
Figura 49: Dimensioni di ingombro e caratteristiche meccaniche resistenza da 1100 sino a 2200 W.....	119
Figura 50: Dimensioni di ingombro resistenze 4kW, 8kW e 12kW.....	120
Figura 51: Dimensioni di ingombro delle Resistenze in cassetta IP23 .....	121
Figura 52: Ubicazioni connessioni elettriche resistenze in cassetta .....	121
Figura 53: Targhetta Identificativa BU200 .....	124
Figura 54: Posizione dei jumper di configurazione BU200 .....	125
Figura 55: Posizione dei trimmer di taratura.....	126
Figura 56: Posizione dei Led di segnalazione .....	127
Figura 57: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo BU200 .....	129
Figura 58: Collegamento BU200 all'inverter in configurazione singola.....	130
Figura 59: Connessione multipla Master – Slave .....	131
Figura 60: Terminali del BU200 .....	132
Figura 61: Massimo duty cycle ammesso per la resistenza di frenatura scelta, in funzione di Ton.....	133
Figura 62: Potenza di picco e potenza media dissipate sulla resistenza, in funzione di Ton .....	134
Figura 63: Targhetta Identificativa BU720 1440.....	135
Figura 64: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo BU720-1440.....	138
Figura 65: Collegamenti esterni inverter modulare S65 con unità di frenatura BU770-1440 .....	139
Figura 66: ES841 Scheda gate unit modulo di frenatura .....	142
Figura 67: punti di connessione sull'unità di comando ES842 delle fibre ottiche del modulo di frenatura.....	143
Figura 68: Collegamenti interni inverter S65 con unità di frenatura .....	144
Figura 69: Rimozione modulo tastiera .....	146
Figura 70: Viste anteriore / posteriore della tastiera e relativo guscio, fissati sul pannello. ....	147
Figura 71: Schema collegamento induttanze opzionali .....	148
Figura 72: Ampiezza delle armoniche di corrente (valori indicativi).....	150
Figura 73: Schema di principio di una connessione dodecafase.....	151
Figura 74: Collegamento induttanza di uscita .....	153
Figura 75: Caratteristiche Meccaniche Induttanza Trifase.....	157
Figura 76: Caratteristiche Meccaniche Induttanze AC Trifase Classe 2T-4T in cabinet IP54.....	159
Figura 77: Foto della scheda encoder ES836/2.....	160
Figura 78: Posizione dello slot per inserimento scheda encoder .....	162
Figura 79: Scheda encoder fissata nello slot.....	162
Figura 80: Posizione dei Dip Switch di configurazione e default di fabbrica.....	163
Figura 81: Encoder tipo LINE DRIVER o PUSH-PULL con uscite complementari .....	166
Figura 82: Encoder tipo PUSH-PULL con uscite single-ended.....	167
Figura 83: Encoder tipo PNP o NPN con uscite single-ended e resistenze di carico cablate esternamente .....	168
Figura 84: Encoder tipo PNP o NPN con uscite single-ended e resistenze di carico interne.....	169
Figura 85: Collegamento del cavo encoder.....	170
Figura 86: Scheda ES822.....	171
Figura 87: Posizione dello slot per inserimento scheda seriale isolata .....	173
Figura 88: Configurazione jumper RS232/RS485.....	174
Figura 89: Configurazione dip-switch terminatore linea RS485 .....	175
Figura 90: Schema generale di collegamento inverter IP54 con opzione selettore LOC-0-REM e pulsante di emergenza .....	177
Figura 91: Sorgenti di disturbo in un azionamento con inverter .....	182
Figura 92: Collegamento filtro toroidale per SINUS K.....	185

### 0.3. Tabelle

Tabella 1: Max tempo di permanenza in frenatura in funzione del duty-cycle e della resistenza applicata .....	134
Tabella 2: Max tempo di permanenza in frenatura in funzione del duty-cycle e della resistenza applicata .....	134

## 1. GENERALITÀ

Un inverter è un dispositivo elettronico in grado di pilotare a velocità variabile un motore asincrono.

Poiché la velocità di rotazione di un motore asincrono dipende dalla frequenza della tensione con cui il motore è alimentato, per variarne la velocità è necessario variare la frequenza della tensione con cui esso è alimentato. L'inverter è quindi un generatore di tensione in grado di modificare contemporaneamente sia il valore della tensione che il valore della frequenza di tale tensione.

Affinché il funzionamento del motore sia reso ottimale a tutte le velocità, la variazione contemporanea della tensione e della frequenza di alimentazione deve essere eseguita con particolari criteri in modo da mantenere le caratteristiche di coppia erogabile dal motore.

Gli inverter costruiti dall'ELETTRONICA SANTERNO rispettano pienamente tali modalità di regolazione e controllo e si pongono all'avanguardia per la vasta scelta di soluzioni tecnologiche che forniscono una risposta ottimale alle varie esigenze applicative.

**Gamma disponibile da 1,3 a 900kW.**

**VISTA D'INSIEME DEI MODELLI**



### NOTA

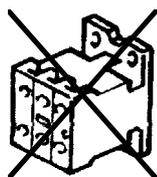
I modelli rappresentati nell'illustrazione sopra sono suscettibili di cambiamenti sia tecnici che estetici, a discrezione del costruttore, quindi non rappresentano alcun vincolo verso l'utente finale. Le proporzioni tra le varie grandezze sono approssimative, quindi non hanno un valore assoluto.

## 1.1. IL VANTAGGIO

- Unico prodotto, tre funzioni:
  - software IFD a modulazione vettoriale per applicazioni generiche (curva V/f);
  - software VTC vettoriale sensorless per applicazioni ad elevate prestazioni di coppia (controllo diretto di coppia);
  - software LIFT a modulazione vettoriale per applicazioni specifiche nel settore ascensori (conformità alla normativa EN 81-1 e direttiva ascensori) (curva V/f) (NON DESCRITTO NEL PRESENTE MANUALE) (\*);
- (\*) da richiedere in fase d'ordine.
- Ampio range di tensione d'alimentazione: 200÷500Vca sia in formato stand-alone che in cabinet. Alimentazione standard in DC da 280 a 705Vdc.
- Ampio range di potenza: da 1 a 900kW.
- Ampio range di potenza e tensione dei motori elettrici applicabili per singola taglia.

MODELLO	LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
SINUS K 0025 4TBA2X2	22kW	18,5kW	15kW	11kW

- Filtri integrati su tutta la gamma in conformità alle norma EN61800-3 edizione 2 sui limiti d'emissione.



- Eliminazione del contattore di linea. Il nuovo Hardware prevede di serie un sistema di sicurezza con contatti ridondanti per l'inibizione degli impulsi d'accensione del circuito di potenza in linea con le nuove evoluzioni delle normative sulla sicurezza. (Occorre comunque rispettare le norme specifiche del settore d'impiego).

• Oltre ad un miglioramento delle prestazioni, la nuova serie SINUS K presenta un formato più piccolo rispetto al modello precedente. Nel SINUS K, il volume è stato ridotto fino al 50% al fine di consentirne l'installazione su pannelli di controllo piccoli e con un peso totale inferiore, utilizzando una struttura compatta in formato a libro per una semplice installazione affiancata. SINUS K consente l'esecuzione di armadi e la progettazione di sistemi con un migliore rapporto prezzo-prestazioni.

• Controllo automatico sistema di raffreddamento (fino Size S10). Il sistema di ventilazione si attiva esclusivamente se necessario in funzione della temperatura e segnala eventuali allarmi di guasto ventilatore. Ciò consente una riduzione dei consumi energetici, una minore usura dei ventilatori, una riduzione della rumorosità e la possibilità di intervenire in caso di guasto agendo sulla velocità dell'impianto per ridurre la potenza dissipata e mantenere le macchine in funzione.

• Modulo di frenatura integrato fino a Size S30 compresa.

• Maggiore silenziosità sugli impianti grazie ad una elevata frequenza di modulazione impostabile fino a 16kHz (SW IFD).

• Protezione termica del motore integrata sia mediante funzione relè termico sia mediante ingresso PTC.

• Pannello di controllo con display LCD con testo esteso per una semplice comprensione dei parametri.

• Pannello di gestione e programmazione con otto tasti funzione.

• Menu di programmazione a finestra per la gestione delle singole funzionalità in modo rapido e semplice.

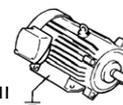
• Parametri preimpostati per gli impieghi più comuni.

• Interfaccia su PC in ambiente WINDOWS con software REMOTE DRIVE in cinque lingue.

• Software compilati su PC per la programmazione di oltre 20 funzioni applicative.

• Comunicazione seriale RS485 MODBUS RTU per collegamenti a PC, PLC e interfacce di gestione.

• Bus di campo opzionali di tutte le tipologie (Profibus DP, Can Bus, Device Net, Ethernet, etc.)



---

## 1.2. DESCRIZIONE ED INSTALLAZIONE

---

Gli inverter della serie SINUS K sono apparecchiature a controllo interamente digitale per la regolazione della velocità di motori asincroni fino a 900 kW.

Progettati e realizzati in Italia dai tecnici della Elettronica Santerno utilizzano quanto di più avanzato attualmente offre la tecnologia elettronica.

Scheda di comando multiprocessore a 16 bit, modulazione vettoriale, potenza ad IGBT di ultima generazione, alta immunità ai disturbi, elevata sovraccaricabilità sono alcune caratteristiche che rendono gli inverter SINUS K adatti alle più svariate applicazioni.

Tutte le grandezze inerenti al funzionamento sono programmabili mediante tastiera in maniera agevole e guidata, grazie al display alfanumerico e all'organizzazione dei parametri da programmare in una struttura a menù e sottomenù.

La linea SINUS K offre standard numerose funzioni quali:

- ampia escursione della tensione di alimentazione: 380-500Vac (-15%, +10%) per classe di tensione 4T;
- disponibile in due classi di tensione di alimentazione: 2T (200-240Vac) e 4T (380-500Vac);
- filtri EMC ambiente industriale integrati su tutte le grandezze;
- filtri EMC ambiente residenziale integrati nelle Size S05 ed S10;
- possibilità di alimentazione in corrente continua, standard su tutte le grandezze;
- modulo di frenatura interno fino a Size S30;
- interfaccia seriale RS485 con protocollo di comunicazione secondo lo standard MODBUS RTU;
- grado di protezione IP20 fino alla Size S40;
- possibilità di versione IP54 fino alla Size S30;
- 3 ingressi analogici  $0 \pm 10V_{cc}$ ,  $0(4) \div 20mA$ ;
- 8 ingressi digitali optoisolati configurabili tipo NPN/PNP;
- 2 uscite analogiche configurabili  $0 \div 10V$ ,  $4 \div 20mA$ ,  $0 \div 20mA$ ;
- 1 uscita digitale statica di tipo "open collector" optoisolata;
- 2 uscite digitali a relè con contatti in scambio;
- controllo della ventilazione fino a Size S10.

Un'ampia gamma di messaggi diagnostici, consente una rapida messa a punto dei parametri durante la messa in servizio e una veloce risoluzione di eventuali problemi durante il funzionamento.

Gli inverter della serie SINUS K sono stati sviluppati, progettati e costruiti conformemente ai requisiti della "Direttiva Bassa Tensione", "Direttiva Macchine" e della "Direttiva Compatibilità Elettromagnetica".

---

## 1.3. PRODOTTI DESCRITTI NEL PRESENTE MANUALE

---

Il presente manuale si applica a tutti gli inverter della serie SINUS K, SINUS BOX K e SINUS CABINET K con software applicativo IFD e VTC.



## 2. AVVERTENZE IMPORTANTI PER LA SICUREZZA

Questo capitolo contiene istruzioni relative alla sicurezza. La mancata osservazione di queste avvertenze può comportare gravi infortuni, perdita della vita, danni all'inverter, al motore e alle apparecchiature ad essi connesse. Leggere attentamente queste avvertenze prima di procedere all'installazione, alla messa in servizio e all'uso dell'inverter.

L'installazione può essere effettuata solo da personale qualificato.

### LEGENDA:

**PERICOLO**

Indica procedure operative che se non eseguite correttamente possono provocare infortuni o perdita della vita a causa di shock elettrico.

**ATTENZIONE**

Indica procedure operative che se non seguite possono provocare gravi danni all'apparecchiatura.

**NOTA**

Indica informazioni importanti relative all'uso dell'apparecchiatura.

### RACCOMANDAZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA DA SEGUIRE NELL'USO E NELL'INSTALLAZIONE DELL'APPARECCHIATURA:

**NOTA**

Leggere sempre questo manuale di istruzione completamente prima di avviare l'apparecchiatura.

Il collegamento di terra della carcassa del motore deve avere un percorso separato al fine di prevenire problemi di disturbi.

**EFFETTUARE SEMPRE IL COLLEGAMENTO A TERRA DELL'INVOLUCRO DEL MOTORE E DELL'INVERTER.**

L'inverter può generare in uscita una frequenza fino a 800Hz (SW IFD); ciò può provocare una velocità di rotazione del motore fino a 16 (sedici) volte la nominale: non usare mai il motore oltre la velocità massima indicata dal costruttore.

**POSSIBILITÀ DI SHOCK ELETTRICI** – Non toccare parti elettriche dell'inverter con questo alimentato e attendere sempre almeno 5 minuti dal momento in cui è stata tolta l'alimentazione prima di effettuare interventi sulle parti elettriche poiché l'inverter accumula energia elettrica al suo interno.

Non effettuare operazioni sul motore con l'inverter alimentato.

**PERICOLO**

Non effettuare collegamenti elettrici, sia sull'inverter che sul motore, con l'inverter alimentato. Anche con l'inverter disabilitato sussiste pericolo di shock elettrici sui terminali di uscita (U,V,W) e sui terminali per il collegamento dei dispositivi di frenatura resistiva (+, -, B). Attendere almeno 5 minuti, dopo aver disalimentato l'inverter, prima di operare sulle connessioni elettriche sia dell'inverter che del motore.

**MOVIMENTO MECCANICO** – L'inverter causa il movimento meccanico. È responsabilità dell'utilizzatore assicurarsi che ciò non provochi condizioni di pericolo.

**ESPLOSIONE E INCENDIO** – Rischio di esplosione e incendio possono sussistere installando l'apparecchiatura in locali dove sono presenti vapori infiammabili. Montare l'apparecchiatura al di fuori di ambienti con pericolo di esplosione e incendio anche se vi è installato il motore.



Non connettere tensioni di alimentazione superiori alla nominale. In caso venga applicata una tensione superiore alla nominale possono verificarsi guasti ai circuiti interni.

In caso di applicazione in ambienti con possibile presenza di sostanze combustibili e/o esplosive (zone AD secondo la norma CEI 64-2), consultare le norme CEI 64-2, EN 60079-10 e correlate.

Non collegare l'alimentazione ai terminali di uscita (U,V,W), ai terminali per il collegamento di dispositivi di frenatura resistiva (+, -, B), ai morsetti di comando. Collegare l'alimentazione solo ai morsetti R, S, T.

Non effettuare cortocircuiti tra i morsetti (+) e (-), tra (+) e (B); non connettere resistenze di frenatura aventi valori inferiori a quelle specificate.

Non effettuare la marcia e l'arresto del motore utilizzando un contattore sull'alimentazione dell'inverter.

Se si interpone un contattore tra inverter e motore assicurarsi di commutarlo solo ad inverter disabilitato. Non connettere condensatori di rifasamento sul motore.

Non usare l'inverter senza collegamento di terra.

In caso di allarme consultare il capitolo del Manuale di Programmazione relativo alla diagnostica e solo dopo aver individuato il problema ed eliminato l'inconveniente riavviare l'apparecchiatura.

**ATTENZIONE**

Non effettuare test di isolamento tra i terminali di potenza o tra i terminali di comando.

Assicurarsi di aver serrato correttamente le viti delle morsettiere di comando e di potenza

Non collegare motori monofasi.

Utilizzare sempre una protezione termica del motore (o sfruttando quella interna all'inverter o sfruttando una pastiglia termica inserita nel motore).

Rispettare le condizioni ambientali di installazione.

La superficie su cui viene installato l'inverter deve essere in grado di sopportare temperature fino a 90°C.

Le schede elettroniche contengono componenti sensibili alle cariche elettrostatiche. Non toccare le schede se non strettamente necessario. In tal caso utilizzare accorgimenti per la prevenzione dei danni provocati dalle scariche elettrostatiche.

	<b>ATTENTION</b>	<b>ATTENTION</b>	<b>ACHTUNG</b>
	Static Sensitive Devices. Handle Only at Static Safe Work Stations.	Circuits sensibles à l'électricité statique. Manipulation uniquement autorisée sur un poste de travail protégé.	Elektrostatisch gefährdete Bauelemente. Handhabung daher nur an geschützten Arbeitsplätzen erlaubt.



### 3. VERIFICA ALL'ATTO DEL RICEVIMENTO

All'atto del ricevimento dell'apparecchiatura accertarsi che esso non presenti segni di danneggiamento e che sia conforme a quanto richiesto, facendo riferimento alla targhetta posta sulla parte anteriore dell'inverter di cui di seguito si fornisce una descrizione. Nel caso di danni, rivolgersi alla compagnia assicurativa interessata o al fornitore. Se la fornitura non è conforme all'ordine, rivolgersi immediatamente al fornitore.

Se l'apparecchiatura viene immagazzinata prima della messa in esercizio, accertarsi che le condizioni ambientali nel magazzino siano accettabili (vedi il capitolo 7 "Installazione"). La garanzia copre i difetti di fabbricazione. Il produttore non ha alcuna responsabilità per danni verificatisi durante il trasporto o il disimballaggio. In nessun caso e in nessuna circostanza il produttore sarà responsabile di danni o guasti dovuti a errato utilizzo, abuso, errata installazione o condizioni inadeguate di temperatura, umidità o sostanze corrosive nonché per guasti dovuti a funzionamento al di sopra dei valori nominali. Il produttore non sarà neppure responsabile di danni conseguenti e accidentali. La garanzia del produttore ha una durata di 3 anni a partire dalla data di consegna.

SINUS	K	0005	4	T	B	A2	X	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	Linea di prodotto: SINUS inverter stand-alone SINUS BOX inverter in cassetta SINUS CABINET inverter in armadio
2	Tipo di controllo K con disponibili tre software a bordo: IFD = Space vector modulation per applicazioni generiche (PWM a modulazione vettoriale con curva V/f) VTC = Vector Torque Control per applicazioni ad elevate prestazioni di coppia (Vettoriale sensorless a controllo diretto di coppia) LIFT = Space vector modulation con software dedicato per ascensori (PWM a modulazione vettoriale con curva V/f - NON DESCRITTO NEL PRESENTE MANUALE)
3	Modello inverter
4	Tensione d'alimentazione 2 = alimentazione 200÷240Vac; 280÷340Vdc. 4 = alimentazione 380÷500Vac; 530÷705Vdc.
5	Tipo d'alimentazione T = trifase S = monofase (disponibile a richiesta) C=corrente continua D=ponte a 12 impulsi
6	Modulo di frenatura X = nessun chopper di frenatura (opzionale esterno) B = chopper di frenatura interno
7	Tipo di filtro EMC: I = nessun filtro, EN50082-1, -2. A1 = filtro integrato, EN 61800-3 edizione 2 PRIMO AMBIENTE Categoria C2, EN55011 gr.1 cl. A per utenze industriali e domestiche, EN50081-2, EN50082-1, -2, EN61800-3-A11. A2 = filtro integrato, EN 61800-3 edizione 2 SECONDO AMBIENTE Categoria C3, EN55011 gr.2 cl. A per utenze industriali, EN50082-1, -2, EN61800-3-A11. B = filtro d'ingresso integrato tipo A1 più filtro toroidale d'uscita esterno, EN 61800-3 edizione 2 PRIMO AMBIENTE Categoria C1, EN55011 gr.1 cl. B per utenze industriale e domestiche, EN50081-1,-2, EN50082-1, -2, EN61800-3-A11.
8	Pannello di programmazione X = senza pannello di programmazione K = completo di pannello di programmazione, display LCD retroilluminato 16x2 caratteri.
9	Grado di protezione 0 = IP00 2 = IP20 3 = IP24 4 = IP42 5 = IP54



### 3.1. TARGHETTA IDENTIFICATIVA POSTA SULL'INVERTER

**ZZ0097025**    32000  IFD                      **SINUS K 0049 2T BA2K2**  
                   32001  VTC  
                   32002  LIFT

input AC3PH 200..240V +10/-15%	50/60Hz	<b>80,0 A</b>	size S20
output AC3PH 0..240V	0..800Hz	I nom. (A) <b>80</b>	I <sub>max</sub> (A) <b>96</b>
<b>UL ratings@500Vac</b>	<b>69,0 kVA max (drive)</b>	<b>54,0 kW/ 72 Hp (motor)</b>	
Short Circuit Rating: 10000 Arms@500Vac			
Aux. Contact Ratings: 5A@250Vac (resistive) 3A@250Vac 5A@30Vdc			
FOR FURTHER DETAILS SEE USER MANUAL			
Fuse (A) <b>100</b>	Circ.breaker (A) <b>100</b>	Cont. AC1 (A) <b>100</b>	Wire size (sqmm) <b>25</b> AWG4

application table <sup>kW</sup> / <sub>Hp</sub>				
motor voltage	light	standard	heavy	strong
220-240V	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>18,5</b>	<b>15</b>
	35	30	25,0	20

IND.CONT.EQ.  
2YF1

MADE IN ITALY

E195081

**UL US LISTED**

**N990**

**PG**

**CE**

Figura 1: Esempio di targhetta posta su Inverter con classe di tensione 2T

**ZZ0097001**    14000  IFD                      **SINUS K 0005 4T BIK2**  
                   14001  VTC  
                   14002  LIFT

input AC3PH 380..500V +10/-15%	50/60Hz	<b>10,5 A</b>	size S05
output AC3PH 0..500V	0..800Hz	I nom. (A) <b>10,5</b>	I <sub>max</sub> (A) <b>11,5</b>
<b>UL ratings@500Vac</b>	<b>9,0 kVA max (drive)</b>	<b>6,0 kW/ 8 Hp (motor)</b>	
Short Circuit Rating: 5000 Arms@500Vac			
Aux. Contact Ratings: 5A@250Vac (resistive) 3A@250Vac 5A@30Vdc			
FOR FURTHER DETAILS SEE USER MANUAL			
Fuse (A) <b>16</b>	Circ.breaker (A) <b>16</b>	Cont. AC1 (A) <b>25</b>	Wire size (sqmm) <b>2,5</b> AWG12

application table <sup>kW</sup> / <sub>Hp</sub>				
motor voltage	light	standard	heavy	strong
380-415V	<b>4,5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2,2</b>
	6	5,5	4	3
440-460V	<b>5,5</b>	<b>4,5</b>	<b>3,7</b>	<b>3</b>
	7,5	6	5	4
480-500V	<b>6,6</b>	<b>5,4</b>	<b>4,5</b>	<b>3,7</b>
	8,9	7,3	6,1	5,1

IND.CONT.EQ.  
2YF1

MADE IN ITALY

E195081

**UL US LISTED**

**N990**

**PG**

**CE**

Figura 2: Esempio di targhetta posta su Inverter con classe di tensione 4T

## 4. UTILIZZO DELLA TASTIERA DI PROGRAMMAZIONE

Sul modulo display/tastiera sono posti 4 LED, il display a cristalli liquidi e 8 tasti. Sul display vengono visualizzati il valore dei parametri, messaggi diagnostici, il valore delle grandezze elaborate dall'inverter.



Figura 3: Tastiera SINUS K

I tasti sono denominati **PROG**, **↓**, **↑**, **SAVE**, **MENU**, **RESET**, **START**, **STOP** ed hanno il seguente significato:

<b>PROG</b>	permette di entrare e di uscire dai menù e dai sottomenù e di rendere i parametri modificabili (passaggio da visualizzazione a programmazione segnalata dal cursore che diviene lampeggiante);
	tasto di decremento; scorre i menù e i sottomenù o le pagine all'interno dei sottomenù oppure i parametri in ordine decrescente oppure, durante la programmazione, diminuisce il valore del parametro;
	tasto di incremento; scorre i menù e i sottomenù o le pagine all'interno dei sottomenù oppure i parametri in ordine crescente oppure, durante la programmazione, aumenta il valore del parametro;
<b>SAVE</b>	nel modo di programmazione salva su memoria non volatile (EEPROM) il valore del parametro modificato, per evitare che alla caduta dell'alimentazione vengano perse le modifiche effettuate;
<b>MENU</b>	premuto la prima volta permette di accedere al menù principale di programmazione; premuto una seconda volta permette di tornare da dove si era partiti;
<b>RESET</b>	permette il reset degli allarmi;
<b>START</b>	se abilitato permette l'avvio del motore;
<b>STOP</b>	se abilitato permette l'arresto del motore;
<b>LOC   REM</b>	la prima pressione forza comandi e riferimento da tastiera (keypad); una pressione successiva riporta la configurazione precedente (qualunque essa fosse);
<b>FWD/REW</b>	premendo il tasto si inverte la rotazione della direzione del motore;
<b>HOME</b>	premendo il tasto si ritorna alla prima pagina del menù.



**NOTA** START/STOP/FWD-REW sono attivi solo in modalità tastiera.



**NOTA** L'inverter utilizza per il suo funzionamento il set di parametri presenti in quell'istante. Il parametro aggiornato con **↑** e **↓** viene immediatamente utilizzato al posto del precedente anche se non viene premuto **SAVE**. Ovviamente il nuovo valore di tale parametro verrà perduto allo spegnimento.

## 4.1. REGOLAZIONE DEL CONTRASTO

Premendo il tasto **SAVE** per più di 5 secondi, sul display appare la scritta **\*\*\* TUNING \*\*\*** e i led posti sopra al display si accendono configurandosi come una barra a 5 punti che si allunga proporzionalmente al valore di contrasto impostato. In questa situazione la pressione dei tasti **↓** e **↑** permette di variare il contrasto. Premendo di nuovo **SAVE** per almeno 2 secondi si ritorna in modalità normale mantenendo il contrasto impostato.



## 5. MESSA IN SERVIZIO

Procedura valida per modalità di comando da morsettiera (programmazione di fabbrica); vedi il paragrafo relativo per il significato dei morsetti (MORSETTIERA DI COMANDO).



### PERICOLO

Effettuare modifiche nelle connessioni solo dopo che siano trascorsi 5 minuti dopo aver disalimentato l'inverter per lasciar tempo ai condensatori presenti nel circuito intermedio in continua di scaricarsi.



### PERICOLO

All'avviamento il senso di rotazione può essere errato: inviare dunque un riferimento di frequenza basso, verificare la correttezza del senso di rotazione e, se necessario, intervenire.



### ATTENZIONE

Al comparire di un messaggio di allarme, prima di riavviare l'apparecchiatura, individuare la causa che lo ha generato.

### 5.1. PROCEDURA PER SOFTWARE IFD

- 1) **Collegamento:** Per l'installazione rispettare le raccomandazioni espresse nei capitoli AVVERTENZE IMPORTANTI PER LA SICUREZZA e COLLEGAMENTO.
- 2) **Accensione:** Alimentare l'inverter lasciando aperto il collegamento del morsetto 6 (inverter disabilitato).
- 3) **Variazione parametri** Per accedere ai vari parametri impiegare i tasti **PROG**, **↓**, **↑** e **SAVE** orientandosi con l'"Albero dei sottomenù" riportato nel Manuale di programmazione.
- 4) **Parametri di motore:** Accedere al sottomenù V/f Pattern e impostare C05 (Imot) in accordo con la corrente nominale del motore; C06 (fmot1) con la frequenza nominale del motore; C07 (fomax1) con la frequenza di uscita massima desiderata e C09 (Vmot1) con la tensione nominale del motore. Nel caso di carichi con andamento quadratico della coppia in funzione del numero di giri (pompe centrifughe, ventilatori, etc..) impostare il valore di C11 (preboost) a 0%. Premere **SAVE** per memorizzare un parametro ogni volta che viene variato.
- 5) **Sovraccarico:** Impostare i parametri C41/C43/C45 del sottomenù Limits in funzione della corrente massima desiderata.
- 6) **Avviamento:** Chiudere i morsetti 6 (ENABLE) e 7 (START) e inviare un riferimento di frequenza: si accenderanno i LED **RUN** e **REF** sulla tastiera e il motore si avvierà; verificare se il motore ruota nel verso desiderato; in caso contrario agire sul morsetto 12 (CW/CCW) o aprire i morsetti 6 e 7, disalimentare l'inverter e, dopo qualche minuto, scambiare tra loro due fasi del motore.
- 7) **Inconvenienti:** Se non si sono registrati inconvenienti passare al punto 8; in caso contrario controllare i collegamenti verificando l'effettiva presenza delle tensioni di alimentazione, del circuito intermedio in continua e la presenza del riferimento in ingresso sfruttando anche eventuali indicazioni di allarme del display. Nel sottomenù Measure è possibile leggere, oltre ad altre grandezze: la frequenza di riferimento (M01), la tensione di alimentazione della sezione di comando (M05), la tensione del circuito intermedio in continua (M06), lo stato dei morsetti 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 (M08; la presenza di un numero diverso da 0 indica la "attivazione" del morsetto corrispondente); verificare la congruenza di queste indicazioni con le misure effettuate.
- 8) **Successive variazioni:** Si tenga presente che è possibile variare i parametri Cxx del menù CONFIGURATION solo con l'inverter DISABILITATO oppure in STOP.  
Per comodità annotare le variazioni sul prospetto riportato in fondo al manuale di programmazione.
- 9) **Reset:** Se nel corso delle operazioni si manifesta un allarme, individuare la causa che lo ha generato, quindi resettare attivando momentaneamente il morsetto 8 (Reset) oppure premendo il tasto RESET.



## 5.2. PROCEDURA PER SOFTWARE VTC

Procedura valida per modalità di comando da morsettiera (programmazione di fabbrica); vedi i paragrafi relativi per il significato dei morsetti (COLLEGAMENTO).

- 1) **Collegamento:** Per l'installazione rispettare le raccomandazioni espresse nei capitoli AVVERTENZE IMPORTANTI PER LA SICUREZZA e INSTALLAZIONE.
- 2) **Accensione:** Alimentare l'inverter lasciando aperto il collegamento del morsetto 6 (inverter disabilitato).
- 3) **Var. parametri:** Per accedere ai vari parametri impiegare i tasti **PROG**, **↓**, **↑** e **SAVE** orientandosi con l'"Albero dei sottomenù" riportato nel Manuale di programmazione.
- 4) **Par. di motore:** Accedere al sottomenù VTC Pattern e settare C01 (fmot) in accordo con la frequenza nominale del motore; C02 (Speedmax) con la velocità massima desiderata; C03 (Vmot) con la tensione nominale del motore; C04 (Pnom) con la potenza nominale del motore; C05 (Imot) con la corrente nominale del motore e C06 (Speednom) con la velocità nominale del motore. Quindi, se note, impostare C07 (resistenza di una fase di statore per collegamento a stella un terzo della resistenza di fase per il collegamento a triangolo), C08 (resistenza di una fase di rotore per il collegamento a stella o un terzo della resistenza di una fase di rotore per il collegamento a triangolo) e C09 (induttanza di dispersione di statore di una fase, per collegamento a stella, o di un terzo di quella di una fase per collegamento a triangolo). In caso non fossero noti valori da impostare in C07, C08 e C09 effettuare tramite il parametro C10 l'autotaratura dei parametri (vedi punto 5) altrimenti passare al punto 6. Premere **SAVE** per memorizzare un parametro ogni volta che viene variato.
- 5) **Sovraccarico:** Impostare il parametro C42 del sottomenù Limits in funzione della coppia massima erogabile.
- 6) **Aut. controllo vettoriale:** Impostare C10 su [YES]: chiudere il contatto di ENABLE (morsetto 6) ed attendere circa 30 s. L'inverter calcolerà i parametri del motore. Riaprire il morsetto 6.
- 7) **Avviamento:** Chiudere i morsetti 6 (ENABLE) e 7 (START) ed inviare un riferimento di velocità: si accenderanno i LED **RUN** e **REF** sulla tastiera e il motore si avvierà; verificare se il motore ruota nel verso desiderato; in caso contrario agire sul morsetto 12 (CW/CCW) o aprire i morsetti 6 e 7, disalimentare l'inverter e, dopo qualche minuto, scambiare tra loro due fasi del motore.
- 8) **Taratura regolatore di velocità:** Nel caso in cui il sistema presentasse una sovraelongazione troppo elevata al raggiungimento del set point di velocità o risultasse instabile (marcia irregolare del motore) occorre agire sui parametri relativi al loop di velocità (sottomenù "Speed loop"; P100 Speed prop. Gain e P101 Speed integr. time). Per effettuare la taratura conviene partire da valori di P100 bassi e di P101 alti, quindi aumentare P100 fino a quando si verifica una sovraelongazione al raggiungimento del set point. Abbassare P100 circa del 30% quindi diminuire P101 fino ad ottenere una risposta ad un gradino di set point accettabile. Verificare che a regime la rotazione del motore sia regolare.
- 9) **Inconvenienti:** Se non si sono registrati inconvenienti passare al punto 10; in caso contrario controllare i collegamenti verificando l'effettiva presenza delle tensioni di alimentazione, del circuito intermedio in continua e la presenza del riferimento in ingresso sfruttando anche eventuali indicazioni di allarme del display. Nel sottomenù Measure è possibile leggere, oltre ad altre grandezze: la velocità di riferimento (M01), la tensione di alimentazione della tensione di comando (M08), la tensione del circuito intermedio in continua (M09) lo stato dei morsetti 6,7,8,9,10,11,12 e 13 (M11; la presenza di carattere diverso da 0 indica la "attivazione" del morsetto corrispondente); verificare la congruenza di queste indicazioni con le misure effettuate.
- 10) **Successive variazioni di parametri:** Si tenga presente che è possibile variare i parametri Cxx del menù CONFIGURATION solo con l'inverter DISABILITATO. Per comodità annotare le variazioni sul prospetto riportato in fondo al manuale di programmazione
- 11) **Reset:** Se nel corso delle operazioni si manifesta un allarme, individuare la causa che lo ha generato, quindi resettare attivando momentaneamente il morsetto 8 (Reset) oppure premendo l'apposito tasto del tastierino.



## 6. CARATTERISTICHE TECNICHE

### Gamma di potenza

- kW motore applicabile/range di tensione  
0.55~400kW 200÷240Vac, 3phase  
1~710kW 380÷415Vac, 3phase  
1~800kW 440÷460Vac, 3phase  
1~900kW 480÷500Vac, 3phase
- Grado di protezione/grandezza  
STAND ALONE: IP20 da Size S05 a Size S40, IP00  
Size S50-S60-, IP54 da Size S05 a Size S30  
BOX: IP54  
CABINET: IP24 e IP54.

### Caratteristiche al motore

- Range tensione al motore/precisione  
0÷Vmain, +/-2%
- Corrente/coppia erogabile al motore/tempo  
105÷200% per 2min. ogni 20min. fino a S30.  
105÷200% per 1min. ogni 10min. da S40.
- Coppia di spunto/tempo  
max 240% per breve durata
- Frequenza d'uscita/risoluzione  
0÷800Hz (120Hz per SW VTC), risoluzione 0.01Hz
- Coppia di frenatura  
Frenatura in CC 30%\*Cn  
Frenatura in fase di decelerazione fino al 20%\*Cn  
(senza resistenze di frenatura)  
Frenatura in fase di decelerazione fino al 150%\*Cn  
(con resistenze di frenatura)
- Frequenza di carrier regolabile con modulazione  
random silenziosa.

### SW IFD:

- S05÷S15 = 0,8÷16kHz
- S20 = 0,8÷12,8kHz
- S30 = 0,8÷10kHz (5kHz per 0150 e 0162)
- ≥S40 = 0,8÷4kHz

### SW VTC:

5kHz

### Rete elettrica

- Tensione d'alimentazione Vac/tolleranza  
200÷240Vac, 3phase, -15% +10%  
380÷500Vac, 3phase, -15% +10%
- Tensione d'alimentazione Vdc/tolleranza  
280÷360Vdc, -15% +10%  
530÷705Vdc, -15% +10%
- Frequenza d'alimentazione Hz/tolleranza  
50÷60Hz, +/-20%

### Condizioni ambientali

- Temperatura ambiente  
0÷40°C senza declassamento; da 40°÷ 50° con declassamento(TEMPERATURA D'IMPIEGO IN FUNZIONE DELLA CATEGORIA D'APPLICAZIONE.)
- Temperatura d'immagazzinamento  
-25÷+70°C
- Umidità  
5÷95% (senza condensa)
- Altezza  
Fino a 1000m s.l.m.  
Per altitudini superiori declassare del 1% la corrente di uscita per ogni 100m oltre i 1000m (max 4000m).
- Vibrazioni  
Inferiore a 5,9m/sec<sup>2</sup> (=0,6G)
- Luogo d'installazione  
Non installare esposto alla luce diretta del sole, in presenza di polveri conduttive, gas corrosivi, di vibrazioni, di spruzzi o gocciolamenti d'acqua nel caso che il grado di protezione non lo consenta, in ambienti salini.
- Pressione atmosferica di funzionamento  
86÷106kPa
- Metodo di raffreddamento  
Ventilazione forzata



### NOTA

Nel caso si voglia alimentare in corrente continua inverter S60 e S65, consultare l'Elettronica Santerno.



<b>CONTROLLO</b>	Metodo di controllo	IFD – LIFT = Space vector modulation (PWM a modulazione vettoriale con curva V/f) VTC = Vector Torque Control (Vettoriale sensorless a controllo diretto di coppia)	
	Risoluzione impostazione di frequenza / velocità	Riferimento digitale: 0,1Hz (SW IFD; 1 rpm (SW VTC) Riferimento analogico 10bit: 1024 punti rispetto alla velocità massima	
	Precisione di velocità	Open loop: 0,5% della velocità massima (2% per SW IFD e LIFT) Closed loop (con utilizzo di encoder): < 0,5% della velocità massima	
	Capacità di sovraccarico	Fino 2 volte la corrente nominale per 120sec.	
	Coppia di spunto	Fino al 200% Cn per 120sec e 240% Cn per breve durata	
	Boost di coppia	Impostabile per un aumento di coppia nominale	
<b>FUNZIONAMENTO</b>	<b>Segnali ingresso</b>	Metodo di funzionamento	Funzionamento da morsetteria, tastiera, comunicazione seriale
		Ingressi analogici	4 ingressi analogici di cui: 2 in somma in tensione, risoluzione 10bit 1 in corrente, risoluzione 10bit 1 in tensione, risoluzione 10bit Analogica: 0÷10Vdc, +/-10Vdc, 0 (4) ÷20mA. Digitale: da tastiera, comunicazione seriale
		Ingressi digitali	8 segnali digitali NPN/PNP di cui 3 fissi di ENABLE, START, RESET e 5 configurabili
		Multi frequenza/ Multivelocità	IFD: 15 set di frequenza programmabili +/-800Hz VTC: 7 set di velocità programmabili +/-9000rpm LIFT: 4 set di velocità programmabili 0÷2,5m/sec
	Rampe	4 + 4 rampe di accelerazione/decelerazione, da 0 a 6500sec, con l'impostazione di curve personalizzate.	
	<b>Segnali uscita</b>	Uscite digitali	3 uscite digitali configurabili con impostazione di timer interni di ritardo all'attivazione e disattivazione di cui: 2 a relè con contatti in scambio 250Vac, 30Vdc, 3A 1 open collector NPN/PNP 5 ÷48Vdc, 50mA max
		Tensione ausiliari	24Vdc +/-5%, 100mA
		Tensione per potenziometro	+10Vdc -0% + 2%, 10mA
	Uscite analogiche	2 uscite analogiche configurabili 0÷10Vdc e 0(4)÷20mA, risoluzione 8bit	
<b>PROTEZIONE</b>	Allarmi	Protezione termica inverter, protezione termica motore, mancanza rete, sovratensione, sottotensione, sovracorrente a velocità costante o guasto verso terra, sovracorrente in accelerazione, sovracorrente in decelerazione, sovracorrente in ricerca di velocità (solo SW IFD), allarme esterno da ingresso digitale, comunicazione seriale interrotta, guasto eeprom, guasto scheda di comando, guasto circuito di precarica, sovraccarico prolungato dell'inverter, motore non connesso, guasto encoder (solo SW VTC), sovra velocità (solo SW VTC).	
	Segnalazione	INVERTER OK, INVERTER ALARM, accelerazione - regime stazionario - decelerazione, limitazione di corrente/coppia, POWER DOWN, SPEED SEARCHING (solo SW IFD), frenatura DC, autotaratura (solo SW VTC).	
<b>DISPALY COMUNICAZIONE</b>	Informazioni di funzionamento	Riferimento frequenza/coppia/velocità, frequenza d'uscita, velocità motore, coppia richiesta, coppia erogata, corrente al motore, tensione al motore, tensione di rete, tensione del bus in CC, potenza assorbita dal motore, stato degli ingressi digitali, stato delle uscite digitali, storico ultimi 5 allarmi, tempo di funzionamento, valore ingresso analogico ausiliario, riferimento PID, retroazione PID, valore dell'errore PID, uscita regolatore PID, retroazione PID in formato ingegneristico, (riferimento velocità cabina, velocità cabina, tempo accelerazione cabina, spazio percorso dalla cabina in accelerazione, tempo di decelerazione cabina, spazio percorso dalla cabina in decelerazione) (*). (*) Solo SW LIFT	
	Comunicazione seriale	Integrata di serie RS485 multidrop 247 punti Protocollo di comunicazione MODBUS RTU	
	Bus di campo	AB Communicator: convertitore opzionale MODBUS/bus di campo (Profibus DP; Can Bus; Device Net; Ethernet; etc.). Ogni dispositivo può comandare fino ad un massimo di n°4 inverter.	
<b>SICUREZZA</b>		EN 61800-5-1, EN50178, EN60204-1, IEC 22G/109/NP	
<b>Marchio CE</b>		  	



## 6.1. SCELTA DEL PRODOTTO

La scelta della taglia del SINUS K va effettuata in funzione della corrente continuativa e del sovraccarico richiesti dall'applicazione.

La serie SINUS K è caratterizzata mediante 2 valori di corrente:

La **Inom** che rappresenta la corrente continuativa erogabile.

La **Imax** che rappresenta la massima corrente erogabile in regime di sovraccarico, per un tempo di 120sec ogni 20min fino a S30 e di 60 sec ogni 10min da S40 a S65.

Ogni singolo modello d'inverter può essere applicato a diverse taglie di potenza motore in funzione delle prestazioni richieste dal carico. Le applicazioni tipiche sono state suddivise in 4 classi di sovraccarico, per fornire una prima indicazione di scelta della taglia dell'inverter.

<b>LIGHT</b>	sovraccarico fino al 120% applicabile a carichi leggeri con coppia costante/quadratica (Pompe, ventilatori, ecc);
<b>STANDARD</b>	sovraccarico fino al 140% applicabile a carichi normali con coppia costante (Nastri trasportatori, mescolatori, estrusori, etc.);
<b>HEAVY</b>	sovraccarico fino al 175% applicabile a carichi pesanti con coppia costante (Ascensori, presse iniezione, presse meccaniche, traslazione e sollevamento gru-carroponete, mulini, etc.);
<b>STRONG</b>	sovraccarico fino al 200% applicabile a carichi gravosi con coppia costante (Mandrini, controllo assi, etc).

La tabella seguente riassume in funzione della applicazione la classe di sovraccarico normalmente necessaria. Si tratta comunque di un dimensionamento, puramente indicativo desunto dall'esperienza; un rigoroso abbinamento dell'inverter al motore presuppone la conoscenza del profilo di coppia richiesto dal ciclo di lavoro della macchina.

Applicazione	SOVRACCARICO			
	LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
Atomizzatore, lava bottiglie, compressore a vite a vuoto, ventilatore assiale con smorzatore, ventilatore assiale non smorzato, ventilatore centrifugo con smorzatore, ventilatore centrifugo non smorzato, ventilatore ad alta pressione, pompe sommerse, pompe centrifughe, pompe a sfasamento positivo, aspiratore, mola, ..	*			
pompa fanghi, ..	*	*		
agitatore, centrifuga, compressore a pistoni a vuoto, compressore a vite a carico, rulliera, frantumatore a cono, frantumatore rotativo, frantumatore ad impatto verticale, scortecciatrice, taglierina, centralina idraulica, miscelatore, tavola rotante, levigatrice, sega a nastro, sega circolare, separatore, trinciatrice, sminuzzatore, torcitoio/filatoio, lavatrici industriali, pallettizzatore, estrusori, ....		*		
nastro trasportatore, essiccatore, affettatrice, bottale, presse meccaniche, profilatrici, cesoie, avvolgitori/svolgitori, trafilare, calandre, vite presse a iniezione, ..		*	*	
compressore a pistoni a carico, coclea, frantumatore a mascelle, mulino, mulino a sfere, mulino a martelli, mulino rotativo, piattatrice, spappolatore, vibrovaglio, traslazione gru e carri ponte, telai, laminatoi,.....			*	
mandrini, controllo assi, sollevamento, presse a iniezione centralina idraulica...			*	*

Nelle pagine seguenti vengono riportate le tabelle che abbinano la potenza dei motori alle taglie degli inverter in funzione delle classi di sovraccarico.



### NOTA

I dati riportati nelle tabelle si riferiscono a motori standard 4 poli.



### 6.1.1. TABELLA TECNICA PER APPLICAZIONI LIGHT: SOVRACCARICO FINO AL 120%

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile												Inom	Imax	Ipeak (3 s.)
		200-240Vac			380-415Vac			440-460Vac			480-500Vac					
		kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A			
S05	SINUS 0005	-	-	-	4.5	6	9.0	5.5	7.5	9.7	6.5	9	10.2	10.5	11.5	14
	SINUS 0007	3	4	11.2	5.5	7.5	11.2	7.5	10	12.5	7.5	10	11.8	12.5	13.5	16
	SINUS 0008	3.7	5	13.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	16	19.5
	SINUS 0009	-	-	-	7.5	10	14.5	9.2	12.5	16	9.2	12.5	14.3	16.5	17.5	21
	SINUS 0010	4	5.5	14.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	19	23
	SINUS 0011	-	-	-	7.5	10	14.8	9.2	12.5	16	11	15	16.5	16.5	21	25
	SINUS 0013	4.5	6	15.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	21	25
	SINUS 0014	-	-	-	7.5	10	14.8	9.2	12.5	16	11	15	16.5	16.5	25	30
	SINUS 0015	5.5	7.5	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	25	30
	SINUS 0016	7.5	10	25.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	30	36
SINUS 0020	9.2	12.5	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	36	43	
S10	SINUS 0016	7.5	10	26	11	15	21	15	20	25	15	20	23.2	26	30	36
	SINUS 0017	9.2	13	30	15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	30	32	38
	SINUS 0020	9.2	13	30	15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	30	36	43
	SINUS 0025	12.5	17	41	22	30	41	22	30	36	22	30	33	41	48	58
	SINUS 0030	12.5	17	41	22	30	41	22	30	36	25	35	37	41	56	67
	SINUS 0035	12.5	17	41	22	30	41	22	30	36	28	38	41	41	72	86
S12	SINUS 0016	-	-	-	11	15	21	15	20	25	15	20	23.2	27	30	36
	SINUS 0017	-	-	-	15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	30	32	38
	SINUS 0020	-	-	-	15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	30	36	43
	SINUS 0023	11	15	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	42	51
	SINUS 0025	-	-	-	22	30	41	22	30	36	22	30	33	41	48	58
	SINUS 0030	-	-	-	22	30	41	22	30	36	25	35	37	41	56	67
	SINUS 0033	16	20	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	56	68
	SINUS 0034	-	-	-	30	40	55	30	40	48	37	50	53	57	63	76
	SINUS 0036	-	-	-	30	40	55	37	50	58	37	50	53	60	72	86
SINUS 0037	18.5	25	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	72	86	
S15	SINUS 0038	18.5	25	61	30	40	55	37	40	58	45	60	64	65	75	90
	SINUS 0040	22	30	71	37	50	67	45	60	70	50	70	70	72	80	90
	SINUS 0049	25	35	80	45	60	80	50	65	75	55	75	78	80	96	115
S20	SINUS 0060	28	38	88	50	70	87	55	75	85	65	90	88	88	112	134
	SINUS 0067	30	40	96	55	75	98	65	90	100	75	100	103	103	118	142
	SINUS 0074	37	50	117	65	90	114	75	100	116	85	115	120	120	144	173
	SINUS 0086	45	60	135	75	100	133	90	125	135	90	125	127	135	155	186
S30	SINUS 0113	55	75	170	100	135	180	110	150	166	132	180	180	180	200	240
	SINUS 0129	65	90	195	110	150	191	125	170	192	140	190	195	195	215	258
	SINUS 0150	70	95	213	120	165	212	132	180	198	150	200	211	215	270	324
	SINUS 0162	75	100	231	132	180	228	150	200	230	175	238	240	240	290	348
S40	SINUS 0179	90	125	277	160	220	273	200	270	297	220	300	300	300	340	408
	SINUS 0200	110	150	332	200	270	341	220	300	326	250	340	337	345	365	438
	SINUS 0216	120	165	375	220	300	375	250	340	366	260	350	359	375	430	516
	SINUS 0250	132	180	390	230	315	390	260	350	390	280	380	390	390	480	576

(segue)



(segue)

S50 <sup>1)</sup>	SINUS 0312	160	220	475	280	380	480	315	430	459	355	480	471	480	600	720	
	SINUS 0366	185	250	550	315	430	528	375	510	540	400	550	544	550	660	792	
	SINUS 0399	200	270	593	375	510	621	400	550	591	450	610	612	630	720	864	
S60 <sup>1)</sup>	SINUS 0457	250	340	732	400	550	680	450	610	665	500	680	673	720	880	1056	
	SINUS 0524	260	350	780	450	610	765	500	680	731	560	760	751	800	960	1152	
S65 <sup>1)</sup>	SINUS 0598	300	400	898	500	680	841	560	760	817	630	860	864	900	1100	1320	
	SINUS 0748	330	450	985	560	760	939	630	860	939	710	970	960	1000	1300	1560	
	SINUS 0831	400	550	1183	710	970	1200	800	1090	1160	900	1230	1184	1200	1440	1728	
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac;				380-500Vac;											
		280-360Vdc.				530-705Vdc.											
La corrente nominale del motore applicabile, non deve essere superiore del 5% rispetto alla $I_{nom}$ .																	
1) In questi modelli è obbligatorio l'utilizzo dell'induttanza d'ingresso e di uscita.																	

Legenda:

**$I_{nom}$**  = corrente nominale continuativa dell'inverter.

**$I_{max}$**  = corrente massima erogabile dall'inverter per 120 sec ogni 20 min fino a S30, per 60 sec ogni 10 min per S40 e superiori.

**$I_{peak}$**  = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi.



### 6.1.2. TABELLA TECNICA PER APPLICAZIONI STANDARD: SOVRACCARICO FINO AL 140%

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile												Inom	Imax	Ipeak (3 s.)
		200-240Vac			380-415Vac			440-460Vac			480-500Vac					
		kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A			
S05	SINUS 0005	-	-	-	4	5.5	8.4	4.5	6	7.8	5.5	7.5	9.0	10.5	11.5	14
	SINUS 0007	2.2	3	8.5	4.5	6	9.0	5.5	7.5	9.7	6.5	9	10.2	12.5	13.5	16
	SINUS 0008	3	4	11.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	16	19.5
	SINUS 0009	-	-	-	5.5	7.5	11.2	7.5	10	12.5	7.5	10	11.8	16.5	17.5	21
	SINUS 0010	3.7	5	13.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	19	23
	SINUS 0011	-	-	-	7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	9.2	12.5	14.3	16.5	21	25
	SINUS 0013	4	5.5	14.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	21	25
	SINUS 0014	-	-	-	7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	11	15	16.5	16.5	25	30
	SINUS 0015	4.5	6	15.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	25	30
	SINUS 0016	5.5	7.5	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	30	36
SINUS 0020	7.5	10	25.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	36	43	
S10	SINUS 0016	5.5	7.5	19.5	9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	15	20	23.2	26	30	36
	SINUS 0017	7.5	10	25.7	11	15	21	11	15	18.3	15	20	23.2	30	32	38
	SINUS 0020	9.2	13	30	15	20	29	15	20	25	18.5	25	28	30	36	43
	SINUS 0025	11	15	36	18.5	25	35	18.5	25	30	22	30	33	41	48	58
	SINUS 0030	12.5	17	41	22	30	41	22	30	36	25	35	37	41	56	67
	SINUS 0035	12.5	17	41	22	30	41	25	35	40	28	38	41	41	72	86
S12	SINUS 0016	-	-	-	9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	15	20	23.2	27	30	36
	SINUS 0017	-	-	-	11	15	21	11	15	18.3	15	20	23.2	30	32	38
	SINUS 0020	-	-	-	15	20	29	15	20	25	18.5	25	28	30	36	43
	SINUS 0023	9.2	12.5	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	42	51
	SINUS 0025	-	-	-	18.5	25	35	18.5	25	30	22	30	33	41	48	58
	SINUS 0030	-	-	-	22	30	41	22	30	36	25	35	37	41	56	67
	SINUS 0033	11	15	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	56	68
	SINUS 0034	-	-	-	25	35	46	30	40	48	30	40	44	57	63	76
	SINUS 0036	-	-	-	30	40	55	30	40	48	37	50	53	60	72	86
SINUS 0037	15	20	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	72	86	
S15	SINUS 0038	15	20	50	25	35	46	30	40	48	37	50	53	65	75	90
	SINUS 0040	18.5	25	61	30	40	55	37	50	58	40	55	58	72	80	90
	SINUS 0049	22	30	71	37	50	67	45	60	70	45	60	64	80	96	115
S20	SINUS 0060	25	35	80	45	60	80	55	75	85	55	75	78	88	112	134
	SINUS 0067	30	40	96	55	75	98	60	80	91	65	90	88	103	118	142
	SINUS 0074	37	50	117	65	90	114	70	95	107	75	100	103	120	144	173
	SINUS 0086	40	55	127	75	100	133	75	100	116	85	115	120	135	155	186
S30	SINUS 0113	45	60	135	90	125	159	90	125	135	90	125	127	180	200	240
	SINUS 0129	55	75	170	100	135	180	110	150	166	110	150	153	195	215	258
	SINUS 0150	65	90	195	110	150	191	132	180	198	150	200	211	215	270	324
	SINUS 0162	75	100	231	132	180	228	150	200	230	160	220	218	240	290	348
S40	SINUS 0179	80	110	250	150	200	264	160	220	237	185	250	257	300	340	408
	SINUS 0200	90	125	277	160	220	273	185	250	279	200	270	273	345	365	438
	SINUS 0216	110	150	332	200	270	341	220	300	326	250	340	337	375	430	516
	SINUS 0250	132	180	390	220	300	375	260	350	390	260	350	359	390	480	576

(segue)



(segue)

S50 <sup>1)</sup>	SINUS 0312	150	200	458	250	340	421	315	430	459	330	450	453	480	600	720
	SINUS 0366	160	220	475	280	380	480	355	480	512	375	510	497	550	660	792
	SINUS 0399	185	250	550	315	430	528	375	510	540	400	550	544	630	720	864
S60 <sup>1)</sup>	SINUS 0457	220	300	661	400	550	680	450	610	665	500	680	673	720	880	1056
	SINUS 0524	260	350	780	450	610	765	500	680	731	560	770	751	800	960	1152
S65 <sup>1)</sup>	SINUS 0598	300	400	898	500	680	841	560	760	817	630	860	864	900	1100	1320
	SINUS 0748	330	450	985	560	760	939	630	860	939	710	970	960	1000	1300	1560
	SINUS 0831	400	550	1183	630	860	1080	800	1090	1160	800	1090	1067	1200	1440	1728
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-360Vdc.			380-500Vac; 530-705Vdc.											

La corrente nominale del motore applicabile non deve essere superiore del 5% rispetto alla  $I_{nom}$ .

1) In questi modelli è obbligatorio l'utilizzo dell'induttanza d'ingresso e di uscita.

Legenda:

**$I_{nom}$**  = corrente nominale continuativa dell'inverter.

**$I_{max}$**  = corrente massima erogabile dall'inverter per 120 sec ogni 20 min fino a S30, per 60 sec ogni 10 min per S40 e superiori

**$I_{peak}$**  = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi



### 6.1.3. TABELLA TECNICA PER APPLICAZIONI HEAVY: SOVRACCARICO FINO AL 175%

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile												Inom	Imax	Ipeak (3 s.)
		200-240Vac			380-415Vac			440-460Vac			480-500Vac					
		kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A			
S05	SINUS 0005	-	-	-	3	4	6.4	3.7	5	6.6	4.5	6	7.2	10.5	11.5	14
	SINUS 0007	1.8	2.5	7.3	4	5.5	8.4	4.5	6	7.8	5.5	7.5	9.0	12.5	13.5	16
	SINUS 0008	2.2	3	8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	16	19.5
	SINUS 0009	-	-	-	4.5	6	9.0	5.5	7.5	9.7	7.5	10	11.8	16.5	17.5	21
	SINUS 0010	3	4	11.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	19	23
	SINUS 0011	-	-	-	5.5	7.5	11.2	7.5	10	12.5	9.2	12.5	14.3	16.5	21	25
	SINUS 0013	3.7	5	13.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	21	25
	SINUS 0014	-	-	-	7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	11	15	16.5	16.5	25	30
	SINUS 0015	4	5.5	16.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	25	30
	SINUS 0016	4.5	6	15.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	30	36
SINUS 0020	5.5	7.5	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	36	43	
S10	SINUS 0016	5.5	7.5	19.5	9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	12.5	17	18.9	26	30	36
	SINUS 0017	5.5	7.5	19.5	9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	12.5	17	18.9	30	32	38
	SINUS 0020	7.5	10	25.7	11	15	21	15	20	25	15	20	23.2	30	36	43
	SINUS 0025	9.2	12.5	30	15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	41	48	58
	SINUS 0030	11	15	36	18.5	25	35	22	30	36	22	30	33	41	56	67
	SINUS 0035	12.5	17	41	22	30	41	25	35	40	28	38	41	41	72	86
S12	SINUS 0016	-	-	-	9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	12.5	17	18.9	27	30	36
	SINUS 0017	-	-	-	9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	12.5	17	18.9	30	32	38
	SINUS 0020	-	-	-	11	15	21	15	20	25	15	20	23.2	30	36	43
	SINUS 0023	7.5	10	25.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	42	51
	SINUS 0025	-	-	-	15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	41	48	58
	SINUS 0030	-	-	-	18.5	25	35	22	30	36	22	30	33	41	56	67
	SINUS 0033	11	15	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	56	68
	SINUS 0034	-	-	-	22	30	41	25	35	40	28	38	41	57	63	76
	SINUS 0036	-	-	-	25	35	46	30	40	48	30	40	44	60	72	86
SINUS 0037	15	20	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	72	86	
S15	SINUS 0038	15	20	50	25	35	46	30	40	48	30	40	44	65	75	90
	SINUS 0040	15	20	50	25	35	46	30	40	48	37	50	53	72	80	90
	SINUS 0049	18.5	25	61	30	40	55	37	50	58	45	60	64	80	96	115
S20	SINUS 0060	22	30	71	37	50	67	45	60	70	50	70	70	88	112	134
	SINUS 0067	25	35	80	45	60	80	50	70	75	55	75	78	103	118	142
	SINUS 0074	30	40	96	50	70	87	55	75	85	65	90	88	120	144	173
	SINUS 0086	32	45	103	55	75	98	65	90	100	75	100	103	135	155	186
S30	SINUS 0113	45	60	135	75	100	133	75	100	116	90	125	127	180	200	240
	SINUS 0129	50	70	150	80	110	144	90	125	135	110	150	153	195	215	258
	SINUS 0150	55	75	170	90	125	159	110	150	166	132	180	180	215	270	324
	SINUS 0162	65	90	195	110	150	191	132	180	198	140	190	191	240	290	348
S40	SINUS 0179	75	100	231	120	165	212	150	200	230	160	220	218	300	340	408
	SINUS 0200	80	110	250	132	180	228	160	220	237	185	250	257	345	365	438
	SINUS 0216	90	125	277	160	220	273	185	250	279	200	270	273	375	430	516
	SINUS 0250	110	150	332	185	250	321	220	300	326	220	300	300	390	480	576

(segue)



segue)

S50 <sup>1)</sup>	SINUS 0312	132	180	390	220	300	375	260	350	390	300	400	413	480	600	720
	SINUS 0366	150	200	458	250	340	421	300	400	449	330	450	453	550	660	792
	SINUS 0399	160	220	475	280	380	480	330	450	493	355	480	471	630	720	864
S60 <sup>1)</sup>	SINUS 0457	200	270	593	315	430	528	375	510	540	450	610	612	720	880	1056
	SINUS 0524	220	300	661	355	480	589	450	610	665	500	680	673	800	960	1152
S65 <sup>1)</sup>	SINUS 0598	250	340	732	400	550	680	500	680	731	560	760	751	900	1100	1320
	SINUS 0748	280	380	840	500	680	841	560	760	817	630	860	864	1000	1300	1560
	SINUS 0831	330	450	985	560	760	939	630	860	939	710	970	960	1200	1440	1728
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-360Vdc			380-500Vac; 530-705Vdc											

La corrente nominale del motore applicabile non deve essere superiore del 5% rispetto alla Inom.

1) In questi modelli è obbligatorio l'utilizzo dell'induttanza d'ingresso e di uscita.

- Legenda:
- Inom** = corrente nominale continuativa dell'inverter.
  - Imax** = corrente massima erogabile dall'inverter per 120 sec ogni 20 min fino a S30, per 60 sec ogni 10 min per S40 e superiori
  - Ipeak** = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi



### 6.1.4. TABELLA TECNICA PER APPLICAZIONI STRONG: SOVRACCARICO FINO AL 200%

Size	Modello Inverter	Potenza motore applicabile												Inom	Imax	Ipeak (3s)
		200-240Vac			380-415Vac			440-460Vac			480-500Vac					
		kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A	kW	HP	A			
S05	SINUS 0005	-	-	-	2.2	3	4.9	3	4	5.6	3.7	5	6.1	10.5	11.5	14
	SINUS 0007	1.5	2	6.1	3	4	6.4	3.7	5	6.6	4.5	6	7.2	12.5	13.5	16
	SINUS 0008	1.8	2.5	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	16	19,5
	SINUS 0009	-	-	-	4	5.5	8.4	4.5	6	7.8	5.5	7.5	9.0	16.5	17.5	21
	SINUS 0010	2.2	3	8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	19	23
	SINUS 0011	-	-	-	4.5	6	9.0	5.5	7.5	9.7	7.5	10	11.8	16.5	21	25
	SINUS 0013	3	4	11.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	21	25
	SINUS 0014	-	-	-	5.5	7.5	11.2	7.5	10	12.5	9.2	12.5	14.3	16.5	25	30
	SINUS 0015	3.7	5	13.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	25	30
	SINUS 0016	4	5.5	14.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	30	36
SINUS 0020	4.5	6	15.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	36	43	
S10	SINUS 0016	4	5.5	14.6	7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	11	15	16.5	26	30	36
	SINUS 0017	4.5	6	15.7	7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	12.5	17	18.9	30	32	38
	SINUS 0020	5.5	7.5	19.5	9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	12.5	17	18.9	30	36	43
	SINUS 0025	7.5	10	25.7	11	15	21	15	20	25	15	20	23.2	41	48	58
	SINUS 0030	9.2	12.5	30	15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	41	56	67
	SINUS 0035	11	15	36	18.5	25	35	22	30	36	22	30	33	41	72	86
S12	SINUS 0016	-	-	-	7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	11	15	16.5	27	30	36
	SINUS 0017	-	-	-	7.5	10	14.8	9.2	12.5	15.6	12.5	17	18.9	30	32	38
	SINUS 0020	-	-	-	9.2	12.5	17.9	11	15	18.3	12.5	17	18.9	30	36	43
	SINUS 0023	5,5	7,5	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	42	51
	SINUS 0025	-	-	-	11	15	21	15	20	25	15	20	23.2	41	48	58
	SINUS 0030	-	-	-	15	20	29	18.5	25	30	18.5	25	28	41	56	67
	SINUS 0033	7.5	10	25.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	56	68
	SINUS 0034	-	-	-	18.5	25	35	22	30	36	22	30	33	57	63	76
	SINUS 0036	-	-	-	22	30	41	25	35	40	28	38	41	60	72	86
SINUS 0037	11	15	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	72	86	
S15	SINUS 0038	12.5	17	41	22	30	41	25	35	40	28	38	41	65	75	90
	SINUS 0040	12.5	17	41	22	30	41	25	35	40	30	40	44	72	80	90
	SINUS 0049	15	20	50	25	35	46	30	40	48	37	50	53	80	96	115
S20	SINUS 0060	18.5	25	61	30	40	55	37	50	58	45	60	64	88	112	134
	SINUS 0067	20	27	66	32	45	59	40	55	63	50	70	70	103	118	142
	SINUS 0074	22	30	71	37	50	67	45	60	70	55	75	78	120	144	173
	SINUS 0086	25	35	80	45	60	80	55	75	85	65	90	88	135	155	186
S30	SINUS 0113	30	40	96	55	75	98	65	88	100	75	100	103	180	200	240
	SINUS 0129	37	50	117	65	90	114	75	100	116	85	115	120	195	215	258
	SINUS 0150	45	60	135	75	100	133	90	125	135	90	125	127	215	270	324
S40	SINUS 0162	55	75	170	90	125	159	110	150	166	110	150	153	240	290	348
	SINUS 0179	60	85	185	100	135	180	120	165	184	132	180	180	300	340	408
	SINUS 0200	65	90	195	110	150	191	132	180	198	150	200	211	345	365	438
	SINUS 0216	75	100	231	120	165	212	150	200	230	160	220	218	375	430	516
SINUS 0250	90	125	277	132	180	228	185	250	279	200	270	273	390	480	576	

(segue)



(segue)

S50 <sup>1)</sup>	SINUS 0312	110	150	332	185	250	321	220	300	326	250	340	337	480	600	720
	SINUS 0366	120	165	375	200	270	341	250	340	366	260	350	359	550	660	792
	SINUS 0399	132	180	390	220	300	375	260	350	390	300	400	413	630	720	864
S60 <sup>1)</sup>	SINUS 0457	160	220	475	280	380	480	330	450	493	375	510	497	720	880	1056
	SINUS 0524	185	250	550	315	430	528	375	510	540	400	550	544	800	960	1152
S65 <sup>1)</sup>	SINUS 0598	200	270	593	355	480	589	400	550	591	450	610	612	900	1100	1320
	SINUS 0748	250	340	732	400	550	680	500	680	731	560	760	751	1000	1300	1560
	SINUS 0831	280	380	840	450	610	765	560	760	817	630	860	864	1200	1440	1728
Tensione alimentazione inverter		200-240Vac; 280-360Vdc.			380-500Vac; 530-705Vdc.											

La corrente nominale del motore applicabile non deve essere superiore del 5% rispetto alla  $I_{nom}$ .

1) In questi modelli è obbligatorio l'utilizzo dell'induttanza d'ingresso e di uscita.

- Legenda:
- $I_{nom}$**  = corrente nominale continuativa dell'inverter.
  - $I_{max}$**  = corrente massima erogabile dall'inverter per 120 sec ogni 20 min fino a S30, per 60 sec ogni 10 min per S40 e superiori
  - $I_{peak}$**  = corrente erogabile per un massimo di 3 secondi



## 6.2. IMPOSTAZIONE DELLA FREQUENZA DI CARRIER (solo SW IFD) E CORRENTI DI PICCO

Il valore di corrente continuativa erogabile dall'inverter a 40°C in funzionamento continuativo tipo S1, dipende dalla frequenza di carrier.

Si consiglia di non superare nelle condizioni di funzionamento sopra citate, i valori di carrier indicati in tabella ed impostabili attraverso i parametri C01 e C02 del sottomenù Carrier Frequency. Valori di carrier superiori possono provocare l'intervento dell'allarme A21.

I Valori della corrente di picco rappresentano, in funzione del modello di inverter, la massima corrente ammessa in regime transitorio prima d'Intervento delle protezioni di sovracorrente .

Size	Modello Inverter SINUS K	Frequenza di carrier massima consigliata (parametri C001 e C002) CLASSE 2T E 4T					Correnti di picco	
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG	Max. carrier	per 3s	Instant
		(kHz)	(kHz)	(kHz)	(kHz)	(kHz)	(A <sub>RMS</sub> )	(A <sub>peak</sub> )
S05	0005	8	10	16	16	16	14	28
	0007	8	10	16	16	16	16	33
	0008	8	10	16	16	16	19,5	
	0009	8	10	16	16	16	21	47
	0010	8	10	16	16	16	23	
	0011	8	10	16	16	16	25	56
	0013	8	10	16	16	16	25	
	0014	8	10	12.8	16	16	30	67
	0015	8	10	16	16	16	30	
	0016	8	10	16	16	16	36	
0020	8	10	16	16	16	43	87	
S10	0016	3	5	12.8	16	16	36	72
	0017	3	5	12.8	16	16	38	77
	0020	3	5	12.8	16	16	43	87
	0025	3	5	12.8	16	16	58	114
	0030	3	5	10	12.8	16	67	133
	0035	3	5	5	12.8	16	86	167
S12	0016	3	5	12.8	16	16	36	72
	0017	3	5	12.8	16	16	38	77
	0020	3	5	12.8	16	16	43	87
	0023	3	5	10	12.8	16	51	100
	0025	3	5	12.8	16	16	58	114
	0030	3	5	10	12.8	16	67	133
	0033	3	5	8	10	16	68	137
	0034	3	5	8	10	16	76	153
	0036	3	5	6	8	16	86	173
0037	3	5	6	8	16	86	173	
S15	0038	3	5	12.8	16	16	90	170
	0040	3	5	12.8	16	16	90	173
	0049	3	5	12.8	12.8	12.8	115	228

(segue)



(segue)

S20	0060	3	5	12.8	12.8	12.8	134	266
	0067	3	5	12.8	12.8	12.8	142	280
	0074	3	5	12.8	12.8	12.8	173	347
	0086	3	5	10	12.8	12.8	186	373
S30	0113	3	5	10	10	10	240	484
	0129	3	5	10	10	10	258	520
	0150	3	4	5	5	5	324	596
	0162	3	4	5	5	5	348	640
S40	0179	3	4	4	4	4	408	807
	0200	3	4	4	4	4	438	867
	0216	2	3	4	4	4	516	1033
	0250	2	3	4	4	4	576	1153
S50	0312	2	3	4	4	4	720	1444
	0366	2	3	4	4	4	792	1589
	0399	2	3	4	4	4	864	1733
S60	0457	2	2	3	4	4	1056	2078
	0524	2	2	3	4	4	1152	2333
S65	0598	2	2	3	4	4	1320	2597
	0748	2	2	3	4	4	1560	3069
	0831	2	2	3	4	4	1728	3400

### 6.3. TEMPERATURA D'IMPIEGO IN FUNZIONE DELLA CATEGORIA D'APPLICAZIONE.

Gli inverter SINUS K hanno una temperatura massima di funzionamento di 40°C alla corrente nominale, elevabile fino a 50°C, riducendo la corrente d'impiego. Alcuni modelli hanno però la possibilità di funzionare alla corrente nominale ad una temperatura superiore ai 40°C. Le tabelle che seguono riportano la massima temperatura di funzionamento in funzione della taglia e della categoria d'applicazione.



#### NOTA

Le tabelle sono valide nel caso che l'inverter funzioni ad una corrente pari o inferiore a quella riportata sulla corrispondente tabella applicativa.

Size	Modello Inverter SINUS K	APPLICAZIONE - CLASSE 2T-4T			
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
		Massima temperatura d'esercizio (°C)			
S05	0005	50	50	50	50
	0007	50	50	50	50
	0009	40	45	50	50
	0011	40	40	45	50
	0014	40	40	40	50
	0015	50	50	50	50
	0016	45	50	50	50
	0020	40	45	50	50
S10	0016	45	45	50	50
	0017	40	45	50	50
	0020	40	40	50	50
	0025	40	40	50	50
	0030	40	40	45	50
	0035	40	40	40	50
S12	0016	45	45	50	50
	0017	40	45	50	50
	0020	40	40	50	50
	0023	50	50	50	50
	0025	40	40	50	50
	0030	40	40	45	50
	0033	45	50	50	50
	0034	40	45	50	50
	0036	40	40	45	50
	0037	45	40	45	50
S15	0038	45	45	50	50
	0040	40	45	50	50
	0049	40	40	50	50
S20	0060	45	45	50	50
	0067	40	40	50	50
	0074	45	45	50	50
	0086	40	40	50	50
S30	0113	45	45	50	50
	0129	40	45	50	50
	0150	45	45	50	50
	0162	40	40	50	50

(segue)



(segue)

S40	0179	45	50	50	50
	0200	40	45	50	50
	0216	40	45	50	50
	0250	40	40	50	50
S50	0312	50	50	50	50
	0366	45	45	50	50
	0399	40	40	50	50
S60	0457	45	45	50	50
	0524	40	40	50	50
S65	0598	50	50	50	50
	0748	45	45	50	50
	0831	40	40	50	50

## 7. INSTALLAZIONE

Gli inverter della linea SINUS K, con grado di protezione IP20, sono adatti per essere installati all'interno di un quadro elettrico. È possibile installare a parete solo le versioni con grado di protezione IP54.

L'inverter deve essere installato verticalmente.

Nei paragrafi seguenti vengono riportate le condizioni ambientali, le indicazioni per il fissaggio meccanico e le connessioni elettriche dell'inverter.



**ATTENZIONE** Non installare l'inverter capovolto o orizzontalmente.



**ATTENZIONE** Non montare componenti sensibili alla temperatura sopra l'inverter poiché in quella zona fuoriesce l'aria calda di ventilazione.



**ATTENZIONE** La superficie del fondo dell'inverter può raggiungere temperature elevate per cui occorre che il pannello su cui è installato non sia sensibile al calore.

### 7.1. CONDIZIONI AMBIENTALI DI INSTALLAZIONE, IMMAGAZZINAMENTO E TRASPORTO

Temperatura ambiente di funzionamento	0-40°C senza declassamento; da 40°C a 50°C con declassamento del 2% della corrente nominale per ogni grado oltre i 40°C
Temperatura ambiente di immagazzinamento e trasporto	- 25°C - +70°C
Luogo di installazione	Grado di inquinamento 2 o migliore. Non installare esposto alla luce diretta del sole, in presenza di polveri conduttive, gas corrosivi, di vibrazioni, di spruzzi o gocciolamenti d'acqua nel caso che il grado di protezione non lo consenta, in ambienti salini.
Altitudine	Fino a 1000 m s.l.m. Per altitudini superiori declassare del 1% la corrente di uscita per ogni 100m oltre i 1000m (Max 4000m).
Umidità ambiente di funzionamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m <sup>3</sup> a 29g/m <sup>3</sup> , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 3k3 secondo EN50178)
Umidità ambiente di immagazzinamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m <sup>3</sup> a 29g/m <sup>3</sup> , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 1k3 secondo EN50178).
Umidità ambiente durante il trasporto	Massimo 95%, fino a 60g/m <sup>3</sup> , una leggera formazione di condensa può verificarsi con l'apparecchiatura non in funzione (classe 2k3 secondo EN50178)
Pressione atmosferica di funzionamento e di stoccaggio	Da 86 a 106 kPa (classi 3k3 e 1k4 secondo EN50178)
Pressione atmosferica durante il trasporto	Da 70 a 106 kPa (classe 2k3 secondo EN50178)



**ATTENZIONE**

Poiché le condizioni ambientali influenzano pesantemente la vita prevista dell'inverter, non installare l'inverter in locali che non rispettino le condizioni ambientali sopra riportate.



## 7.2. RAFFREDDAMENTO

È necessario lasciare sufficiente spazio intorno all'inverter per consentire un'adeguata circolazione d'aria necessaria per lo scambio termico. La tabella seguente indica la minima distanza da tenere rispetto alle apparecchiature circostanti, in funzione di ciascuna delle grandezze d'inverter.

Size	A – spazio laterale (mm)	B – spazio laterale tra due inverter (mm)	C – spazio sottostante (mm)	D – spazio sovrastante (mm)
S05	20	40	50	100
S10	30	60	60	120
S12	30	60	60	120
S15	30	60	80	150
S20	50	100	100	200
S30	100	200	200	200
S40	100	200	200	300
S50	100	200	200	300
S60	150	300	500	300

Size	Spazio laterale minimo tra due moduli (mm)	Spazio laterale massimo tra due moduli inverter (mm)	Spazio laterale massimo tra due moduli alimentatore (mm)	Spazio laterale massimo tra moduli inverter e modulo alimentatore (mm)	Spazio sovrastante (mm)	Spazio sottostante (mm)	Spazio tra due inverter completi (mm)
S65	20	50	50	400	300	500	300

Il flusso d'aria all'interno del quadro elettrico deve essere tale da impedire il ricircolo dell'aria calda e che l'inverter sia investito da una adeguata portata d'aria necessaria per il suo raffreddamento. Per i dati relativi alla potenza dissipata dell'inverter, far riferimento alle tabelle dei dati tecnici.

La portata d'aria necessaria può essere calcolata mediante la formula:

$$\text{portata d'aria } Q = (\text{Pdiss} / \Delta t) \times 3,5 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

**Pdiss** è la somma espressa in W delle potenze dissipate da tutti i componenti montati nel quadro elettrico;  $\Delta t$  è la differenza di temperatura, in gradi centigradi, tra l'interno del quadro elettrico e l'ambiente.

**Ex:**

Armadio con superficie esterna completamente libera, **SINUS K 0113**, nessun altro componente installato.

Potenza totale da dissipare interno armadio **Pti**:

generata dall'inverter **Pi** 2150 W

da altri componenti **Pa** 0 W

$$\text{Pti} = \text{Pi} + \text{Pa} = 2150 \text{ W}$$

Temperature:

Massima temperatura interna desiderata **Ti** 40 °C

Massima temperatura esterna **Te** 35 °C

Differenza tra temperatura **Ti** e **Te** **Δt** 5 °C

Dimensioni armadio elettrico in metri:

larghezza **L** 0,6m

altezza **H** 1,8m

profondità **P** 0,6m

Superficie esterna dell'armadio libera **S**:

$$\text{S} = (\text{L} \times \text{H}) + (\text{L} \times \text{H}) + (\text{P} \times \text{H}) + (\text{P} \times \text{H}) + (\text{P} \times \text{L}) = 4,68 \text{ m}^2$$

Potenza termica esterna dissipata dall'armadio elettrico **Pte** (solo se metallico):

$$\text{Pte} = 5,5 \times \Delta t \times \text{S} = 128 \text{ W}$$

Rimanente potenza da dissipare **Pdiss.** :

$$\text{Pdiss.} = \text{P-i} - \text{Pte} = 2022 \text{ W}$$

Per dissipare la rimanente potenza **Pdiss.** è necessario montare un sistema di ventilazione avente la seguente portata d'aria **Q** :

$$\text{Q} = (\text{Pdiss.} / \Delta t) \times 3,5 = 1415 \text{ m}^3/\text{h}$$

(calcolo riferito alla temperatura ambiente di 35°C a 1000m s.l.m.)

### 7.3. DIMENSIONE, PESI E POTENZA DISSIPATA

Dimensioni, pesi e potenza dissipata

#### 7.3.1. MODELLI STAND-ALONE IP20 E IP00 (S05S60) CLASSE 2T

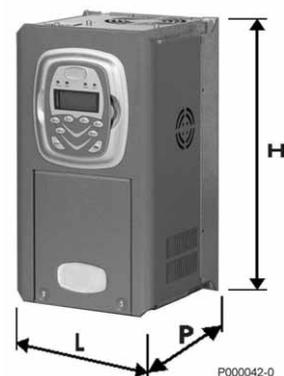
Size	MODELLO	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom.
		mm	mm	mm	kg	W
S05	SINUS K 0007	170	340	175	7	160
	SINUS K 0008				7	170
	SINUS K 0010				7	220
	SINUS K 0013				7	220
	SINUS K 0015				7	230
	SINUS K 0016				7	290
	SINUS K 0020				7	320
S10	SINUS K 0016	215	391	218	10.5	350
	SINUS K 0017				10.5	380
	SINUS K 0020				10.5	420
	SINUS K 0025				11.5	525
	SINUS K 0030				11.5	525
	SINUS K 0035				11.5	525
S12	SINUS K 0023	215	401	225	11	390
	SINUS K 0033				12	500
	SINUS K 0037				12	560
S15	SINUS K 0038	225	466	331	22.5	750
	SINUS K 0040				22.5	820
	SINUS K 0049				22.5	950
S20	SINUS K 0060	279	610	332	33.2	950
	SINUS K 0067				33.2	1250
	SINUS K 0074				36	1350
	SINUS K 0086				36	1500
S30	SINUS K 0113	302	748	421	51	2150
	SINUS K 0129				51	2300
	SINUS K 0150				51	2450
	SINUS K 0162				51	2700
S40	SINUS K 0179	630	880	381	112	3200
	SINUS K 0200				112	3650
	SINUS K 0216				112	4100
	SINUS K 0250				112	4250
S50	SINUS K 0312	666	1000	421	148	4900
	SINUS K 0366				148	5600
	SINUS K 0399				148	6400
S60	SINUS K 0457	890	1310	530	260	7400
	SINUS K 0524				260	8400





### 7.3.2. MODELLI STAND-ALONE IP20 E IP00 (S05 – S60) CLASSE 4T

Size	MODELLO	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom.
		mm	mm	mm	kg	W
S05	SINUS K 0005	170	340	175	7	215
	SINUS K 0007				7	240
	SINUS K 0009				7	315
	SINUS K 0011				7	315
	SINUS K 0014				7	315
S10	SINUS K 0016	215	391	218	10.5	350
	SINUS K 0017				10.5	380
	SINUS K 0020				10.5	420
	SINUS K 0025				11.5	525
	SINUS K 0030				11.5	525
	SINUS K 0035				11.5	525
S12	SINUS K 0016	215	401	225	10,5	430
	SINUS K 0017				10,5	490
	SINUS K 0020				10,5	490
	SINUS K 0025				11,5	520
	SINUS K 0030				11,5	520
	SINUS K 0034				12,5	680
	SINUS K 0036				12,5	710
S15	SINUS K 0038	225	466	331	22.5	750
	SINUS K 0040				22.5	820
	SINUS K 0049				22.5	950
S20	SINUS K 0060	279	610	332	33.2	950
	SINUS K 0067				33.2	1250
	SINUS K 0074				36	1350
	SINUS K 0086				36	1500
S30	SINUS K 0113	302	748	421	51	2150
	SINUS K 0129				51	2300
	SINUS K 0150				51	2450
	SINUS K 0162				51	2700
S40	SINUS K 0179	630	880	381	112	3200
	SINUS K 0200				112	3650
	SINUS K 0216				112	4100
	SINUS K 0250				112	4250
S50	SINUS K 0312	666	1000	421	148	4900
	SINUS K 0366				148	5600
	SINUS K 0399				148	6400
S60	SINUS K 0457	890	1310	530	260	7400
	SINUS K 0524				260	8400



### 7.3.3. MODELLI STAND-ALONE MODULARI IP00 (S64 – S80)

Gli inverter di alta potenza sono realizzati mediante la composizione di singoli moduli funzione:

- unità di comando, contenente la scheda di comando ES821 e la scheda ES842,
- modulo alimentatore, costituito da un raddrizzatore trifase di potenza e relativi circuiti di controllo e di alimentazione,
- modulo inverter, costituito da una fase dell'inverter e relativi circuiti di controllo,
- modulo freno.

A sua volta il modulo inverter può essere di tre tipi:

- versione base,
- con unità di comando a bordo,
- con unità di alimentazione ausiliaria a bordo (da utilizzare per realizzare i modelli privi di modulo alimentatore, S64).

Componendo gli elementi si ottiene l'inverter opportunamente dimensionato in funzione dell'applicazione



#### ATTENZIONE

La composizione dell'inverter che si intende realizzare, comporta un'opportuna configurazione della scheda ES842 all'interno del cestello di comando. Specificare sempre in fase d'ordine la configurazione dell'inverter che si intende realizzare.

#### a) unità di comando

L'unità di comando è installabile sia separata dai moduli, sia a bordo di un modulo inverter (da richiedere in fase di ordine). Di seguito vengono riportate le dimensioni nel caso di soluzione separata.

APPARECCHIATURA	L	H	P	Peso	Potenza dissipata
	mm	mm	mm	kg	W
Unità di comando	222	410	189	6	100



#### NOTA

Nella configurazione standard l'unità di comando si trova a bordo di un modulo inverter.



**b) moduli inverter e alimentatore**

Configurazione: alimentazione da rete

Size	Modello SINUS K	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura		Dimensioni		Peso			Potenza dissipata alla Inom		
			moduli alimentatore	moduli inverter	modulo singolo	totali minime	modulo alimentatore	modulo inverter	totale	modulo alimentatore	modulo inverter	totale
					LxHxP	LxHxP	kg	kg	kg	kW	kW	kW
S65	0598	2T-4T	1	3	230x1400x480 (*)	980x1400x560	110	110	440	2.25	2.5	9.75
	0748	2T-4T	1	3						2.5	2.75	10.75
	0831	2T-4T	1	3						3.0	3.3	12.9

(\*): La profondità del modulo, nel caso vi venga alloggiata l'unità di comando, diventa 560mm.

**c) moduli inverter, alimentatore e freno**

Configurazione: alimentazione da rete con unità di frenatura

Size	Modello SINUS K	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura			Dimensioni		Peso				Potenza dissipata alla Inom		Potenza dissipata con duty cycle di frenatura a 50%	Potenza dissipata totale
			moduli alimentatore	moduli inverter	moduli freno	modulo singolo	totali minime	modulo alimentatore	modulo inverter	modulo freno	totale	modulo alimentatore	modulo inverter		
						LxHxP	LxHxP	kg	kg	kg	kg	kW	kW	kW	kW
S65	0598	2T-4T	1	3	1	230x1400x480 (*)	1230x1400x560	110	110	110	550	2.25	2.5	0.8	10.55
	0748	2T-4T	1	3	1							2.5	2.75	0.9	11.65
	0831	2T-4T	1	3	1							3.0	3.3	1.0	13.9

(\*): La profondità del modulo, nel caso vi venga alloggiata l'unità di comando, diventa 560mm.

## d) solo moduli inverter

Configurazione: inverter alimentato direttamente da una sorgente in corrente continua.

Size	Modello SINUS K	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura		Dimensioni		Peso			Potenza dissipata alla Inom		
			moduli inverter con unità di alimentazione ausiliaria	moduli inverter (**)	modulo singolo	totali minime	moduli inverter con unità di alimentazione ausiliaria	modulo inverter	totale	Singolo modulo inverter	totale	
					LxHxP	LxHxP						kg
S64	0598	2T-4T	1	2	230x1400 x480(*)	730x1400 x560	118	110	338		2.5	7.5
	0748	2T-4T	1	2							2.75	8.25
	0831	2T-4T	1	2							3.3	9.9

(\*): La profondità dei moduli inverter, in cui è alloggiata l'unità di comando o l'unità alimentazione ausiliaria, è 560mm.

(\*\*): Un modulo inverter deve avere l'unità alimentazione ausiliaria a bordo.

## e) solo moduli inverter e modulo freno

Configurazione: inverter alimentato direttamente da una sorgente in corrente continua con unità di frenatura.

Size	Modello SINUS K	Classe di tensione	Composizione apparecchiatura			Dimensioni		Peso				Potenza dissipata alla Inom	Potenza dissipata con duty cycle di frenatur a 50%	Potenza dissipata totale	
			moduli inverter con unità di alimentazione ausiliaria	moduli inverter (**)	Modulo freno	modulo singolo	totali minime	Moduli inverter con unità di alimentazione ausiliaria	modulo inverter	modulo freno	totale	modulo inverter	modulo freno		
						LxHxP	LxHxP								kg
S64	0598	2T-4T	1	2	1	230x1400 x480(*)	980x1400 x560	118	110	110	448		2.5	0.8	8.3
	0748	2T-4T	1	2	1								2.75	0.9	9.15
	0831	2T-4T	1	2	1								3.3	1.0	10.9

(\*): La profondità dei moduli inverter, in cui è alloggiata l'unità di comando o l'unità splitter o l'unità alimentazione ausiliaria, è 560mm.

### 7.3.4. MODELLI STAND-ALONE IP54 (S05-S30) CLASSE 2T

Size	MODELLO	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom.
		mm	mm	mm	kg	W
S05	SINUS K 0007	214	577	227	15.7	160
	SINUS K 0008				15.7	170
	SINUS K 0010				15.7	220
	SINUS K 0013				15.7	220
	SINUS K 0015				15.7	230
	SINUS K 0016				15.7	290
	SINUS K 0020				15.7	320
S10	SINUS K 0016	250	622	268	22.3	350
	SINUS K 0017				22.3	380
	SINUS K 0020				22.3	420
	SINUS K 0025				23.3	525
	SINUS K 0030				23,3	520
	SINUS K 0035				23.3	525
S12	SINUS K 0023	250	622	268	23,3	390
	SINUS K 0033				23.3	500
	SINUS K 0037				23,8	560
S15	SINUS K 0038	288	715	366	40	750
	SINUS K 0040				40	820
	SINUS K 0049				40	950
S20	SINUS K 0060	339	842	366	54.2	1050
	SINUS K 0067				54.2	1250
	SINUS K 0074				57	1350
	SINUS K 0086				57	1500
S30	SINUS K 0113	359	1008	460	76	2150
	SINUS K 0129				76	2300
	SINUS K 0150				76	2450
	SINUS K 0162				76	2700

OPTIONAL DISPONIBILI:

Comando frontale mediante selettore a chiave per comando LOCALE/REMOTO e pulsante d'EMERGENZA.



**NOTA**

L'installazione dell'opzione comporta un aumento della profondità di 40mm.



P00041-0

### 7.3.5. MODELLI STAND-ALONE IP54 (S05-S30) CLASSE 4T

Size	MODELLO	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom.
		mm	mm	mm	kg	W
S05	SINUS K 0005	214	577	227	15.7	215
	SINUS K 0007				15.7	240
	SINUS K 0009				15.7	315
	SINUS K 0011				15.7	315
	SINUS K 0014				15.7	315
S10	SINUS K 0016	250	622	268	22.3	350
	SINUS K 0017				22.3	380
	SINUS K 0020				22.3	420
	SINUS K 0025				23.3	525
	SINUS K 0030				23,3	520
	SINUS K 0035				23.3	525
S12	SINUS K 0016	250	622	268	22.3	430
	SINUS K 0017				22.3	490
	SINUS K 0020				22.3	490
	SINUS K 0025				23.3	520
	SINUS K 0030				23,3	520
	SINUS K 0034				24.3	680
	SINUS K 0036				24,3	710
S15	SINUS K 0038	288	715	366	40	750
	SINUS K 0040				40	820
	SINUS K 0049				40	950
S20	SINUS K 0060	339	842	366	54.2	1050
	SINUS K 0067				54.2	1250
	SINUS K 0074				57	1350
	SINUS K 0086				57	1500
S30	SINUS K 0113	359	1008	460	76	2150
	SINUS K 0129				76	2300
	SINUS K 0150				76	2450
	SINUS K 0162				76	2700

OPTIONAL DISPONIBILI:

Comando frontale mediante selettore a chiave per comando LOCALE/REMOTO e pulsante d'EMERGENZA.



**NOTA**

L'installazione dell'opzione comporta un aumento della profondità di 40mm.



P000041-0

### 7.3.6. MODELLI BOX IP54 (S05-S20) CLASSE 2T

Size	MODELLO	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom.
		mm	mm	mm	kg	W
S05B	SINUS BOX K 0007	400	600	250	27.9	160
	SINUS BOX K 0008				27.9	170
	SINUS BOX K 0010				27.9	220
	SINUS BOX K 0013				27.9	220
	SINUS BOX K 0015				27.9	230
	SINUS BOX K 0016				27.9	290
	SINUS BOX K 0020				27.9	320
S10B	SINUS BOX K 0016	500	700	300	48.5	350
	SINUS BOX K 0017				48.5	380
	SINUS BOX K 0020				48.5	420
	SINUS BOX K 0025				49.5	525
	SINUS BOX K 0030				49.5	525
	SINUS BOX K 0035				49.5	525
S12B	SINUS BOX K 0023	500	700	300	48.5	390
	SINUS BOX K 0033				49.5	500
	SINUS BOX K 0037				49.5	560
S15B	SINUS BOX K 0038	600	1000	400	78.2	750
	SINUS BOX K 0040				78.2	820
	SINUS BOX K 0049				78.2	950
S20B	SINUS BOX K 0060	600	1200	400	109.5	1050
	SINUS BOX K 0067				109.5	1250
	SINUS BOX K 0074				112.3	1350
	SINUS BOX K 0086				112.3	1500

#### OPTIONAL DISPONIBILI:

Sezionatore completo di fusibili rapidi di linea.  
 Interruttore magnetico di linea con bobina di sgancio.  
 Contattore di linea in AC1.  
 Comando frontale mediante selettore a chiave per comando LOCALE/REMOTO e pulsante d'EMERGENZA.  
 Impedenza d'ingresso linea.  
 Impedenza d'uscita lato motore.  
 Filtro toroidale d'uscita.  
 Circuito servoventilazione motore.  
 Scaldiglia anticondensa.  
 Morsettiera supplementare per cavi ingresso/uscita.



NOTA

La dimensione e i pesi possono variare in funzione degli optional richiesti.

### 7.3.7. MODELLI BOX IP54 (S05-S20) CLASSE 4T

Size	MODELLO	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom.
		mm	mm	mm	kg	W
S05B	SINUS BOX K 0005	400	600	250	27,9	215
	SINUS BOX K 0007				27,9	240
	SINUS BOX K 0009				27,9	315
	SINUS BOX K 0011				27,9	315
	SINUS BOX K 0014				27,9	315
S10B	SINUS BOX K 0016	500	700	300	48,5	350
	SINUS BOX K 0017				48,5	380
	SINUS BOX K 0020				48,5	420
	SINUS BOX K 0025				49,5	525
	SINUS BOX K 0030				49,5	525
	SINUS BOX K 0035				49,5	525
S15B	SINUS BOX K 0038	600	1000	400	78,2	750
	SINUS BOX K 0040				78,2	820
	SINUS BOX K 0049				78,2	950
S20B	SINUS BOX K 0060	600	1200	400	109,5	1050
	SINUS BOX K 0067				109,5	1250
	SINUS BOX K 0074				112,3	1350
	SINUS BOX K 0086				112,3	1500

Le dimensioni e i pesi possono variare in funzione degli optional richiesti.

#### OPTIONAL DISPONIBILI:

Sezionatore completo di fusibili rapidi di linea.  
 Interruttore magnetico di linea con bobina di sgancio.  
 Contattore di linea in AC1.  
 Comando frontale mediante selettore a chiave per comando LOCALE/REMOTO e pulsante d'EMERGENZA.  
 Impedenza d'ingresso linea.  
 Impedenza d'uscita lato motore.  
 Filtro toroidale d'uscita.  
 Circuito servoventilazione motore.  
 Scaldiglia anticondensa.  
 Morsettiera supplementare per cavi ingresso/uscita.



#### NOTA

La dimensione e i pesi possono variare in funzione degli optional richiesti.



### 7.3.8. MODELLI CABINET IP24 - IP54 (S15-S65)

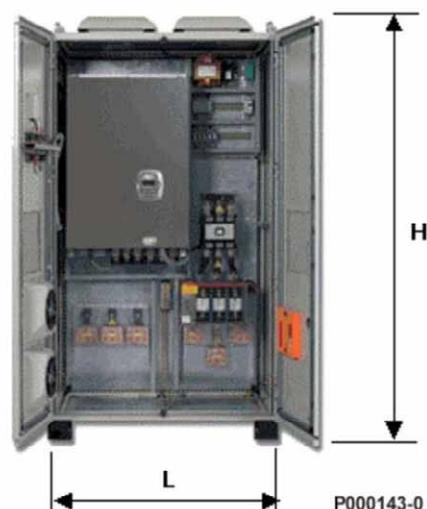
Size	MODELLO	Classe di tensione	L	H	P	Peso	Potenza dissipata alla Inom.
			mm	mm	mm	kg	W
S15C	SINUS CABINET K 0049	2T-4T	600	2000	500	130	950
S20C	SINUS CABINET K 0060	2T-4T	600	2000	500	140	1050
	SINUS CABINET K 0067					140	1250
	SINUS CABINET K 0074					143	1350
	SINUS CABINET K 0086					143	1500
S30C	SINUS CABINET K 0113	2T-4T	600	2000	600	162	2150
	SINUS CABINET K 0129					162	2300
	SINUS CABINET K 0150					162	2450
	SINUS CABINET K 0162					162	2700
S40C	SINUS CABINET K 0179	2T-4T	1000	2000	600	279	3200
	SINUS CABINET K 0200					279	3650
	SINUS CABINET K 0216					279	4100
	SINUS CABINET K 0250					279	4250
S50C	SINUS CABINET K 0312	2T-4T	1200	2000	600	350	4900
	SINUS CABINET K 0366					350	5600
	SINUS CABINET K 0399					350	6400
S60C	SINUS CABINET K 0457	2T-4T	1600	2350	800	586	7400
	SINUS CABINET K 0524					586	8400
S65C	SINUS CABINET K 0598	2T-4T	2000	2350	800	854	9750
	SINUS CABINET K 0748					854	10750
	SINUS CABINET K 0831					854	12900



**NOTA** La dimensione e i pesi possono variare in funzione degli optional richiesti.

#### OPTIONAL DISPONIBILI:

- Sezionatore completo di fusibili rapidi di linea.
- Interruttore magnetico di linea con bobina di sgancio.
- Contattore di linea in AC1.
- Comando frontale mediante selettore a chiave per comando **LOCALE/REMOTO** e pulsante d'**EMERGENZA**.
- Impedenza d'ingresso linea.
- Impedenza d'uscita lato motore..
- Morsettiera supplementare per cavi ingresso/uscita.
- Filtro toroidale d'uscita.
- Circuito servoventilazione motore.
- Modulo di frenatura per grandezza  $\geq$  S40.
- Scaldiglia anticondensa.
- Strumenti PT100 per controllo temperatura motore.
- Optional a richiesta.



## 7.4. MONTAGGIO STANDARD E DIME DI FORATURA MODELLI STAND-ALONE IP20-IP00 (S05-S60)

Size SINUS K	Dime fissaggio (mm) (montaggio standard)					Viti di fissaggio
	X	X1	Y	D1	D2	
S05	156	-	321	4.5	-	M4
S10	192	-	377	6	12.5	M5
S12	192	-	377	6	12.5	M5
S15	185	-	449	7	15	M6
S20	175	-	593	7	15	M6
S30	213	-	725	9	20	M8
S40	540	270	857	9	20	M8
S50	560	280	975	11	21	M8-M10
S60	570	285	1238	13	28	M10-M12

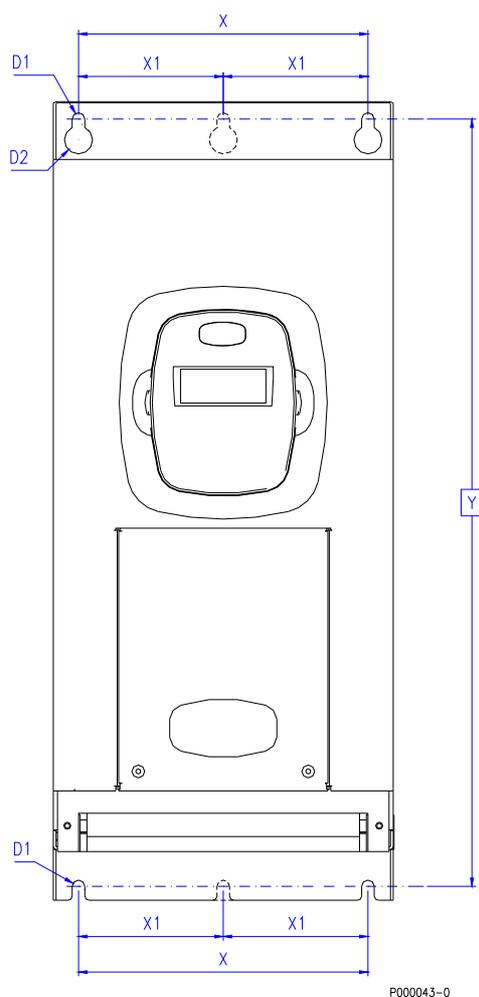


Figura 4: Dime di foratura modelli STAND-ALONE da S05 a S50 compresa



La grandezza S60 è in esecuzione IP00 a giorno ed è adatta solamente alla installazione entro il quadro

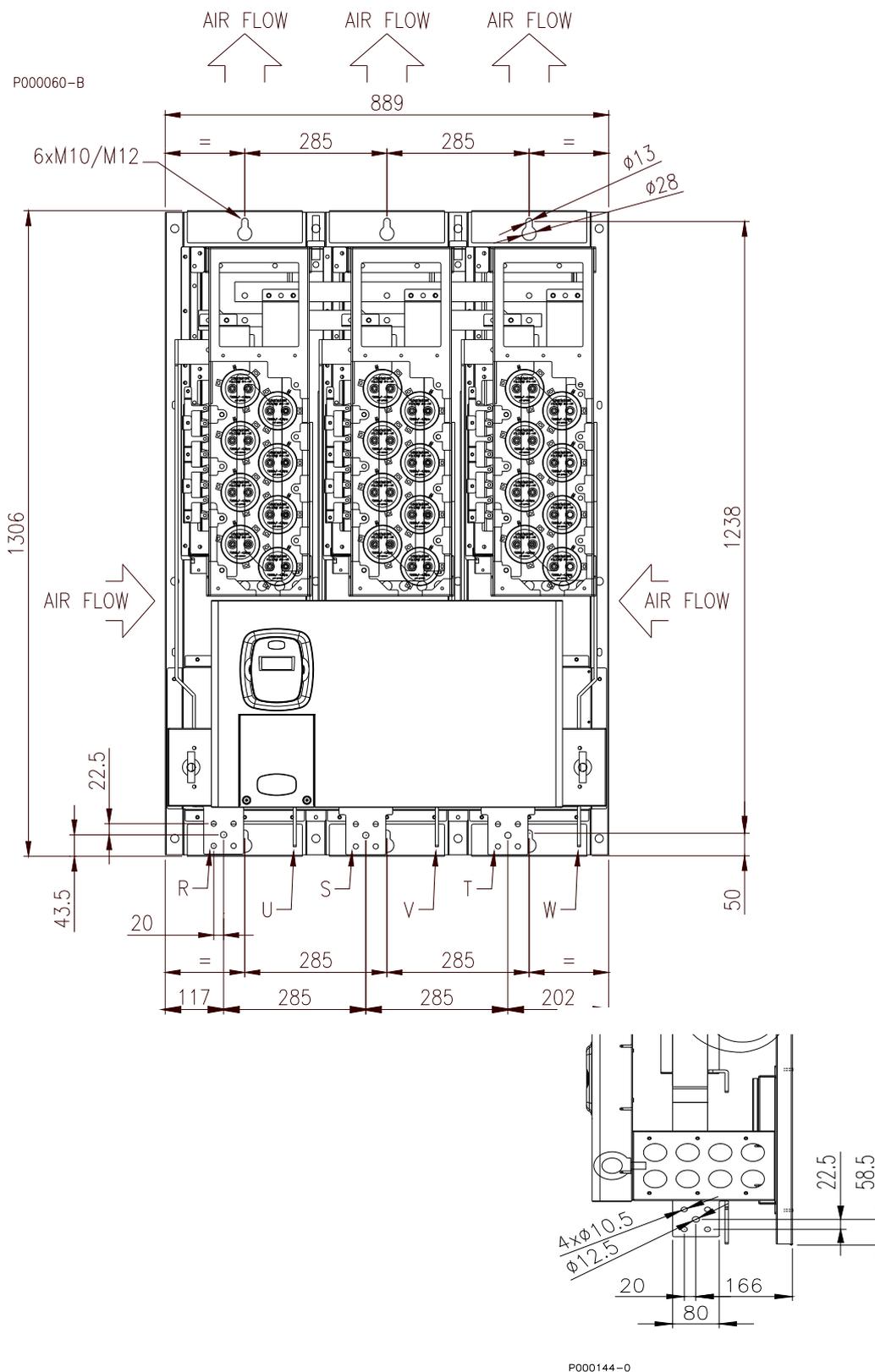


Figura 5: Punti di fissaggio per modelli Stand Alone (grandezza S60)



## 7.5. MONTAGGIO STANDARD E DIME DI FORATURA MODELLI MODULARI IP00 (S64-S65)

Gli inverter di alta potenza sono realizzati mediante la composizione di singoli moduli funzione. E' possibile montare l'unità di comando sia separatamente, che a bordo di un modulo inverter. Si ottengono le seguenti composizioni:

a) con l'unità di comando a bordo dell'inverter

MODULO	Dime fissaggio (mm) (singolo modulo)					Moduli presenti					
	X	Y	D1	D2	Viti di fissaggio	Size inverter					
						S64	S65	S70	S74	S75	S80
ALIMENTATORE	178	1350	11	25	M10	-	1	2	-	2	3
INVERTER	178	1350	11	25	M10	1	2	2	-	2	2
INVERTER CON UNITA' DI COMANDO A BORDO	178	1350	11	25	M10	1	1	1	1	1	1
INVERTER CON UNITA' DI ALIMENTAZIONE AUSILIARIA A BORDO	178	1350	11	25	M10	1	-	-	2	-	-

b) con l'unità di comando separata

MODULO	Dime fissaggio (mm) (singolo modulo)					Moduli presenti					
	X	Y	D1	D2	Viti di fissaggio	Size inverter					
						S64	S65	S70	S74	S75	S80
ALIMENTATORE	178	1350	11	25	M10	-	1	2	-	2	3
INVERTER	178	1350	11	25	M10	2	3	3	1	3	3
INVERTER CON UNITA' DI ALIMENTAZIONE AUSILIARIA A BORDO	178	1350	11	25	M10	1	-	-	2	-	-
UNITA' DI COMANDO	184	396	6	14	M5	1	1	1	1	1	1

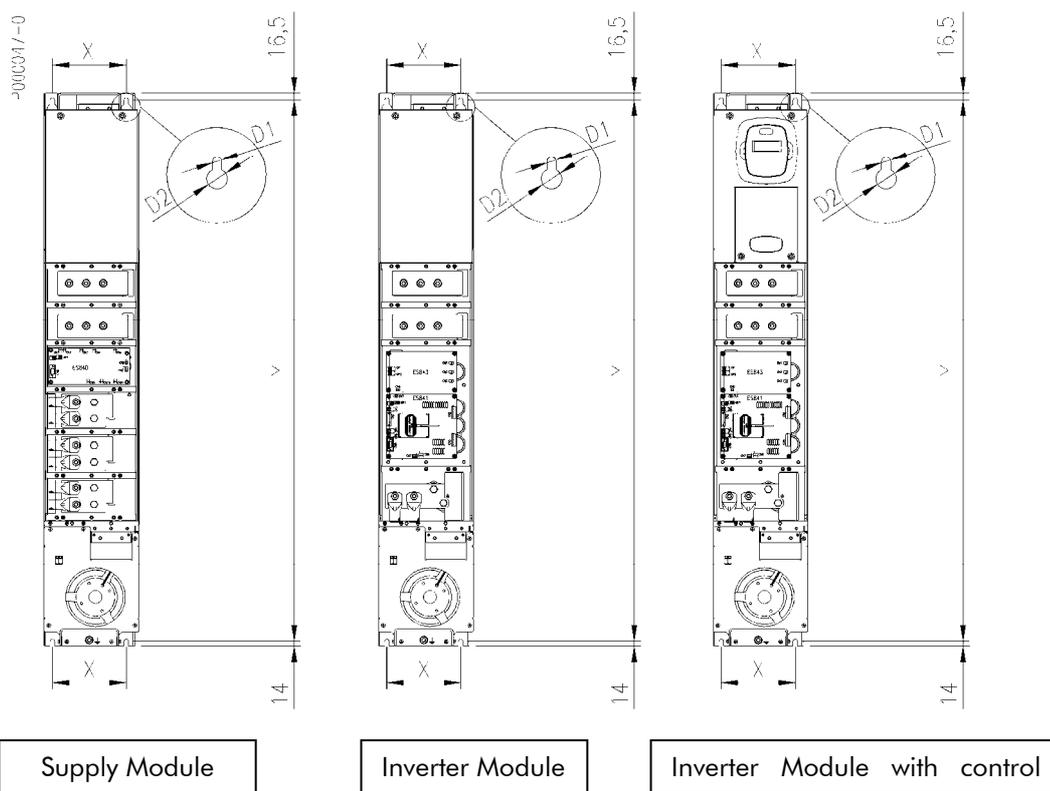


Figura 6: Dima di foratura unità modulari

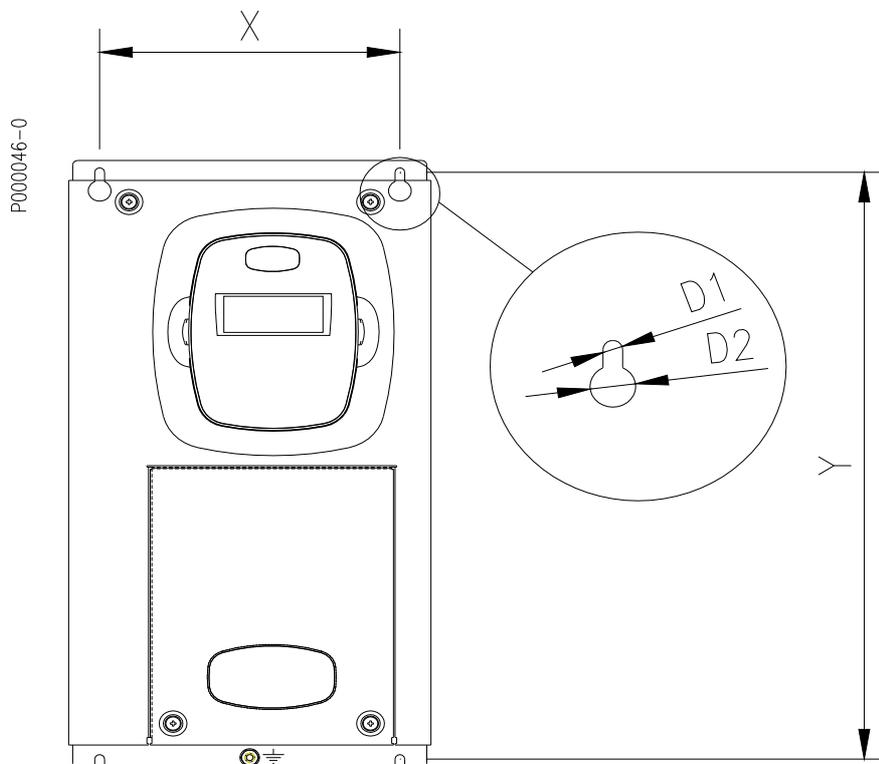
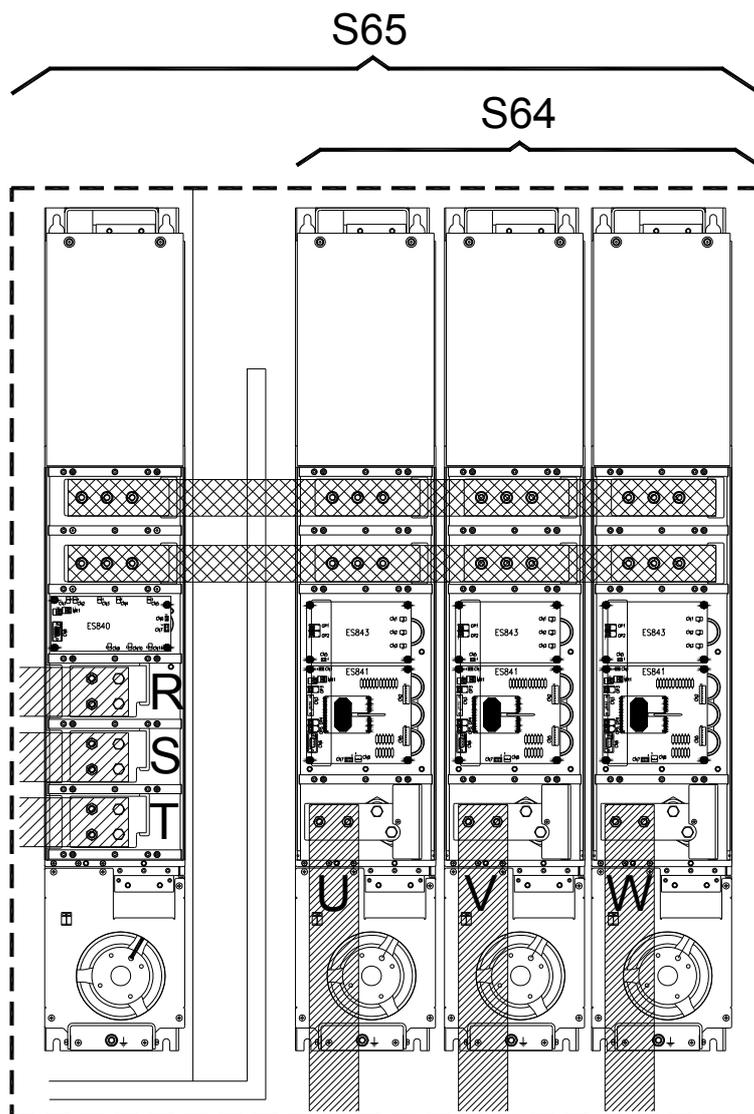


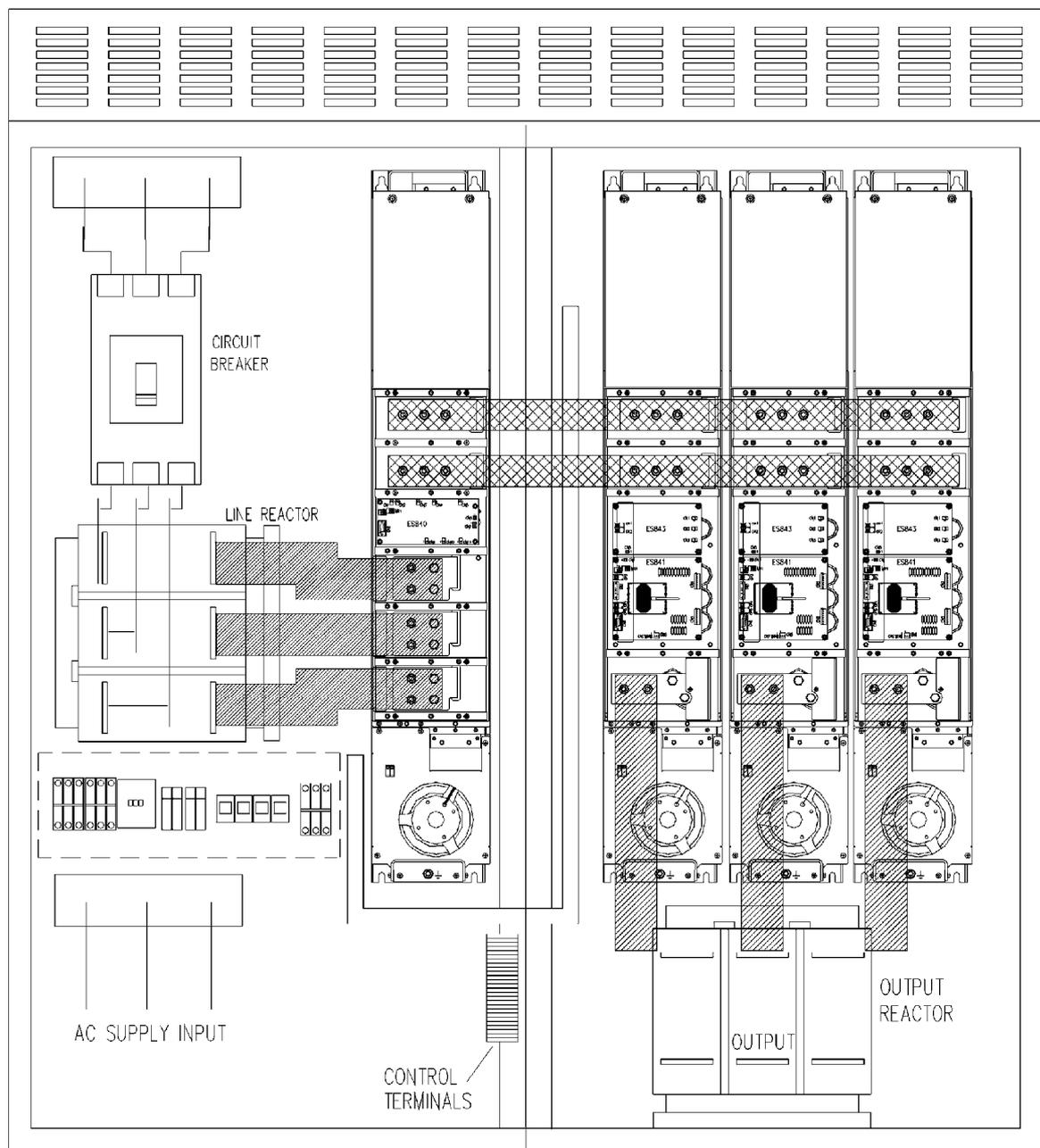
Figura 7: Dima di foratura unità di comando in versione stand alone



P000712-B

Figura 8: Esempio di installazione di un SINUS K S64 – S65

### 7.5.1. INSTALLAZIONE E DISPOSIZIONE DELLE CONNESSIONI DI UN INVERTER MODULARE (S65)



P000011-B

Figura 9: Esempio di installazione in quadro di un inverter S65

## 7.6. MONTAGGIO STANDARD E DIME DI FORATURA MODELLI IP54 (S05-S30)

Size SINUS K IP54	Dime fissaggio (mm) (montaggio standard)				
	X	Y	D1	D2	Viti di fissaggio
S05	177	558	7	15	M6
S10/S12	213	602.5	7	15	M6
S15	223	695	10	20	M8
S20	274	821	10	20	M8
S30	296	987	10	20	M8

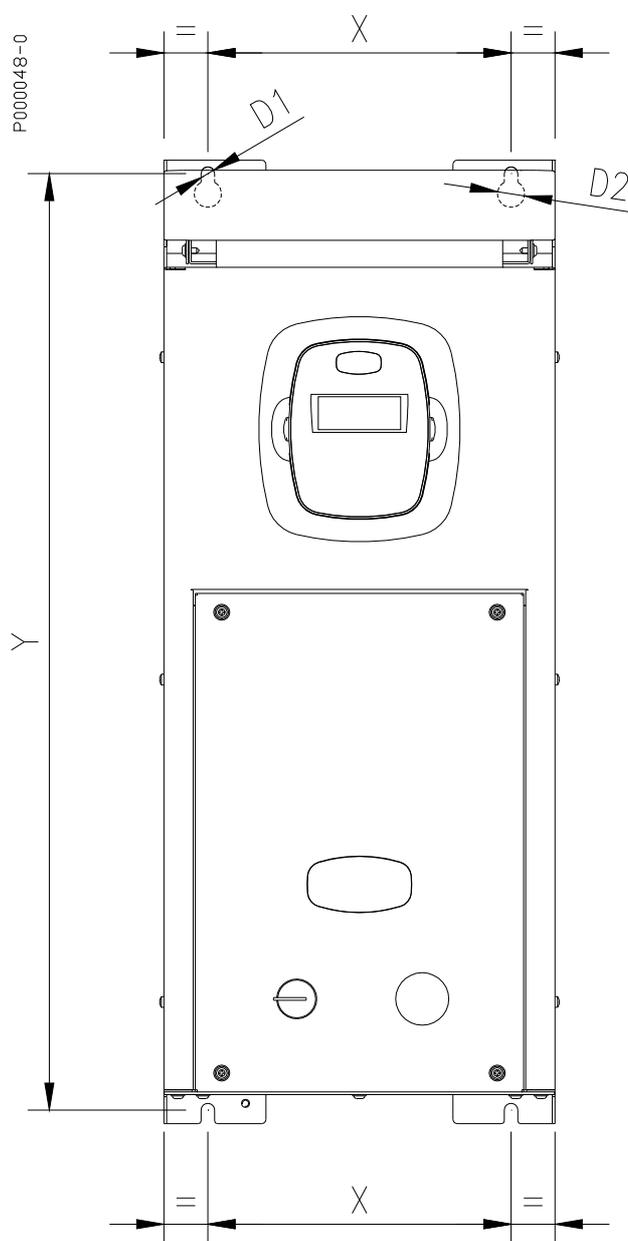


Figura 10: Dime di foratura inverter IP54

## 7.7. MONTAGGIO PASSANTE E DIME DI FORATURA (MODELLI STAND-ALONE DA S05 A S50)

Il montaggio passante permette la separazione del flusso di aria per raffreddamento della parte di potenza evitando di dissipare entro il quadro la potenza termica relativa alle perdite dell'inverter. Sono predisposte al montaggio passante le taglie da S05 a S50 in esecuzione IP20 ed IP00. Il grado di protezione risultante, a meno di predisporre ulteriori accorgimenti, per un quadro IP 44 passa ad un IP 40.

### 7.7.1. SINUS K S05

Per questa taglia di inverter non è previsto un vero e proprio montaggio passante, ma una semplice separazione dei flussi d'aria di raffreddamento per sezione potenza e sezione controllo. Tale applicazione avviene tramite il montaggio di due particolari meccanici accessori, come vedesi in Figura 11, da assemblare con n.5 viti M4 autoforanti.

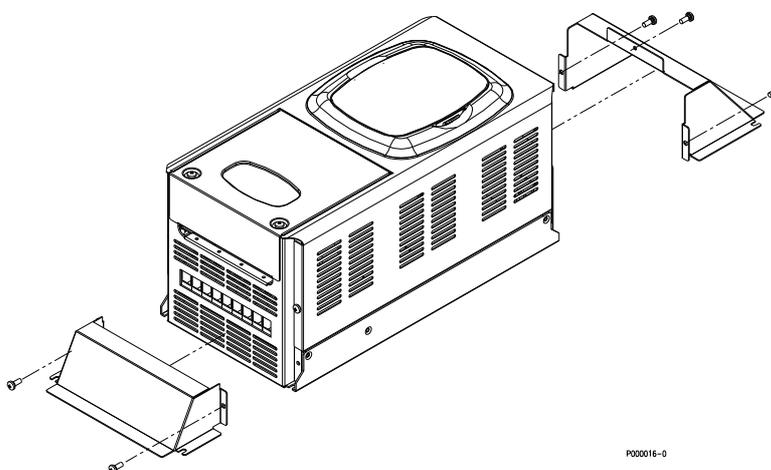


Figura 11: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS K S05

L'ingombro, in altezza, dell'apparecchiatura, diventa di 488 mm (con i due accessori montati, vedi Figura 12). Nella figura viene riportata anche la dima di foratura del pannello di sostegno, comprendente 4 fori M4 per il fissaggio dell'inverter e 2 asole (una di 142 x 76 mm, l'altra di 142 x 46 mm) per il flusso d'aria di raffreddamento relativo alla sezione di potenza.

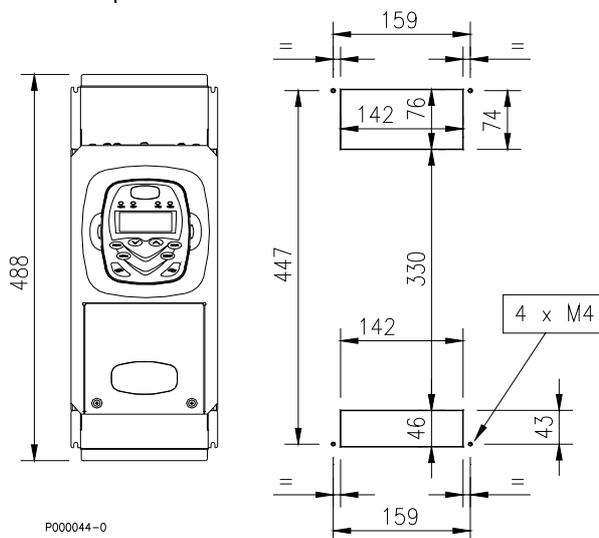
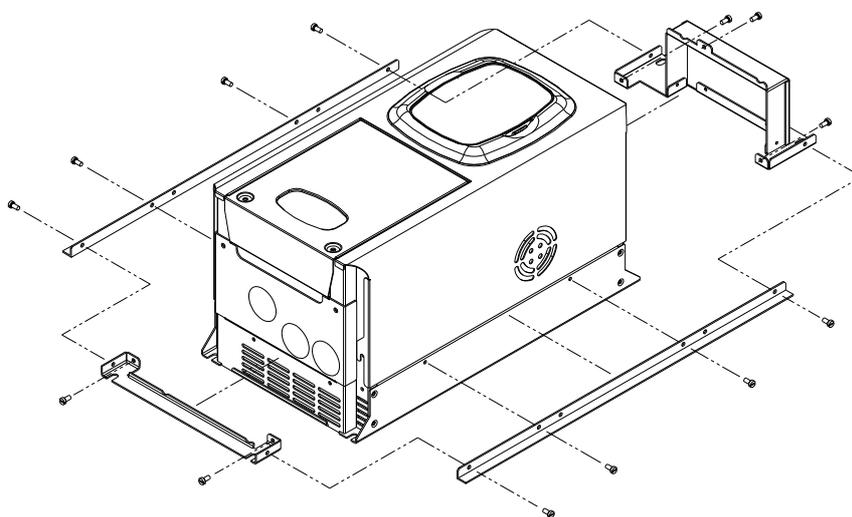


Figura 12: Dime di foratura del pannello per realizzare il montaggio passante SINUS K S05

## 7.7.2. SINUS K S10

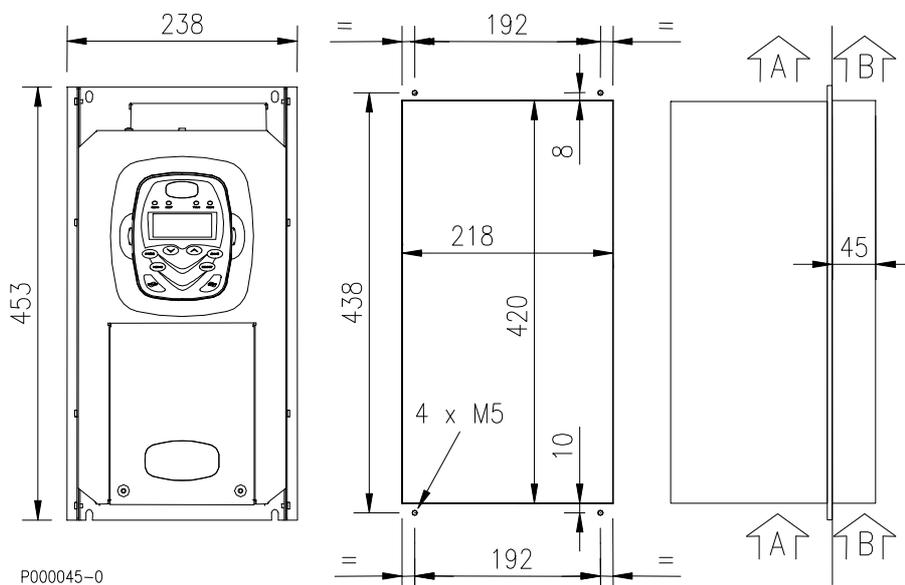
Per questa taglia è previsto il montaggio passante, attraverso l'ausilio di un Kit da montare sull'inverter come da Figura 13. Per l'assemblaggio sono previste n.13 viti M4 autoforanti.



P000019-0

**Figura 13: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS K S10**

L'ingombro in pianta dell'apparecchiatura, con kit per montaggio passante assemblato, diventa di 452 x 238 mm (vedi Figura 14). Nella figura sotto vengono anche riportati la dima di foratura del pannello di sostegno, comprendente 4 fori M5 ed un'asola rettangolare di 218 x 420 mm, e la vista laterale con evidenziati i due flussi d'aria ("A" per la parte di controllo e "B" per la potenza).

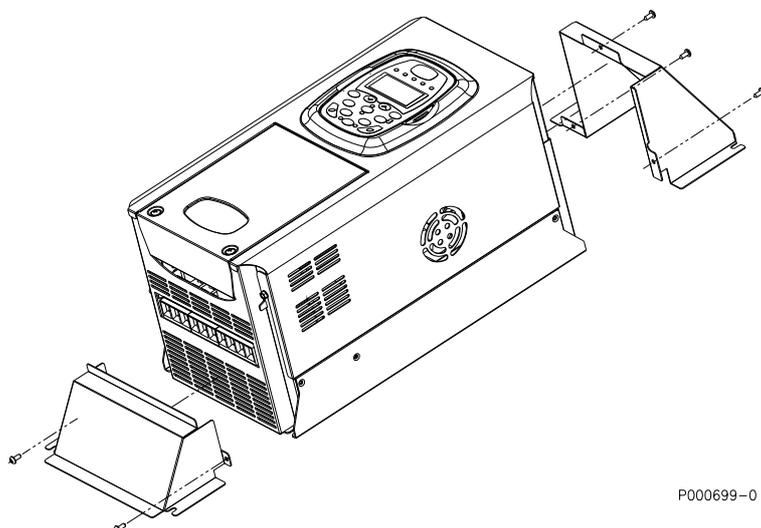


P000045-0

**Figura 14: Dima di foratura del pannello per realizzare il montaggio passante SINUS K S10**

### 7.7.3. SINUS K S12

Per questa taglia di inverter non è previsto un vero e proprio montaggio passante, ma una separazione dei flussi d'aria di raffreddamento per sezione potenza e sezione controllo. Tale applicazione avviene tramite il montaggio di due particolari meccanici accessori, come vedesi nella Figura 15, da assemblare con n.5 viti M4 autoforanti.



P000699-0

Figura 15: Applicazione accessori per il montaggio passante SINUS K S12

L'ingombro, in altezza, dell'apparecchiatura, diventa di 583 mm (con i due accessori montati, vedi Figura 16). Nella stessa figura viene riportata anche la dima di foratura del pannello su cui è montato l'inverter, comprendente 4 fori M5 per il fissaggio dell'inverter e 2 asole (una di 175 x 77 mm, l'altra di 175 x 61 mm) per il flusso d'aria di raffreddamento relativo alla sezione di potenza.

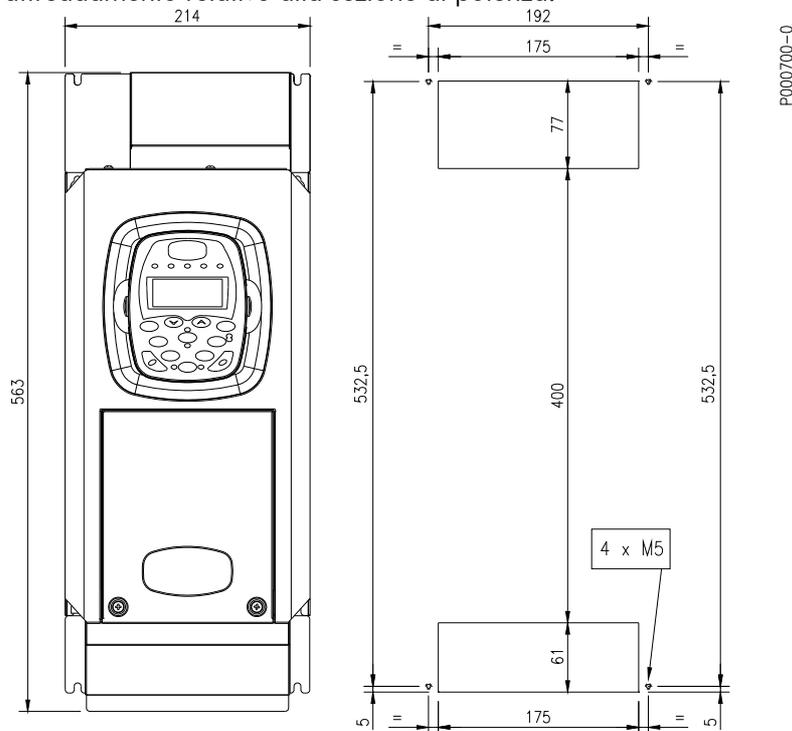


Figura 16: Dime di foratura del pannello per realizzare il montaggio passante SINUS K S12

### 7.7.4. SINUS K S15-S20-S30

Queste tre grandezze di inverter sono predisposte per il montaggio passante senza l'utilizzo di nessun particolare meccanico aggiuntivo. Occorre realizzare, sul pannello di sostegno, la dima di foratura riportata nella figura, seguendo le quote inserite in tabella. Nella figura viene anche riportata la vista laterale dell'apparecchiatura, una volta effettuato il montaggio passante, con visualizzazione dei flussi di raffreddamento e delle due sporgenze: anteriore / posteriore (vedi tabella per quote).

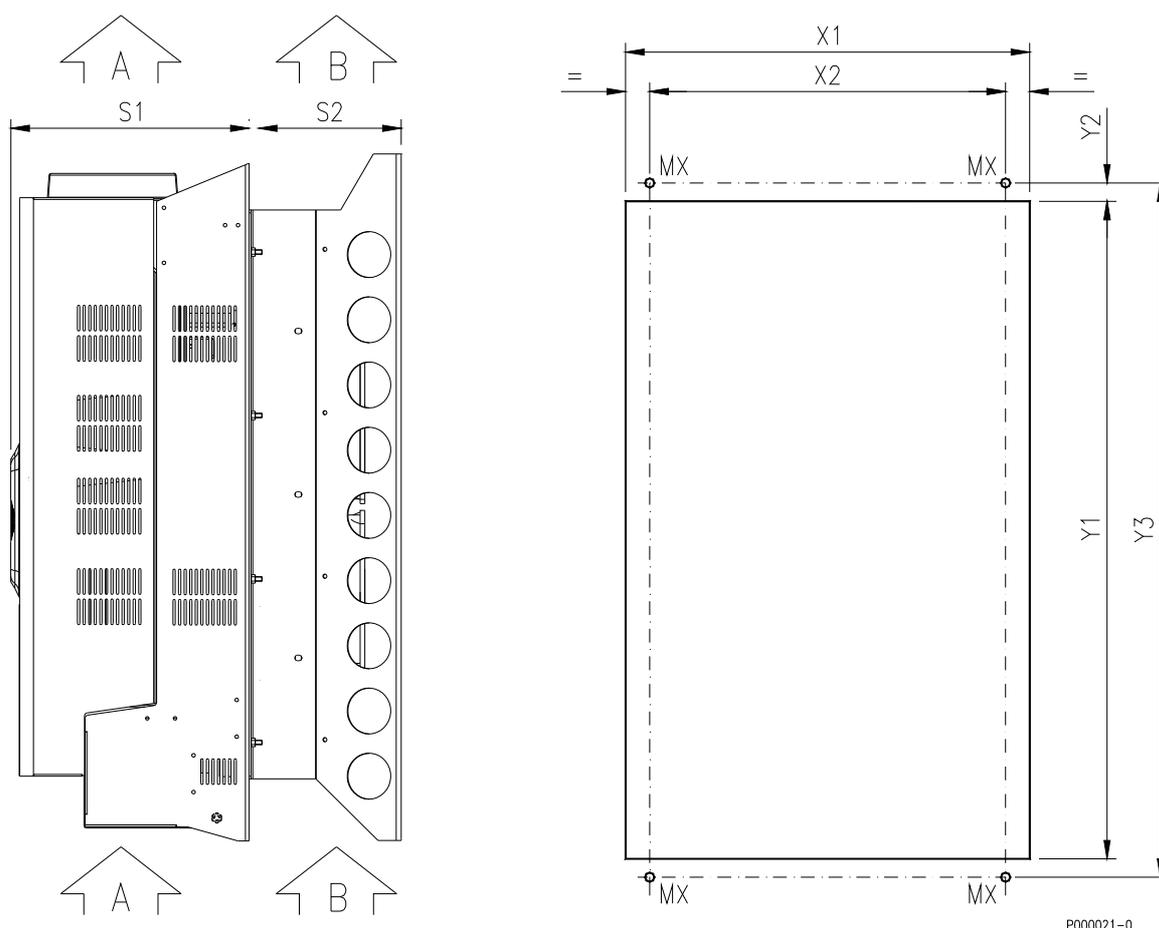
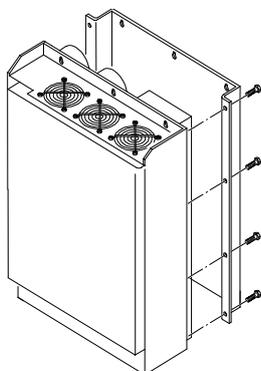


Figura 17: Montaggio passante e relativa dima di foratura per SINUS K S15, S20 e S30

Grandezza inverter	Sporgenze anteriore e posteriore		Dimensione asola per montaggio passante		Dime per fori di fissaggio apparecchiatura			Filetto e viti di fissaggio
	S1	S2	X1	Y1	X2	Y2	Y3	
S15	256	75	207	420	185	18	449	4 x M6
S20	256	76	207	558	250	15	593	4 x M6
S30	257	164	270	665	266	35	715	4 x M8

### 7.7.5. SINUS K S40

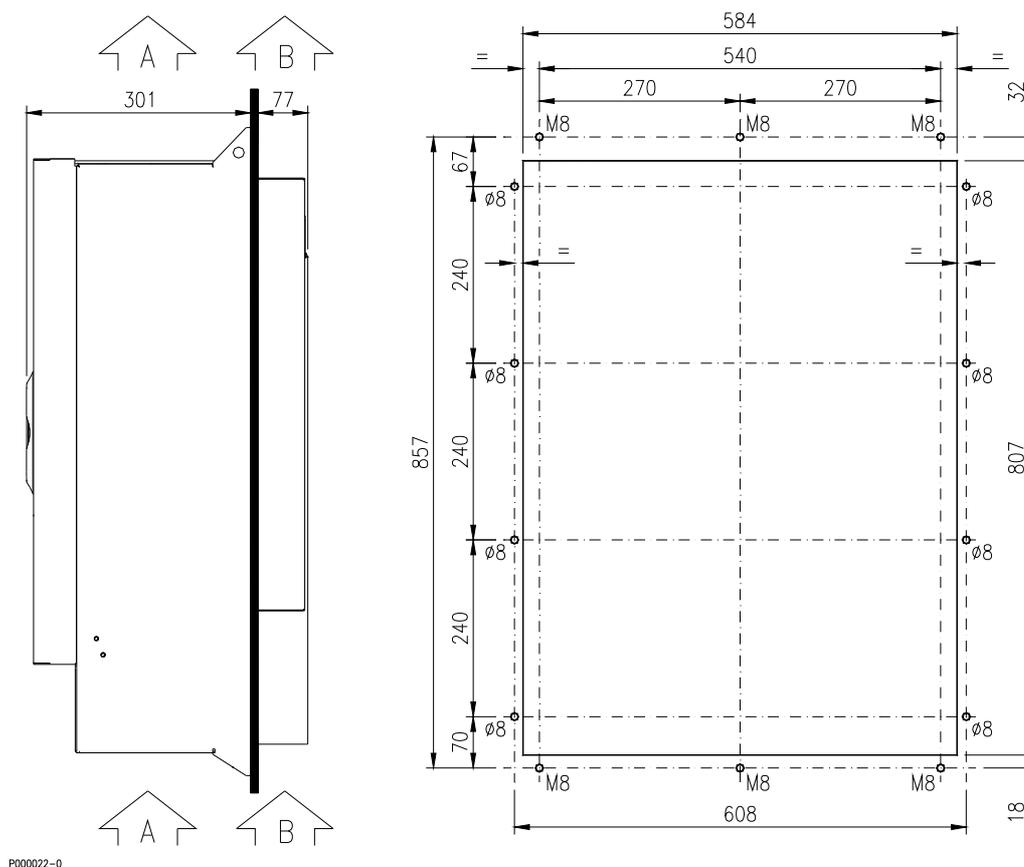
Per il montaggio passante di questa grandezza d'inverter, occorre privare quest'ultimo della vasca di sostegno inferiore. Nella figura sotto è riportato il sistema di smontaggio di questa parte meccanica.



Per smontare la vasca di sostegno inferiore è necessario rimuovere 8 viti M6 (nella figura 13 sono visibili le 4 viti di uno dei due fianchi).

**Figura 18: Rimozione della vasca di sostegno nei SINUS K S40 per montaggio passante**

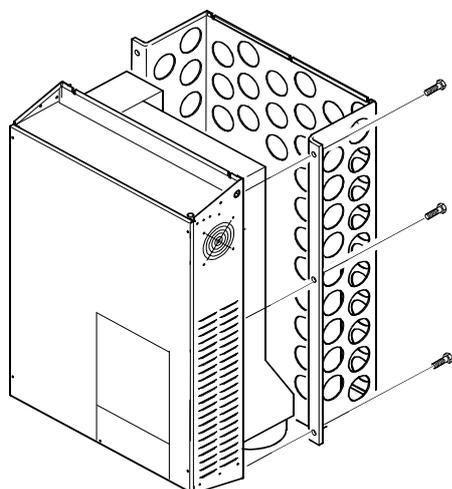
Occorre realizzare, sul pannello di sostegno, la dima di foratura riportata nella figura 14, seguendo le quote riportate. Nella figura sotto viene anche messa in evidenza la vista laterale dell'apparecchiatura, una volta effettuato il montaggio passante, con visualizzazione dei flussi di raffreddamento e delle due sporgenze: anteriore / posteriore (con quote).



**Figura 19: Montaggio passante e relative dime di foratura per il SINUS K S40**

### 7.7.6. SINUS K S50

Per il montaggio passante di questa grandezza d'inverter occorre privarlo della vasca di sostegno inferiore. Nella figura 7.13 è riportato il sistema di smontaggio di questa parte meccanica.



Per smontare la vasca di sostegno inferiore è necessario rimuovere 6 viti M8 (nella figura a lato sono visibili le 3 viti di uno dei due fianchi).

Figura 20: Rimozione della vasca di sostegno nei SINUS K S50 per montaggio passante

Occorre realizzare, sul pannello di sostegno, la dima di foratura riportata nella figura sotto (a destra), seguendo le quote riportate. Nella figura 16 viene anche messa in evidenza la vista laterale dell'apparecchiatura, una volta effettuato il montaggio passante, con visualizzazione dei flussi di raffreddamento e delle due sporgenze anteriore / posteriore (con quote).

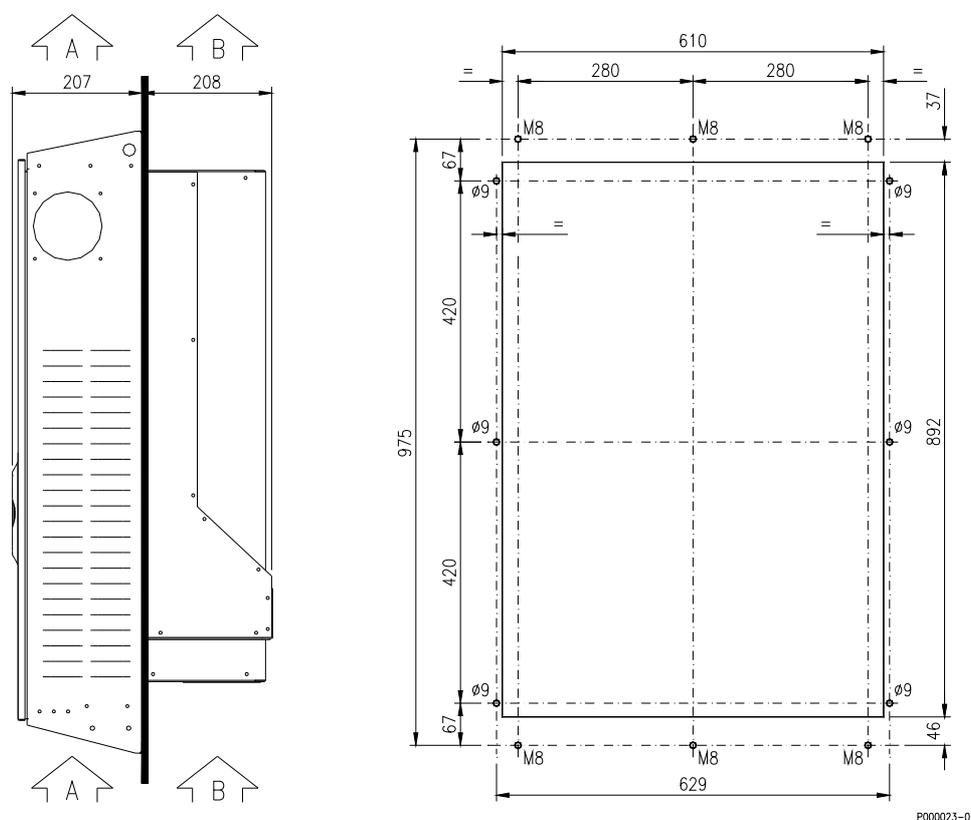
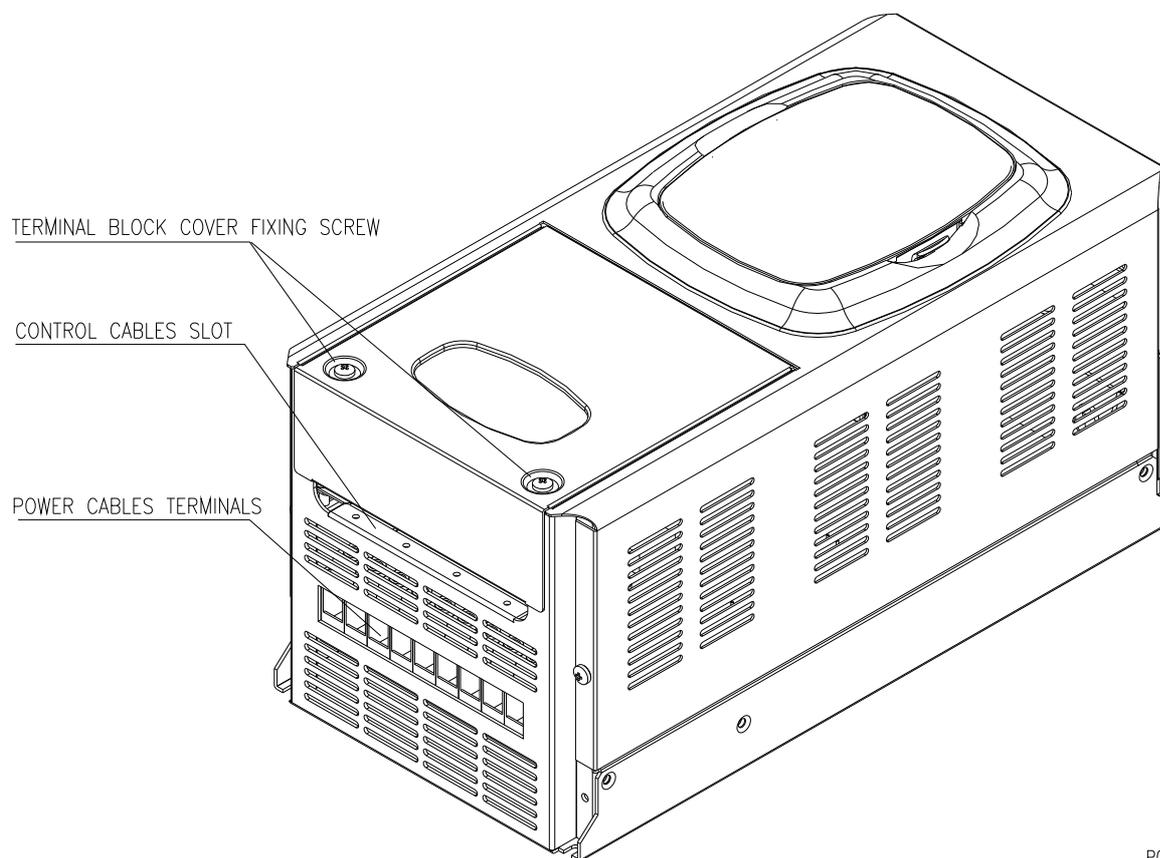


Figura 21: Montaggio passante e relative dime di foratura per SINUS K S50

## 7.8. ACCESSO ALLA MORSETTIERA DI COMANDO E POTENZA (INVERTER IP20 E IP00)

Per accedere alla morsettiere di comando è necessario rimuovere l'apposito coperchio svitando le due viti di fissaggio indicate in figura.



P000052-B

**Figura 22: Accesso alla morsettiere comando**

Nelle grandezze da S05 a S15, la rimozione del coperchio morsettiere permette anche l'accesso alle viti della morsettiere di potenza. Nelle grandezze superiori il coperchio morsettiere permette l'accesso ai soli segnali di comando, mentre le morsettiere di potenza sono accessibili direttamente dall'esterno.



### PERICOLO

Prima di accedere all'interno dell'inverter smontando il coperchio morsettiere, rimuovere l'alimentazione ed attendere almeno 5 minuti. Esiste rischio di fulminazione anche ad inverter non alimentato fino alla completa scarica delle capacità interne.



### ATTENZIONE

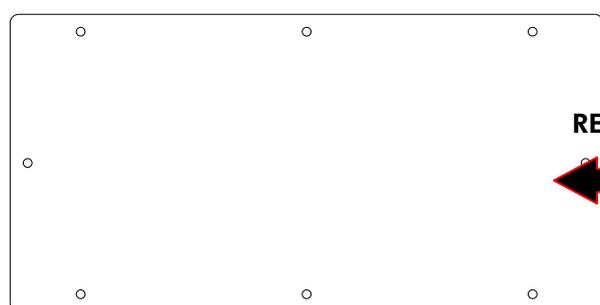
Non collegare o scollegare i morsetti di segnale o quelli di potenza ad inverter alimentato. Oltre al rischio di fulminazione esiste la possibilità di danneggiare l'inverter.

## 7.9. ACCESSO ALLA MORSETTIERA DI COMANDO E POTENZA (INVERTER IP54)

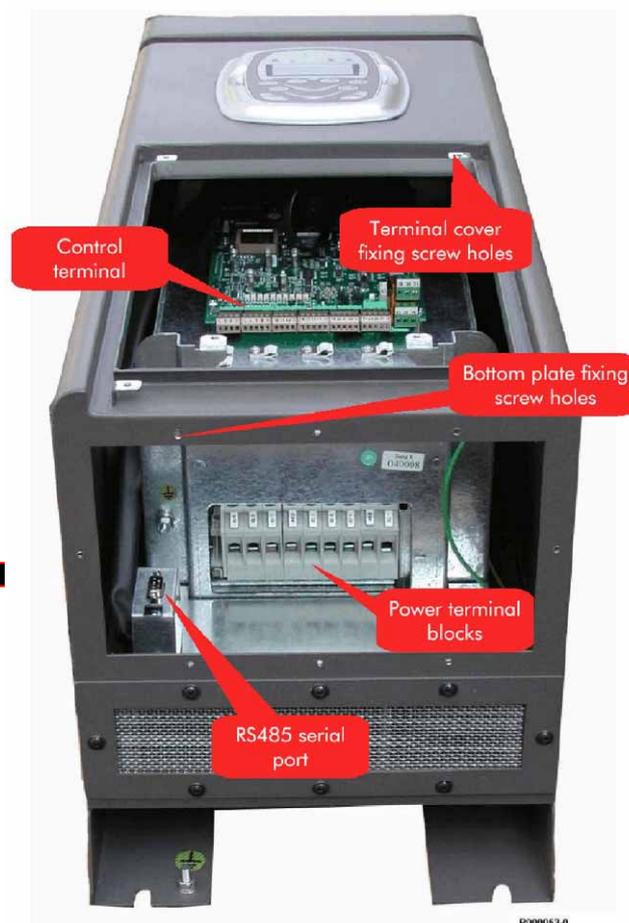
Per accedere alle morsettiere è necessario rimuovere il pannello frontale svitando le viti di fissaggio. In questo modo saranno accessibili:

- morsettiere di comando,
- morsettiere di potenza,
- connettore interfaccia seriale.

L'ingresso e l'uscita dei cavi dell'inverter vanno effettuati praticando dei fori sulla piastra anteriore, anch'essa asportabile svitando le viti di fissaggio.



P000145-0

**ATTENZIONE**

Il passaggio dei cavi di potenza e di segnale attraverso la piastra anteriore va effettuato usando opportuni accorgimenti (pressacavo o componente simile con grado di protezione non inferiore a IP54) al fine di mantenere il grado di protezione IP54.

**ATTENZIONE**

Rimuovere sempre la piastra anteriore per praticare i fori di passaggio dei cavi onde evitare la presenza di pericoloso truciolo metallico all'interno dell'apparecchiatura.



## 8. COLLEGAMENTO



### PERICOLO

Effettuare modifiche nelle connessioni solo dopo che siano trascorsi 5 minuti dopo aver disalimentato l'inverter per lasciar tempo ai condensatori presenti nel circuito intermedio in continua di scaricarsi.

Utilizzare solamente interruttori differenziali di tipo B.

Collegare la linea di alimentazione solo ai terminali di alimentazione. Il collegamento dell'alimentazione a qualsiasi altro morsetto provoca il guasto dell'inverter.

Controllare sempre che la tensione di alimentazione sia compresa nel range indicato nella targhetta di identificazione posta sul fronte dell'inverter.

Collegare sempre il morsetto di terra al fine di prevenire shock elettrici e per ridurre i disturbi. Collegare sempre a terra il motore, preferibilmente direttamente all'inverter.

È responsabilità dell'utente provvedere a una messa a terra rispondente alle normative vigenti.

Effettuati i collegamenti verificare che:

- tutti i cavi siano stati collegati correttamente;
- non siano state dimenticate connessioni;
- non siano presenti cortocircuiti tra terminali e tra i terminali e terra.



### ATTENZIONE

Non avviare o arrestare il motore mediante un teleruttore posto sull'alimentazione dell'inverter.

L'alimentazione dell'inverter deve essere sempre protetta da fusibili rapidi o da interruttore magnetotermico.

Non alimentare con una tensione monofase.

Montare sempre i filtri antidisturbo sulle bobine dei contattori e delle elettrovalvole.

Se all'atto dell'alimentazione dell'inverter i comandi "ENABLE " (morsetto 6) e "START" (morsetto 7) sono attivi, il motore si avvia immediatamente se il riferimento principale è diverso da zero. Questa situazione può essere pericolosa (a meno che non sia espressamente scelta), ma può essere evitata configurando opportunamente i parametri di configurazione, consultando il manuale di Programmazione. In tal caso il motore si avvia solo aprendo e richiudendo il contatto di comando sul morsetto 15.

## 8.1. SCHEMA GENERALE DI COLLEGAMENTO (S05-S60)

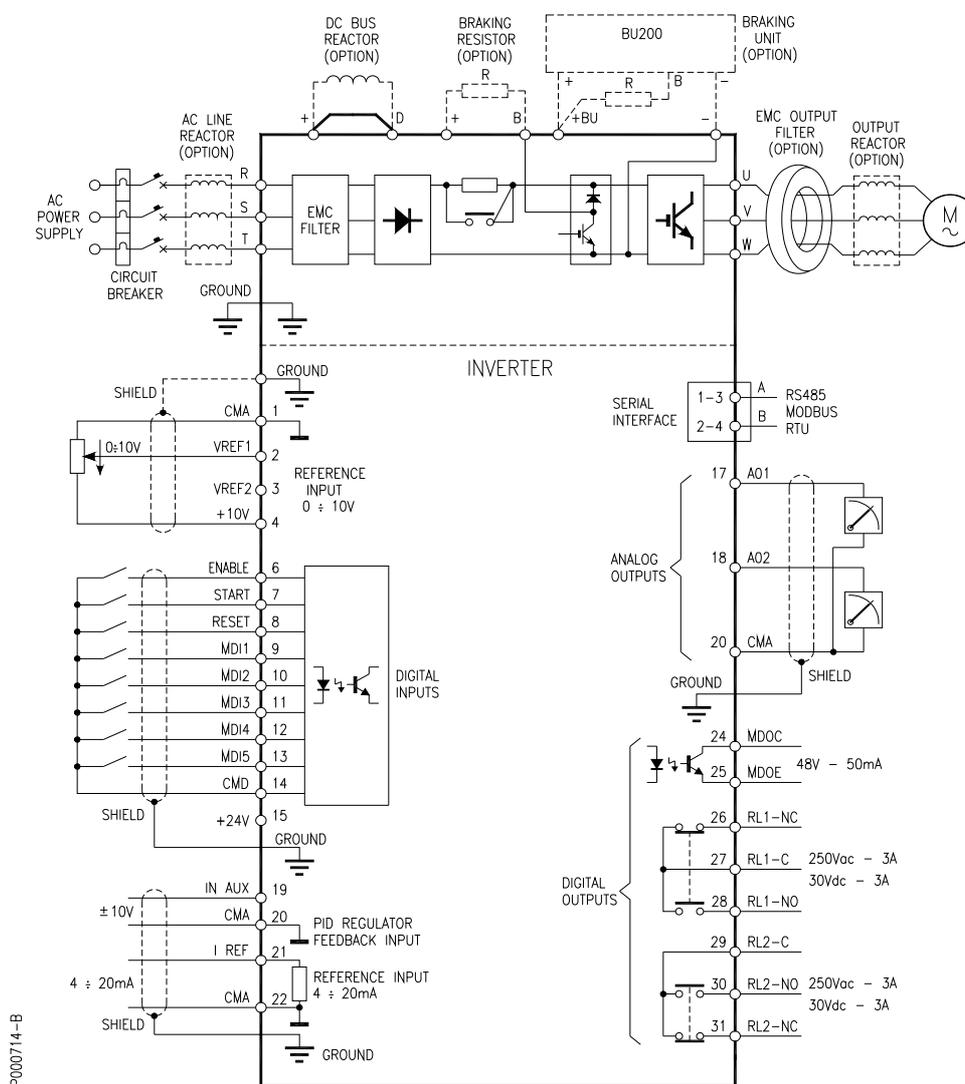


Figura 23: Schema generale di collegamento S05-S60



**ATTENZIONE**

In caso di protezione della linea tramite fusibili, installare sempre il dispositivo di rilevamento fusibile guasto, che deve disabilitare l'inverter, per evitare il funzionamento monofase dell'apparecchiatura.



**NOTA**

Per la scelta delle reattanze di ingresso e di uscita consultare il capitolo REATTANZE OPZIONALI DI INGRESSO-USCITA; Per i modelli da S20 a S60 specificare in fase d'ordine la necessità dell'applicazione delle reattanze DC.



**NOTA**

Lo schema di collegamento fa riferimento alla configurazione di fabbrica. Per la numerazione dei morsetti di collegamento riferirsi al paragrafo morsettiere di potenza.



**NOTA**

Nel caso non si utilizzi la reattanza DC mantenere i morsetti 47D e 47+ cortocircuitati (configurazione di fabbrica)



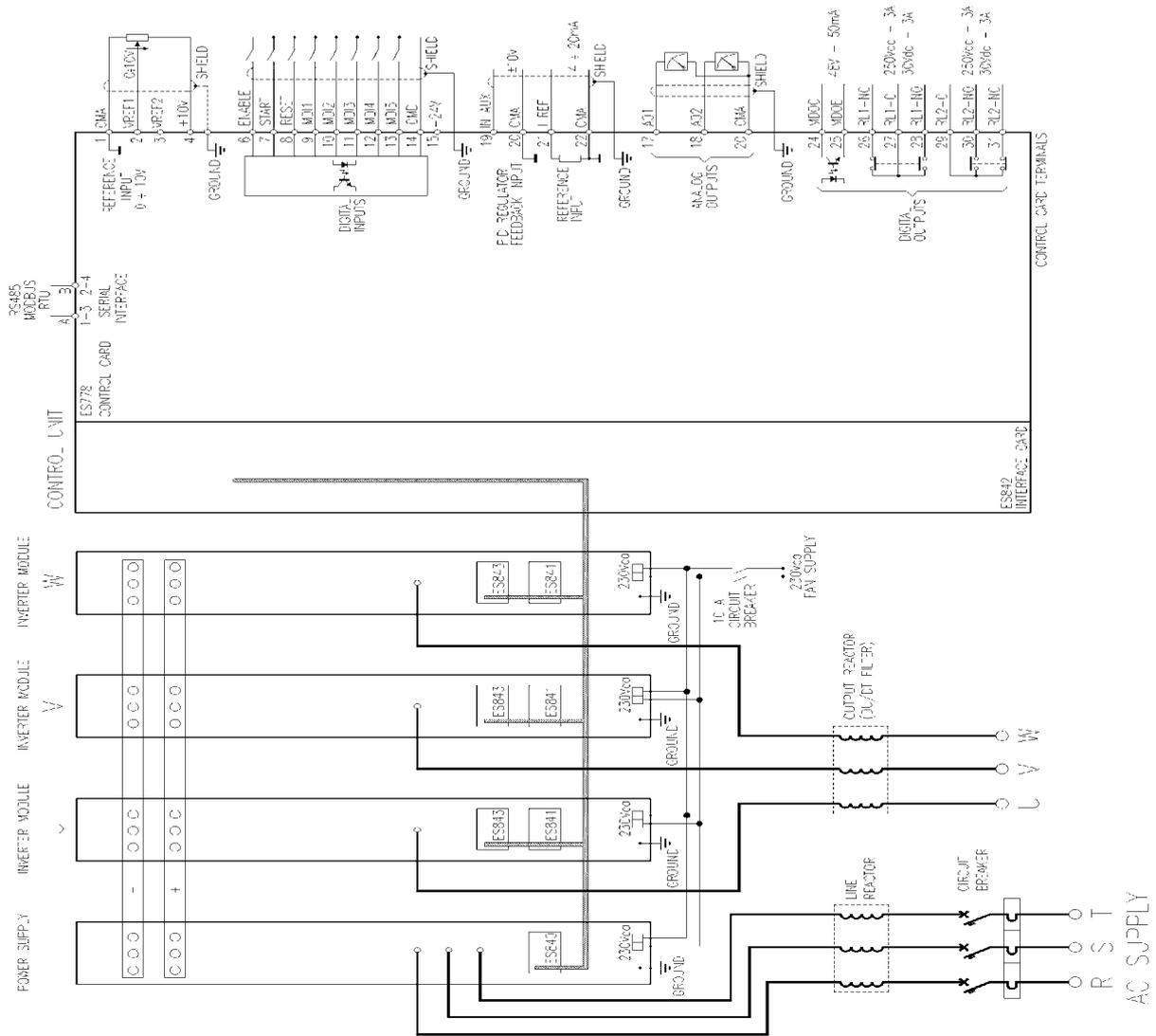
**ATTENZIONE**

Solo per gli inverter S60, in caso di installazione con tensione di alimentazione diversa da 400Vac, occorre variare il collegamento del trasformatore ausiliario interno (vedi Figura 38).



## 8.2. SCHEMA GENERALE DI COLLEGAMENTO MODELLI MODULARI (S65)

### 8.2.1. CONNESSIONE DI INVERTER MODULARI



P000568-B

Figura 24: Connessioni di inverter modulari



**ATTENZIONE**

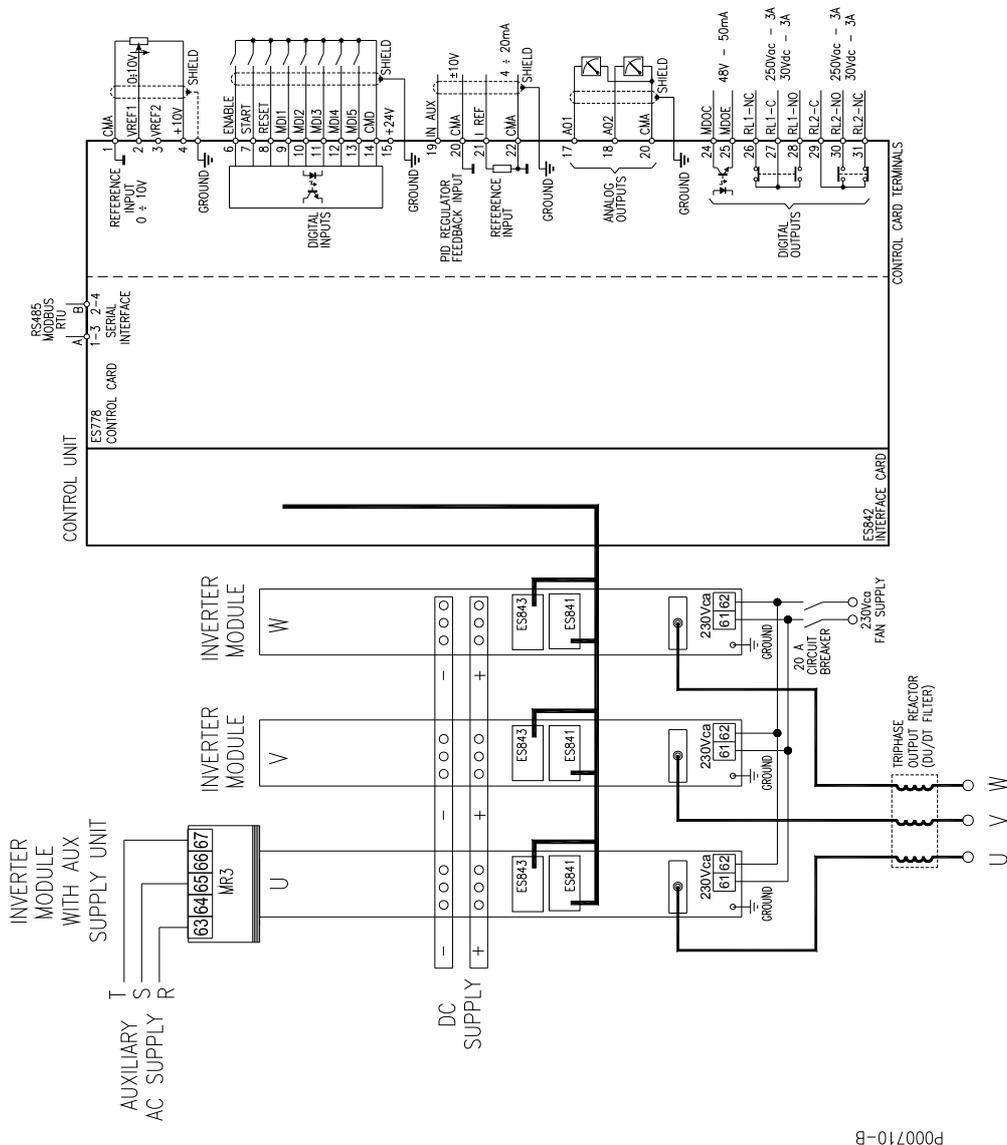
In caso di protezione della linea fusibili, installare sempre il dispositivo di rilevamento fusibile guasto, che deve disabilitare l'inverter, per evitare il funzionamento monofase dell'apparecchiatura.



**NOTE**

Consultare il capitolo specifico per le reattanze.

### 8.2.2. SCHEMA COLLEGAMENTI ESTERNI INVERTER MODULARI S64



P000710-B

Figura 25: Collegamenti esterni inverter modulare S64



**ATTENZIONE**

E'indispensabile che l'unit  di alimentazione in corrente continua preveda una fase di precarica dei condensatori interni all'inverter. Se ci  non fosse si determina il guasto sia dell'inverter che dell'unit  di alimentazione.



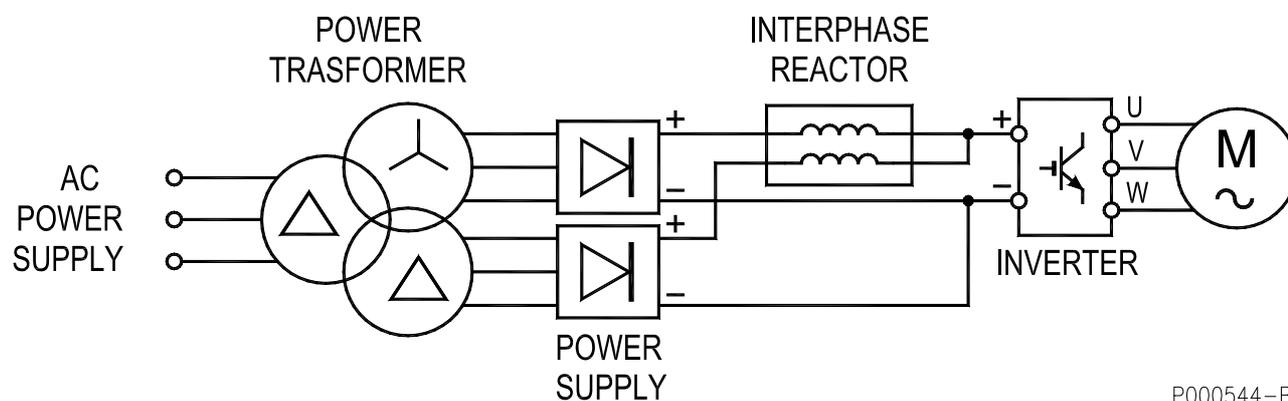
**NOTA**

Consultare il capitolo specifico per le reattanze.

### 8.2.3. COLLEGAMENTO DODECAFASE DEGLI INVERTER MODULARI

Per ridurre il contenuto armonico delle correnti sulla linea d'alimentazione è possibile effettuare il collegamento dodecafase sfruttando la modularità dell'inverter.

In figura è riportato lo schema di principio del collegamento con alimentazione dodecafase.



P000544-B

Figura 26: Schema di principio di una connessione dodecafase.

Per maggiori dettagli consultare il paragrafo relativo alle reattanze.

## 8.2.4. SCHEMA COLLEGAMENTI INTERNI INVERTER MODULARI S65

I collegamenti da realizzare sono i seguenti:

N° 2 collegamenti di potenza in barra di rame 60\*10mm tra alimentatori e bracci inverter.

N° 4 collegamenti con cavo schermato 9 poli (S65).

Tipo di cavo:

schermato

n° conduttori: 9

diametro singolo conduttore: AWG20÷24 (0,6÷0,22mm<sup>2</sup>)

connettori: SUB-D femmina;

connessioni interne al cavo:

connettore	SUB-D femmina	SUB-D femmina
pin	1→	1
pin	2→	2
pin	3→	3
pin	4→	4
pin	5→	5
pin	6→	6
pin	7→	7
pin	8→	8
pin	9→	9

connessioni da realizzare:

- da unità di comando a alimentatore 1 (segnali di controllo alimentatore 1)
- da unità di comando a braccio inverter U (segnali di controllo fase U)
- da unità di comando a braccio inverter V (segnali di controllo fase V)
- da unità di comando a braccio inverter W (segnali di controllo fase W)

N° 4 collegamenti con coppie di cavi unipolari AWG17-18 (1 mm<sup>2</sup>)

- da alimentatore 1 a unità di comando (alimentazione +24V unità di comando)
- da alimentatore 1 a schede driver di ogni braccio di potenza inverter (è possibile portare l'alimentazione dall'alimentatore ad una scheda driver, ad esempio del braccio U, quindi da questa alla successiva, braccio V, e da questa all'ultima, braccio W) (Alimentazione 24V schede driver IGBT)

N° 4 collegamenti in fibra ottica 1mm plastica singola standard (attenuazione tipica 0,22dB/m) con connettori tipo Agilent HFBR-4503/4513.

### HFBR-4503/4513 — Simplex Latching

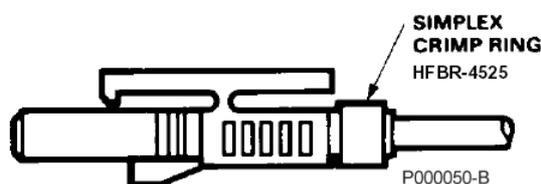


Figura 27: Connettore fibra ottica singola

connessioni da realizzare:

da unità di comando a scheda driver braccio inverter U (segnale fault U)

- da unità di comando a scheda driver braccio inverter V (segnale fault V)
- da unità di comando a scheda driver braccio inverter W (segnale fault W)
- da unità di comando a scheda lettura tensione di barra montata su braccio inverter U (segnale VB)

N° 4 collegamenti in fibra ottica 1mm plastica doppia standard (attenuazione tipica 0,22dB/m) con connettori tipo Agilent HFBR-4516.

### HFBR-4516 — Duplex Latching

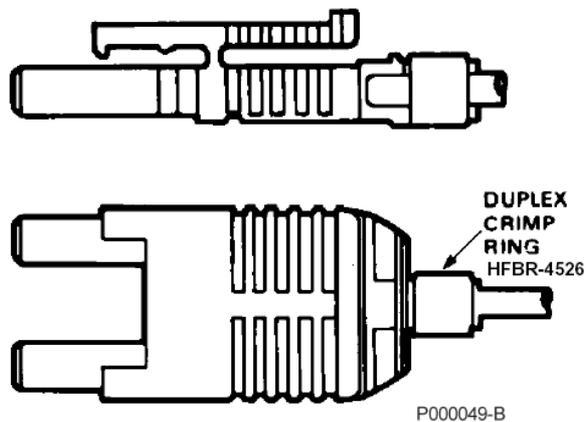


Figura 28: Connettore fibra ottica doppia

connessioni da realizzare:

- da unità di comando a scheda driver braccio inverter U (segnali comando IGBT top e bottom)
- da unità di comando a scheda driver braccio inverter V (segnali comando IGBT top e bottom)
- da unità di comando a scheda driver braccio inverter W (segnali comando IGBT top e bottom)

## RIEPILOGO COLLEGAMENTI INTERNI S65

segnale	Tipo di collegamento	marcatatura cavo	apparato	scheda	connettore	apparato	scheda	connettore
segnali di controllo alimentatore 1	cavo schermato 9 poli	<b>C-PS1</b>	unità di comando	ES842	CN4	alimentatore 1	ES840	CN8
segnali di controllo fase U	cavo schermato 9 poli	<b>C-U</b>	unità di comando	ES842	CN14	fase U	ES841	CN3
segnali di controllo fase V	cavo schermato 9 poli	<b>C-V</b>	unità di comando	ES842	CN11	fase V	ES841	CN3
segnali di controllo fase W	cavo schermato 9 poli	<b>C-W</b>	unità di comando	ES842	CN8	fase W	ES841	CN3
+24V alimentazione unità di comando	cavo unipolare 1mm <sup>2</sup>	<b>24V-CU</b>	alimentatore 1	ES840	MR1-1	unità di comando	ES842	MR1-1
0V alimentazione unità di comando	cavo unipolare 1mm <sup>2</sup>		alimentatore 1	ES840	MR1-2	unità di comando	ES842	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm <sup>2</sup>	<b>24V-GU</b>	alimentatore 1	ES840	MR1-3	fase U	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm <sup>2</sup>		alimentatore 1	ES840	MR1-4	fase U	ES841	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm <sup>2</sup>	<b>24V-GV</b>	fase U	ES841	MR1-3	fase V	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm <sup>2</sup>		fase U	ES841	MR1-4	fase V	ES841	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm <sup>2</sup>	<b>24V-GW</b>	fase V	ES841	MR1-3	fase W	ES841	MR1-1
0VD alimentazione Schede driver ES841	cavo unipolare 1mm <sup>2</sup>		fase V	ES841	MR1-4	fase W	ES841	MR1-2
comando IGBT fase U	fibra ottica doppia	<b>G-U</b>	unità di comando	ES842	OP19-OP20	fase U	ES841	OP4-OP5
comando IGBT fase V	fibra ottica doppia	<b>G-V</b>	unità di comando	ES842	OP13-OP14	fase V	ES841	OP4-OP5
comando IGBT fase W	fibra ottica doppia	<b>G-W</b>	unità di comando	ES842	OP8-OP9	fase W	ES841	OP4-OP5
fault IGBT fase U	fibra ottica singola	<b>FA-U</b>	unità di comando	ES842	OP15	fase U	ES841	OP3
fault IGBT fase V	fibra ottica singola	<b>FA-V</b>	unità di comando	ES842	OP10	fase V	ES841	OP3
fault IGBT fase W	fibra ottica singola	<b>FA-W</b>	unità di comando	ES842	OP5	fase W	ES841	OP3
lettura Vbarra	fibra ottica singola	<b>VB</b>	unità di comando	ES842	OP2	una fase	ES843	OP2
stato IGBT fase U	fibra ottica singola	<b>ST-U</b>	unità di comando	ES842	OP16	fase U	ES843	OP1
stato IGBT fase V	fibra ottica singola	<b>ST-V</b>	unità di comando	ES842	OP11	fase V	ES843	OP1
stato IGBT fase W	fibra ottica singola	<b>ST-W</b>	unità di comando	ES842	OP6	fase W	ES843	OP1

**ATTENZIONE**

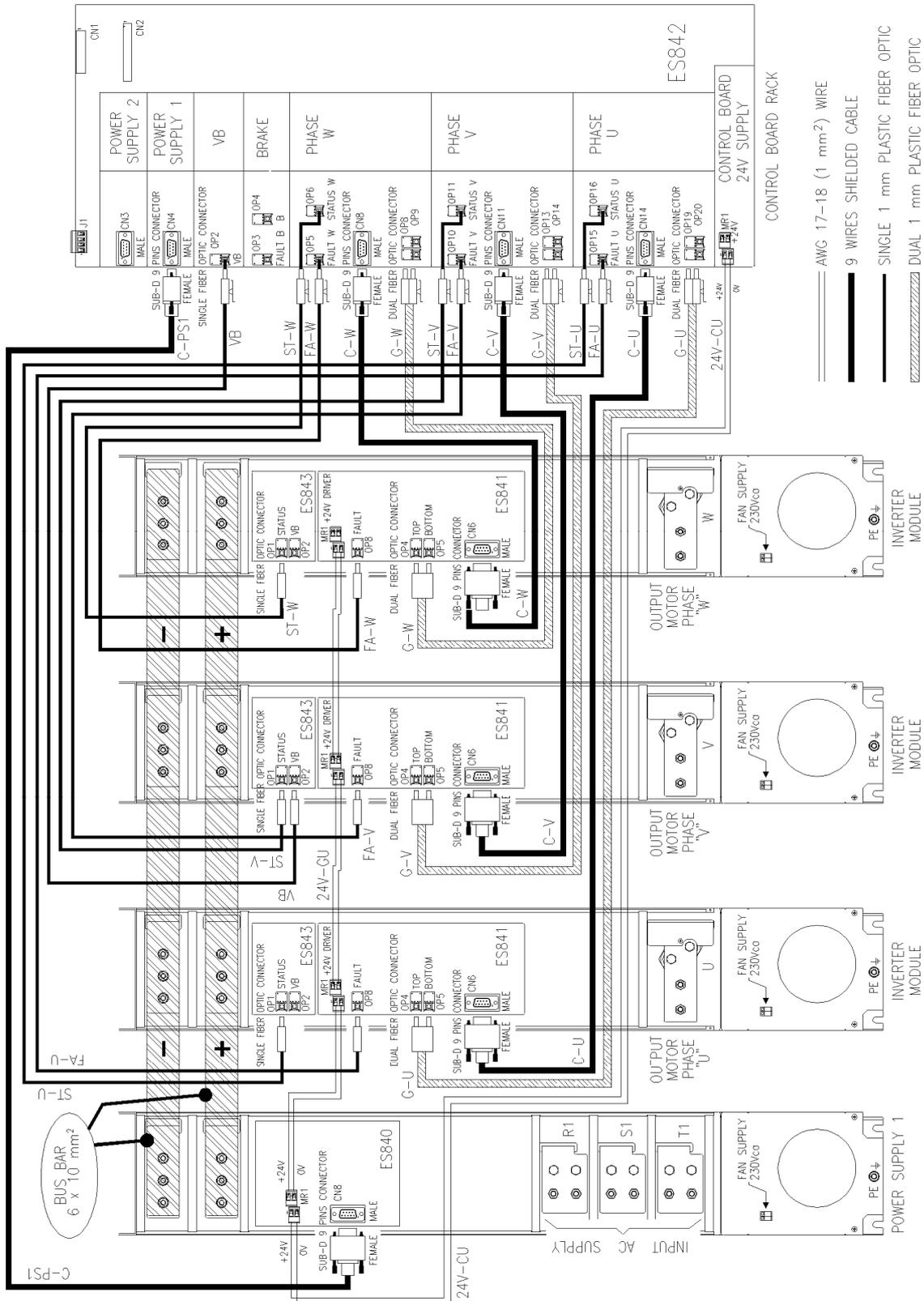
Controllare attentamente di aver effettuato i collegamenti correttamente; eventuali errori di connessione pregiudicano il funzionamento dell'apparecchiatura

**ATTENZIONE**

Non alimentare MAI l'apparecchiatura con i connettori delle fibre ottiche scollegati.



In figura vengono riportati i collegamenti da realizzare tra i vari elementi dell'inverter modulare.



P000567-B

Figura 29: Collegamenti interni inverter S65

Per realizzare i collegamenti interni:

1) accedere alle schede ES840, ES841 e ES843. La prima è alloggiata sul fronte del modulo alimentatore, le restanti due sul fronte di ciascun modulo inverter. Per far ciò occorre rimuovendo le protezioni anteriori in Lexan agendo sulle relative viti di fissaggio;

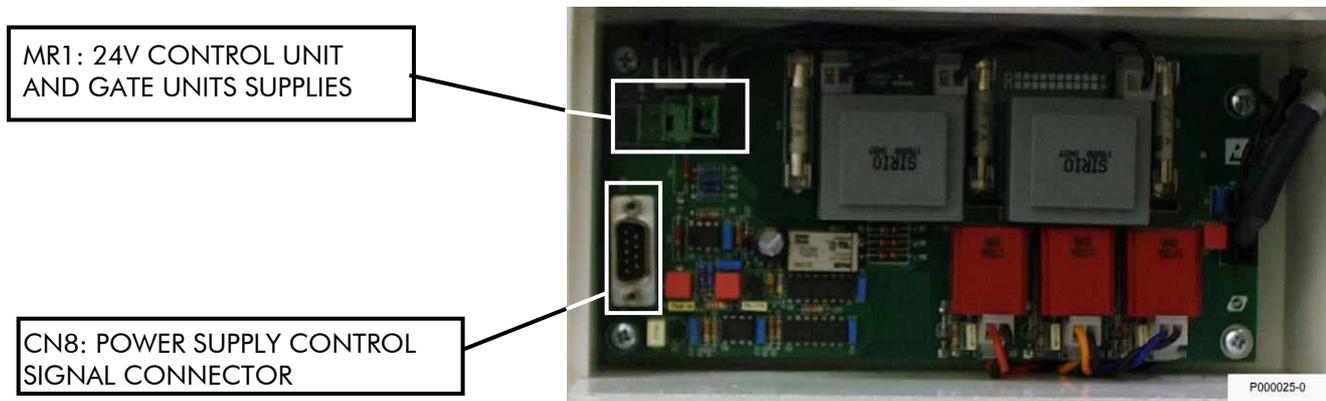


Figura 30: ES840 Scheda comando alimentatore

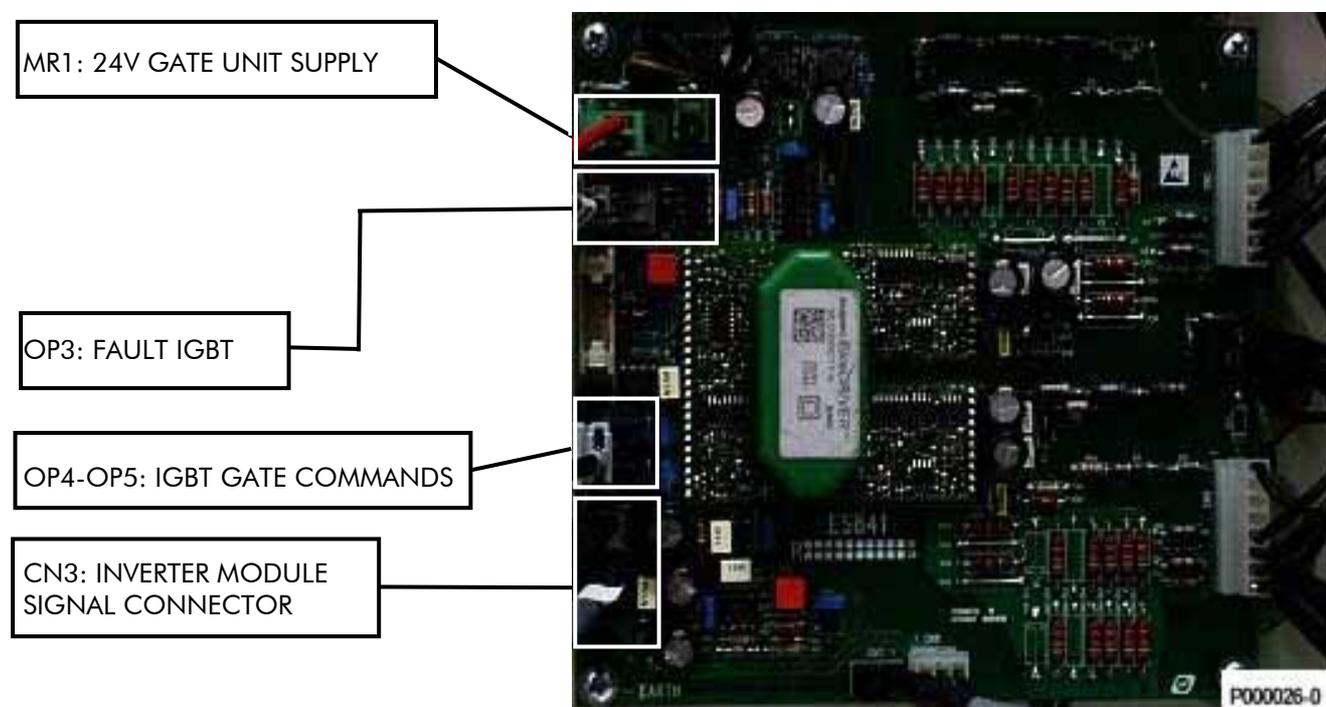


Figura 31: ES841 Scheda gate unit modulo inverter

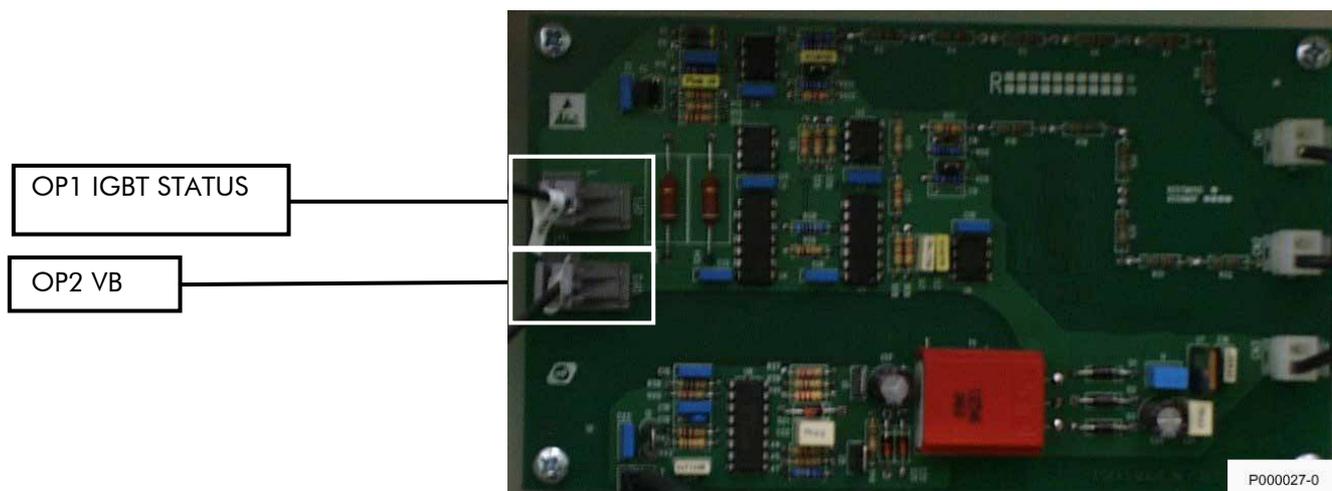
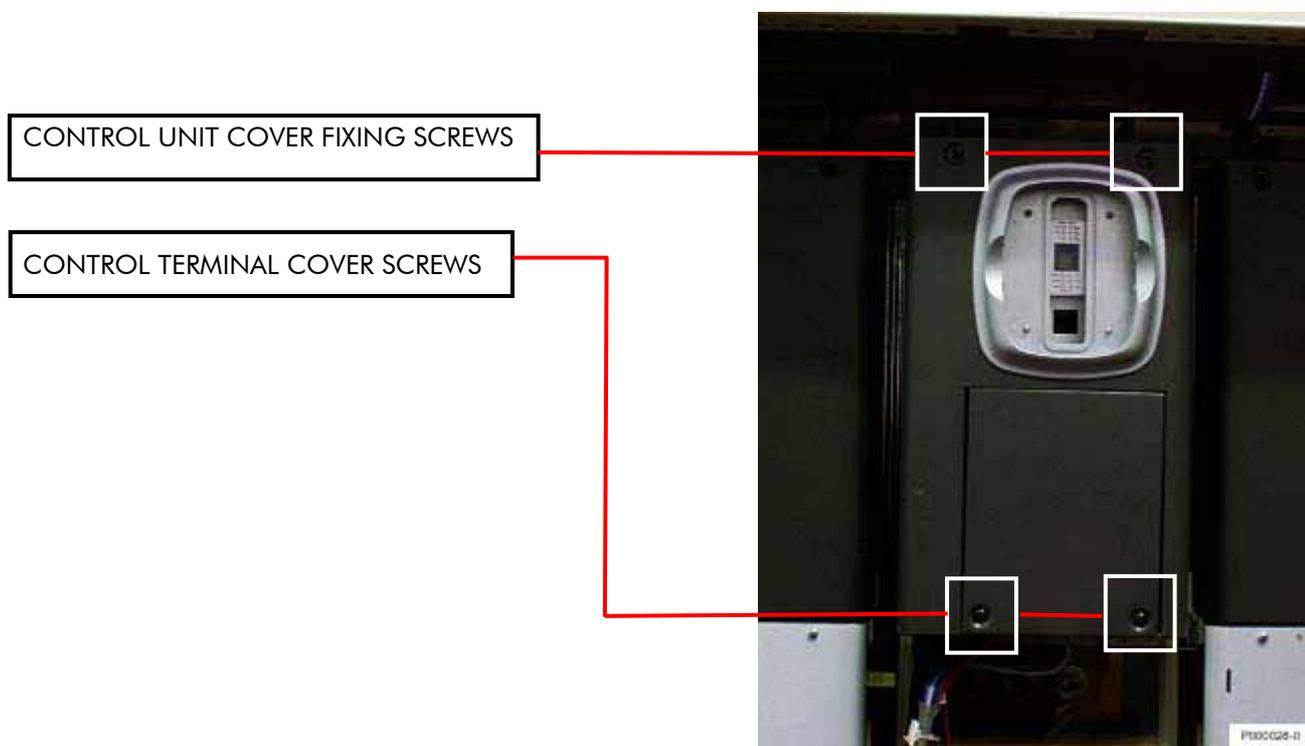


Figura 32: ES843 modulo inverter

- 2) accedere alla scheda ES842, installata sull'unità di comando; per far ciò:
- a) rimuovere la tastiera se presente (vedi Remozione del modulo display/tastiera)
  - b) rimuovere il coperchio morsettiera dopo avere tolto le due viti di fissaggio
  - c) sfilare il coperchio dell'unità di comando dopo avere rimosso le due viti di fissaggio
  - d)



3) Sono così accessibili i connettori della scheda ES842

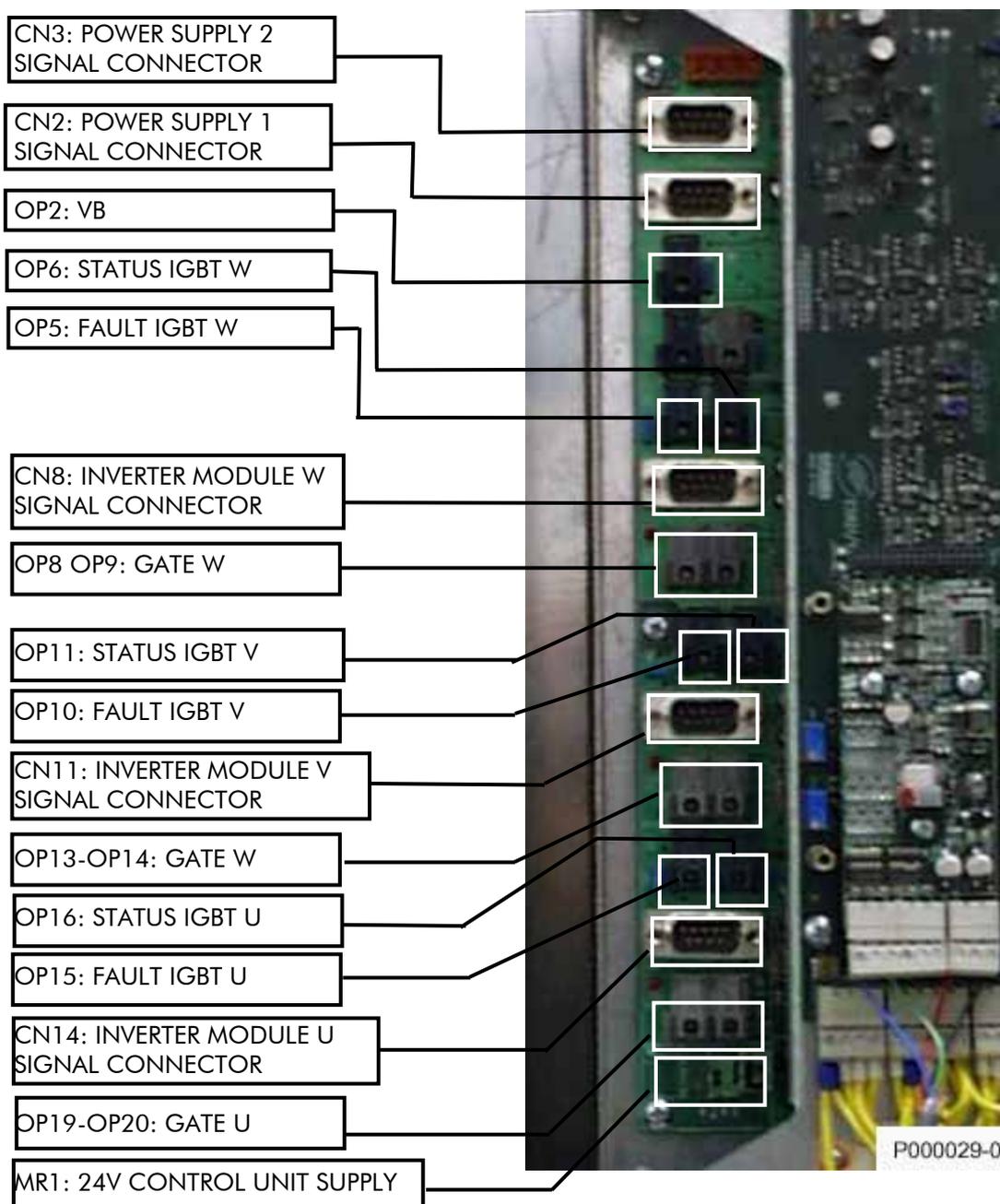


Figura 33: ES842 unità di comando

4) Utilizzando il kit cavi di collegamento realizzare le connessioni tra i vari apparati, avendo cura di inserire i connettori delle fibre ottiche con la linguetta rivolta esternamente al connettore fisso sulla scheda.

5) Rimontare le protezioni in lexan e il coperchio dell'unità di comando facendo ben attenzione che nessun cavo o fibra ottica rimanga schiacciato.

## 8.2.5. SCHEMA COLLEGAMENTI INTERNI INVERTER MODULARI S64

I collegamenti da realizzare sono i seguenti:

N° 2 collegamenti di potenza in barra di rame 60\*10mm tra i bracci inverter per il trasporto della tensione continua.

N° 4 collegamenti con cavo schermato 9 poli.

Tipo di cavo: schermato

n° conduttori: 9

diametro singolo conduttore: AWG20÷24 (0.6÷0.22mm<sup>2</sup>)

connettori: SUB-D femmina 9 poli

connessioni interne al cavo:

connettore	SUB-D femmina	SUB-D femmina
pin	1→	1
pin	2→	2
pin	3→	3
pin	4→	4
pin	5→	5
pin	6→	6
pin	7→	7
pin	8→	8
pin	9→	9

connessioni da realizzare:

da unità di comando a braccio inverter con unità alimentazione ausiliaria (segnali di controllo alimentazione ausiliaria)

da unità di comando a braccio inverter U (segnali di controllo fase U)

da unità di comando a braccio inverter V (segnali di controllo fase V)

da unità di comando a braccio inverter W (segnali di controllo fase W)

N° 4 collegamenti con coppie di cavi unipolari AWG17-18 (1 mm<sup>2</sup>) per trasporto alimentazione continua a bassa tensione.

- da braccio inverter con unità alimentazione ausiliaria a unità di comando (alimentazione +24V unità di comando)

- da braccio inverter con unità alimentazione ausiliaria a schede driver di ogni braccio di potenza inverter (è possibile portare l'alimentazione dall'alimentatore ad una scheda driver, ad esempio del braccio U, quindi da questa alla successiva, braccio V, e da questa all'ultima, braccio W) (Alimentazione 24V schede driver IGBT)

N° 4 collegamenti in fibra ottica 1mm plastica singola standard (attenuazione tipica 0.22dB/m) con connettori tipo Agilent HFBR-4503/4513.

### HFBR-4503/4513 — Simplex Latching

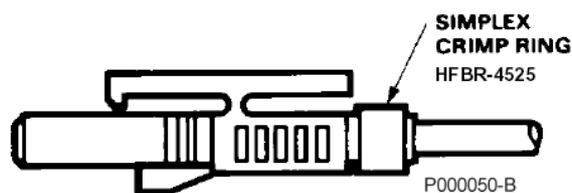


Figura 34: Connettore fibra ottica singola

connessioni da realizzare:

da unità di comando a scheda driver braccio inverter U (segnale fault U)

da unità di comando a scheda driver braccio inverter V (segnale fault V)

da unità di comando a scheda driver braccio inverter W (segnale fault W)

da unità di comando a scheda lettura tensione di barra montata su braccio inverter U (segnale VB)

N° 4 collegamenti in fibra ottica 1mm plastica doppia standard (attenuazione tipica 0,22dB/m) con connettori tipo Agilent HFBR-4516.

### HFBR-4516 — Duplex Latching

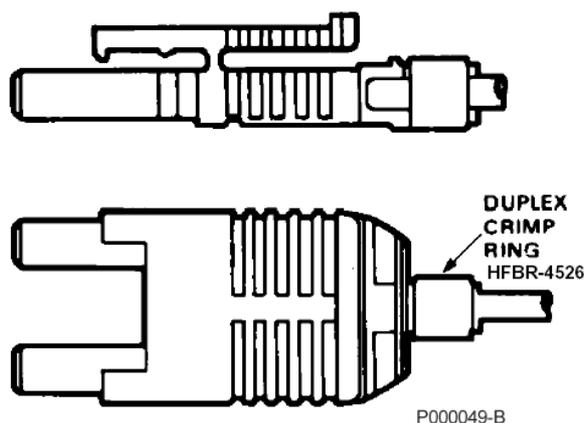


Figura 35: Connettore fibra ottica doppia

connessioni da realizzare:

da unità di comando a scheda driver braccio inverter U (segnali comando IGBT top e bottom)

da unità di comando a scheda driver braccio inverter V (segnali comando IGBT top e bottom)

da unità di comando a scheda driver braccio inverter W (segnali comando IGBT top e bottom)



## RIEPILOGO COLLEGAMENTI INTERNI S64

segnale	Tipo di collegamento	marcaturo cavo	apparato	scheda	connettore	apparato	scheda	connettore
segnali di controllo alimentazione ausiliaria	cavo schermato 9 poli	CPS-1	unità di comando	ES842	CN4	braccio inverter con unità alimentazione ausiliaria	unità alimentazione ausiliaria	CN3
segnali di controllo fase U	cavo schermato 9 poli	C-U	unità di comando	ES842	CN14	fase U	ES841	CN3
segnali di controllo fase V	cavo schermato 9 poli	C-V	unità di comando	ES842	CN11	fase V	ES841	CN3
segnali di controllo fase W	cavo schermato 9 poli	C-W	unità di comando	ES842	CN8	fase W	ES841	CN3
+24V alimentazione unità di comando	cavo unipolare 1mm2	24V-CU	braccio inverter con unità alimentazione ausiliaria	unità alimentazione ausiliaria	MR1-1	unità di comando	ES842	MR1-1
0V alimentazione unità di comando	cavo unipolare 1mm2		braccio inverter con unità alimentazione ausiliaria	unità alimentazione ausiliaria	MR1-2	unità di comando	ES842	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare (*)1mm2	24V-GU	braccio inverter con unità alimentazione ausiliaria	unità alimentazione ausiliaria	MR2-1	fase U	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare (*)1mm2		braccio inverter con unità alimentazione ausiliaria	unità alimentazione ausiliaria	MR2-1	fase U	ES841	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm2	24V-GV	fase U	ES841	MR1-3	fase V	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm2		fase U	ES841	MR1-4	fase V	ES841	MR1-2
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm2	24V-GW	fase V	ES841	MR1-3	fase W	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm2		fase V	ES841	MR1-4	fase W	ES841	MR1-2
comando IGBT fase U	fibra ottica doppia	G-U	unità di comando	ES842	OP19-OP20	fase U	ES841	OP4-OP5
comando IGBT fase V	fibra ottica doppia	G-V	unità di comando	ES842	OP13-OP14	fase V	ES841	OP4-OP5
comando IGBT fase W	fibra ottica doppia	G-W	unità di comando	ES842	OP8-OP9	fase W	ES841	OP4-OP5
fault IGBT fase U	fibra ottica singola	FA-U	unità di comando	ES842	OP15	fase U	ES841	OP3
fault IGBT fase V	fibra ottica singola	FA-V	unità di comando	ES842	OP10	fase V	ES841	OP3
fault IGBT fase W	fibra ottica singola	FA-W	unità di comando	ES842	OP5	fase W	ES841	OP3
lettura Vbarra	fibra ottica singola	VB	unità di comando	ES842	OP2	una fase	ES843	OP2
stato IGBT fase U	fibra ottica singola	ST-U	unità di comando	ES842	OP16	fase U	ES843	OP1
stato IGBT fase V	fibra ottica singola	ST-V	unità di comando	ES842	OP11	fase V	ES843	OP1
stato IGBT fase W	fibra ottica singola	ST-W	unità di comando	ES842	OP6	fase W	ES843	OP1

(\*)Connessione già presente di fabbrica





### 8.3. MORSETTIERA DI COMANDO

Term.	Nome	Descrizione	Caratteristiche I/O	Jumper	Parametri IFD	Parametri VTC
1	CMA	0V per riferimento principale.	Zero volt scheda di comando			
2	VREF1	Ingresso per riferimento principale Vref1 in tensione.	Vmax: $\pm 10V$ , Rin: $40k\Omega$	J14 (+/ $\pm$ )	P16, P17, P18, C29, C30, C22	P16, P17, P18, C15, C16, C23, C24
3	VREF2	Ingresso per riferimento principale Vref2 in tensione.	Risoluzione: 10 bit			
4	+10V	Alimentazione per potenziometro esterno.	+10V Imax: 10mA			
6	ENABLE	Ingresso attivo: inverter in marcia con controllo IFD. Flussaggio motore con controllo VTC. Ingresso non attivo: in folle indipendentemente dalla modalit� di comando.	Ingresso digitale optoisolato	J10 (NPN/PNP)	C61	C51, C53
7	START	Ingresso attivo: inverter in marcia. Ingresso non attivo: viene azzerato il rif. principale e il motore si arresta seguendo la rampa di decelerazione.	Ingresso digitale optoisolato	J10 (NPN/PNP)	C21	C14
8	RESET	Ingresso attivo: viene ripristinato il funzionamento dell'inverter in caso di blocco.	Ingresso digitale optoisolato	J10 (NPN/PNP)	C50, C51, C52 C53, P25	C45, C46, C47, C48, C52
9	MDI1	Ingresso digitale multifunzione 1.	Ingresso digitale optoisolato	J10 (NPN/PNP)	C23: (progr. di fabbrica: Multifrequenza 1)	C17: (progr. di fabbrica: Multivelocit� 1)
10	MDI2	Ingresso digitale multifunzione 2.	Ingresso digitale optoisolato	J10 (NPN/PNP)	C24: (progr. di fabbrica: Multifrequenza 2)	C18: (progr. di fabbrica: Multivelocit� 2)
11	MDI3	Ingresso digitale multifunzione 3.	Ingresso digitale optoisolato	J10 (NPN/PNP)	C25: (progr. di fabbrica: Multifrequenza 3)	C19: (progr. di fabbrica: Multivelocit� 3)
12	MDI4	Ingresso digitale multifunzione 4.	Ingresso digitale optoisolato	J10 (NPN/PNP)	C26: (progr. di fabbrica: CW/CCW)	C20: (progr. di fabbrica: CW/CCW)
13	MDI5	Ingresso digitale multifunzione 5.	Ingresso digitale optoisolato, PTC secondo BS4999 Pt.111 (DIN44081/DIN44082)	J9 (PTC), J10 (NPN/PNP)	C27: (progr. di fabbrica: DCB)	C21: (progr. di fabbrica: DCB)
14	CMD	0V ingressi digitali multifunzione optoisolati.	Zero volt ingressi digitali optoisolati			
15	+24V	Alimentazione ausiliaria per ingressi digitali multifunzione optoisolati.	+24V Imax: 100mA			
17	AO1	Uscita analogica multifunzione 1.	0 $\div$ 10V Imax: 4mA, 4-20mA o 0-20mA Risoluzione: 8 bit	J5, J7, J8 (tensione/ corrente)	P30: (progr. di fabbrica: Fout), P32, P33, P34, P35, P36, P37	P28: (progr. di fabbrica: nout), P29, P32, P33, P34, P35, P36, P37
18	AO2	Uscita analogica multifunzione 2.	0 $\div$ 10V Imax: 4mA, 4-20mA o 0-20mA Risoluzione: 8 bit	J3, J4, J6 (tensione/ corrente)	P31: (progr. di fabbrica: lout), P32, P33, P34, P35, P36, P37	P30: (progr. di fabbrica: lout), P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37
19	INAUX	Ingresso analogico ausiliario.	Vmax: $\pm 10V$ Rin: $20k\Omega$ Risoluzione: 10 bit		P21, P22, C29, C30: (progr. di fabbrica: retroazione regolatore PID)	P21, P22, C23, C24: (progr. di fabbrica: retroazione regolatore PID), C43



20	CMA	0V per ingresso analogico ausiliario.	Zero volt scheda di comando			
21	IREF	Ingresso per riferimento principale in corrente (0÷20mA, 4÷20mA).	Rin: 100Ω Risoluzione: 10 bit		P19, P20, C29, C30: (progr. di fabbrica: non usato)	P19, P20, C23, C24: (progr. di fabbrica: non usato)
22	CMA	0V per riferimento principale in corrente.	Zero volt scheda di comando			
24	MDOC	Uscita digitale open collector (terminale collettore).	Collettore aperto NPN/PNP (open collector)		P60: (Progr. di fabbrica: FREQ. LEVEL), P63, P64, P69, P70	P60: (Progr. di fabbrica: SPEED LEVEL), P63, P64, P69, P70, P75, P76, P77
25	MDOE	Uscita digitale open collector (terminale emettitore).	Vmax: 48V Imax: 50mA			
26	RL1-NC	Uscita digitale multifunzione a relè 1 (contatto norm. chiuso).	250 Vac, 3A 30 Vdc, 3A		P61: (Progr. di fabbrica: INV O.K. ON), P65, P66, P71, P72	P61: (Progr. di fabbrica: INV O.K. ON), P65, P66, P71, P72, P75, P76, P77
27	RL1-C	Uscita digitale multifunzione a relè 1 (comune).				
28	RL1-NO	Uscita digitale multifunzione a relè 1 (contatto norm. aperto).				
29	RL2-C	Uscita digitale multifunzione a relè 2 (comune).	250 Vac, 3A 30 Vdc, 3A		P62: (Progr. di fabbrica: FREQ. LEVEL), P67, P68, P73, P74	P62: (Progr. di fabbrica: SPEED LEVEL), P67, P68, P73, P74, P75, P76, P77
30	RL2-NO	Uscita digitale multifunzione a relè 2 (contatto norm. aperto).				
31	RL2-NC	Uscita digitale multifunzione a relè 2 (contatto norm. chiuso).				



## 8.4. MORSETTIERE DI POTENZA

### 8.4.1. DISPOSIZIONE MORSETTIERE DI POTENZA PER LE GRANDEZZE S05 – S50

LEGENDA	
41/R – 42/S – 43/T	Ingressi per alimentazione trifase (non è importante la sequenza fasi)
44/U – 45/V – 46/W	Uscite motore elettrico trifase
47/+	Connessione al polo positivo della tensione continua utilizzabile per l'alimentazione in corrente continua, per la connessione della reattanza DC, per la connessione della resistenza di frenatura esterna e per connessione dell'unità di frenatura esterna (modelli in cui non è prevista internamente).
47/D	Connessione al polo positivo della tensione alternata raddrizzata continua utilizzabile per la connessione della reattanza DC (nel caso si non utilizzo della reattanza DC va mantenuto cortocircuitato con il morsetto 47/+ mediante un cavo avente la stessa sezione dei cavi usati per l'alimentazione; connessione di fabbrica)
48/B	Quando presente, connessione all'IGBT di brake per la resistenza di frenatura
49/-	Connessione al polo negativo della tensione continua, utilizzabile per l'alimentazione in corrente continua e per la connessione della resistenza di frenatura esterna
50/+	Quando presente, connessione al polo positivo della tensione continua utilizzabile esclusivamente per la connessione della resistenza di frenatura esterna
51/+	Quando presente, connessione al polo positivo della tensione continua utilizzabile esclusivamente per la connessione dell'unità di frenatura esterna
52/-	Quando presente, connessione al polo negativo della tensione continua utilizzabile esclusivamente per la connessione dell'unità di frenatura esterna

Morsettiera S05 (4T)-S10-S15-S20:

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	48/B	49/-
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Morsettiera S05 (2T):

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	47/D	48/B	49/-
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Morsettiera S12:

41/R	42/S	43/T	47/+	47/D	48/B	49/-	44/U	45/V	46/W
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



**Morsettiera S30:**

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	49/-	48/B	50/+
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



**NOTE**

Collegare l'unità esterna di frenatura ai morsetti **50/+** e **48/B**  
Non utilizzare i morsetti 48 e 50 per l'alimentazione in corrente continua.

**Morsettiera S40**

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	49/-	51/+	52/-
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



**NOTE**

Collegare l'unità esterna di frenatura ai morsetti **51/+** e **52/-**  
Non utilizzare i morsetti 51 e 52 per l'alimentazione in corrente continua.

**Barre di collegamento S50:**

49/-	47/+	41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W
------	------	------	------	------	------	------	------

## 8.4.2. BARRE DI CONNESSIONE PER LE GRANDEZZE S60 – S65

P000715-B

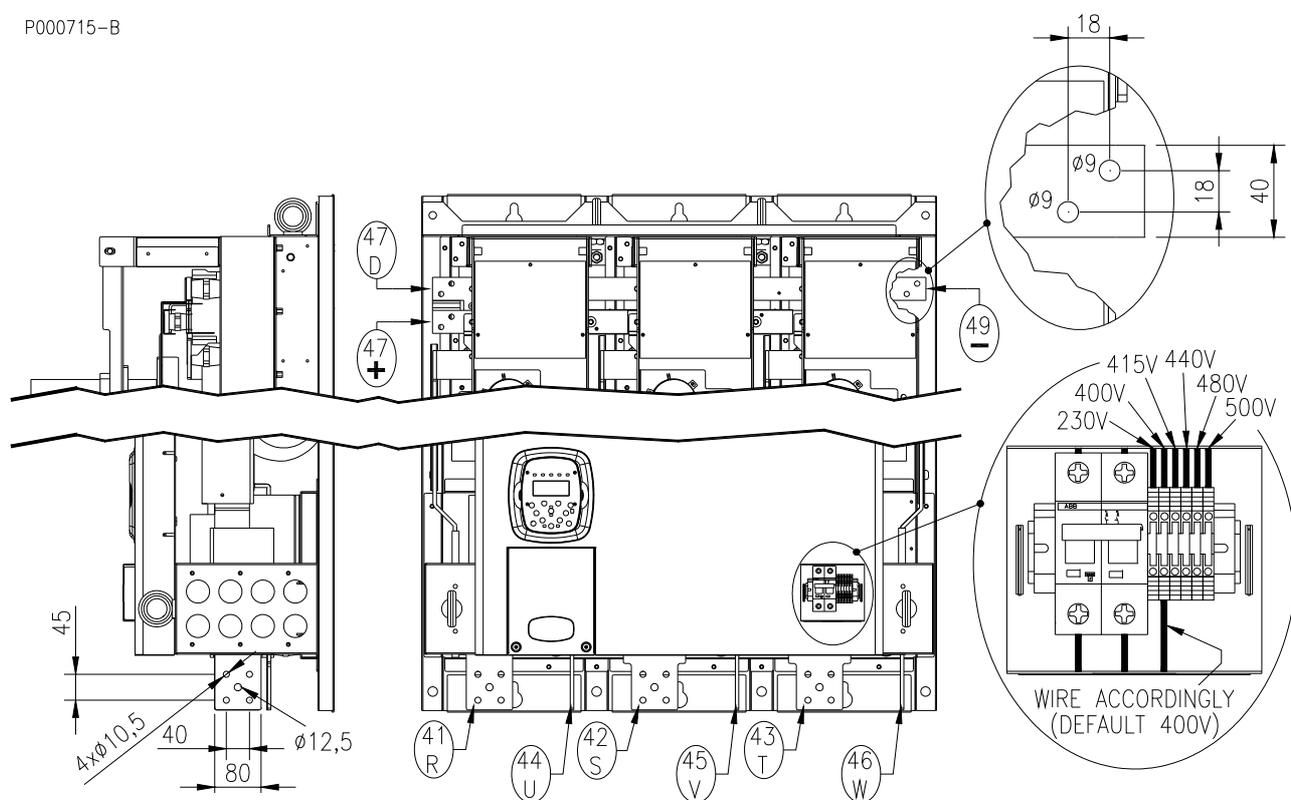


Figura 38: Barre di collegamento S60

La Figura 38 illustra la posizione e le dimensioni delle barre di connessione del SINUS K S60 alla corrente e al motore. Nella figura è inoltre indicata la posizione e le istruzioni di collegamento del trasformatore di alimentazione integrato. Tale collegamento deve essere configurato in base alla tensione di alimentazione nominale utilizzata.



### ATTENZIONE

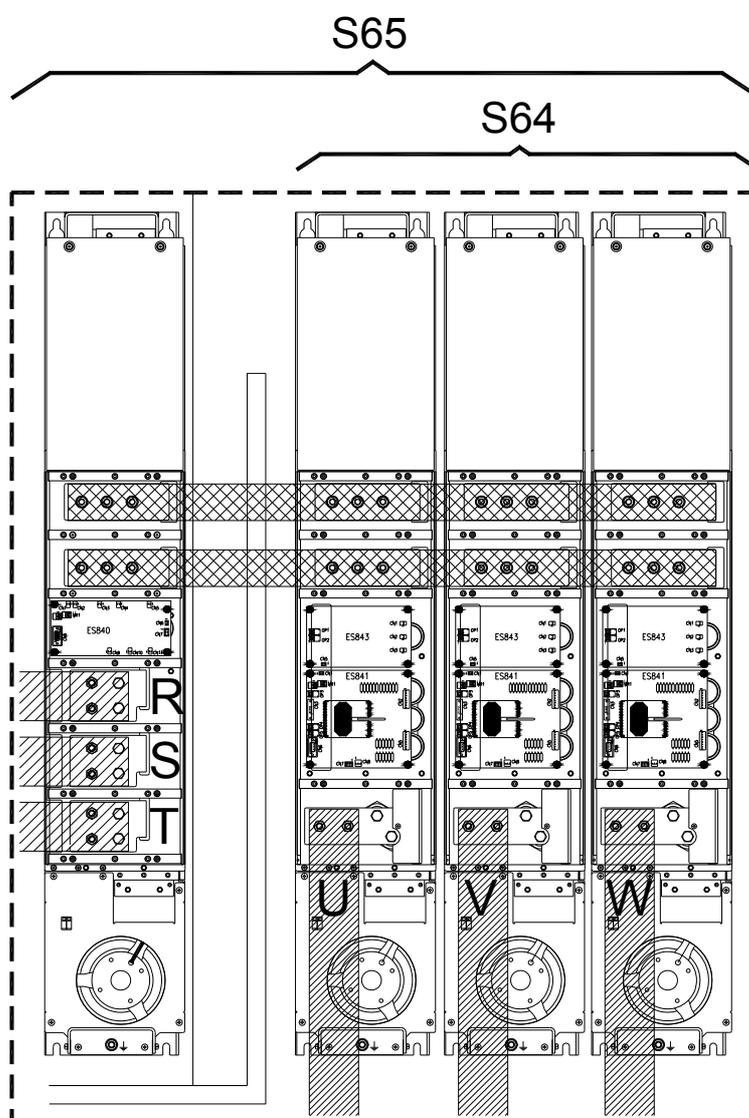
Le barre 47D e 47+ sono collegate in cortocircuito come default di fabbrica. L'eventuale induttanza in continua va collegata tra le barre 47D e 47+ dopo aver rimosso il cortocircuito.

### Disposizione morsettiere alimentazioni ausiliarie

Sono presenti nei modelli che richiedono la connessione di alimentazioni ausiliarie per la ventilazione o l'alimentazione dei circuiti interni.

Inverter	LEGENDA Morsetto	Descrizione	Caratteristiche
S64	63/Raux – 65/Saux – 67/Taux	Ingressi per alimentazione trifase ausiliaria	380-500Vca 100mA per inverter classe 4T
S65-S64	61-62	Ingressi per alimentazione ventilazione	230Vca/2A

Barre di connessione per la grandezza S64 – S65:



P000712-B

Figura 39: Barre di collegamento S64 – S65

### 8.4.3. CONNESSIONE A TERRA DELL'INVERTER E DEL MOTORE

In prossimità delle morsettiere di cablaggio di potenza esiste una vite con dado per la messa a terra della massa metallica dell'inverter. La vite è individuata dal simbolo:



Connettere sempre l'inverter ad una linea di terra realizzata secondo le normative vigenti. Per minimizzare i disturbi condotti ed irradiati che è possibile che vengano emessi dall'inverter è preferibile collegare il conduttore di terra del motore direttamente all'inverter, con un percorso parallelo a quello dei cavi di alimentazione del motore, e da qui all'impianto elettrico.



#### PERICOLO

Connettere sempre il terminale di terra dell'inverter alla terra della linea di distribuzione elettrica con un conduttore di sezione non inferiore a quelli di alimentazione o comunque conforme alle normative di sicurezza elettrica vigenti. Connettere sempre anche la carcassa del motore alla terra dell'inverter. Non facendo ciò sussiste il pericolo che la carcassa metallica dell'inverter e del motore possano essere soggetti a tensioni pericolose con rischio di fulminazione. È responsabilità dell'utente provvedere a una messa a terra rispondente alle normative vigenti.



#### NOTA

Per la conformità UL dell'impianto che adotta l'inverter è necessario usare un capicorda "UL R/C" o "UL Listed" per connettere l'inverter al sistema di terra. Scegliere un capicorda ad occhiello adatto alla vite di terra e per una sezione cavo corrispondente a quella del cavo di terra prescritto.



## **9. SEZIONI CAVI POTENZA E TAGLIA ORGANI DI PROTEZIONE INVERTER**

Le tabelle seguenti indicano le caratteristiche raccomandate dei cavi di cablaggio dell'inverter e dei dispositivi di protezione che sono necessari per proteggere il sistema che utilizza l'inverter a seguito di eventuale cortocircuito.

In alcuni casi, soprattutto per le taglie più grandi di inverter, è previsto un cablaggio con conduttori multipli per una stessa fase. Ad esempio la dicitura 2x150 nella colonna della sezione cavo sta a significare due conduttori da 150mmq paralleli per fase.

I conduttori multipli debbono essere sempre della stessa lunghezza ed effettuare percorsi paralleli. Solo in questo modo si ottiene la distribuzione uniforme della corrente a tutte le frequenze. Percorsi di uguale lunghezza ma di diverso percorso comportano una distribuzione non uniforme della corrente alle alte frequenze.

E' necessario anche rispettare la coppia di serraggio dei cavi nei morsetti sulle connessioni alle barre. Nel caso di connessione alle barre, la coppia di serraggio si riferisce al bullone che stringe il capicorda del cavo alla barra in rame. Nella tabella, la sezione del cavo fa riferimento a cavi in rame.

La conversione tra inverter e motore deve essere realizzata con cavi aventi stessa lunghezza e stesso percorso. Dove possibile utilizzare cavi trifase.



## 9.1. CLASSE DI TENSIONE 2T

Size	Taglia SINUS K	Corrente nominale inverter	Sezione cavo accettata dal morsetto	Spelatura cavo	Coppia di serraggio	Sezione cavo lato rete e motore	Fusibili Rapidi (700V)+ Sezionatori	Interruttore Magnetico	Contattore AC1
		A	mm <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	mm	Nm	mm <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	A	A	A
S05	0007	12.5	0.5 ÷ 10 (20 ÷ 6AWG)	10	1.2-1.5	2.5 (13AWG)	16	16	25
	0008	15		10	1.2-1.5		16	16	25
	0010	17		10	1.2-1.5	4 (10AWG)	25	25	25
	0013	19		10	1.2-1.5		32	32	30
	0015	23		10	1.2-1.5		32	32	30
	0016	27		10	1.2-1.5	10 (6AWG)	40	40	45
	0020	30		10	1.2-1.5		40	40	45
S10	0016	26	0.5 ÷ 10 (20 ÷ 6 AWG)	10	1.2-1.5	10 (6AWG)	40	40	45
	0017	30		10	1.2-1.5		40	40	45
	0020	30		10	1.2-1.5		40	40	45
	0025	41		10	1.2-1.5		63	63	55
	0030	41		10	1.2-1.5		63	63	60
	0035	41		10	1.2-1.5		100	100	100
S12	0023	38	.5 ÷ 25 (20 ÷ 4 AWG)	18	2.5	10 (6AWG)	63	63	60
	0033	51		18	2.5	16 (5WG)	100	100	100
	0037	65		18	2.5	25 (4AWG)	100	100	100
S15	0038	65	0.5 ÷ 25 (20 ÷ 4 AWG)	15	2.5	25 (4AWG)	100	100	100
	0040	72		15	2.5		100	100	100
	0049	80	4 ÷ 25 (12 ÷ 4 AWG)	15	2.5	25 (4AWG)	125	100	100
S20	0060	88	25 ÷ 50 (6 ÷ 1/0 AWG)	24	6-8	35 (2AWG)	125	125	125
	0067	103		24	6-8	50 (1/0AWG)	125	125	125
	0074	120		24	6-8		160	160	145
	0086	135		24	6-8	200	160	160	
S30	0113	180	35 ÷ 185 (2/0AWG ÷ 350kcmils)	30	10	95 (4/0AWG)	250	200	250
	0129	195		30	10	120 (250kcmils)	250	250	250
	0150	215		30	10		315	400	275
	0162	240		30	10	400	400	275	

(segue)



(segue)

Grandezza	Taglia SINUS K	Corrente nominale inverter	Sezione cavo accettata dal morsetto	Spellatura cavo	Coppia di serraggio	Sezione cavo lato rete e motore	Fusibili Rapidi (700V)+ Sezionatori	Interruttore Magnetico	Contattore AC1
		A	mm <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	mm	Nm	mm <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	A	A	A
S40	0179	300	70 ÷ 240 (2/0AWG ÷ 500kcmils)	40	25-30	185 (400kcmils)	400	400	400
	0200	345		40	25-30	210 (400kcmils)	500	400	450
	0216	375		40	25-30	240 (500kcmils)	500	630	450
	0250	390		40	25-30		630	630	500
S50	0312	480	Barra	-	30	2x150 (2x300kcmils)	800	630	550
	0366	550	Barra	-	30	2x210 (2x400kcmils)	800	800	600
	0399	630	Barra	-	30	2x240 (2x500kcmils)	800	800	700
S60	0457	720	Barra	-	30	2x240 (2x500kcmils)	1000	800	800
	0524	800	Barra	-	35	3x210 (3x400kcmils)	1000	1000	1000
S65	0598	900	Barra	-	35	3x210 (3x400kcmils)	1250	1250	1000
	0748	1000	Barra	-	35	3x240	1250	1250	1200
	0831	1200	Barra	-	35	(3x500kcmils)	1600	1600	1600

**ATTENZIONE**

Rispettare sempre scrupolosamente le sezioni dei cavi e inserire i dispositivi di protezione prescritti sull'inverter. Non facendo ciò decade la conformità alle normative del sistema che fa uso dell'inverter come componente.



## 9.2. CLASSE DI TENSIONE 4T

Size	Taglia SINUS K	Corrente nominale inverter	Sezione cavo accettata dal morsetto	Spelatura cavo	Coppia di serraggio	Sezione cavo lato rete e motore	Fusibili Rapidi (700V)+ Sezionatori	Interruttore Magnetico	Contattore AC1
		A	mm <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	mm	Nm	mm <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	A	A	A
S05	0005	10.5	0.5 ÷ 10 (20 ÷ 6AWG)	10	1.2-1.5	2.5 (13AWG)	16	16	25
	0007	12.5		10	1.2-1.5		16	16	25
	0009	16.5		10	1.2-1.5	4 (10AWG)	25	25	25
	0011	16.5		10	1.2-1.5		25	25	25
	0014	16.5		10	1.2-1.5		32	32	30
S10	0016	26	0.5 ÷ 10 (20 ÷ 6 AWG)	10	1.2-1.5	10 (6AWG)	40	40	45
	0017	30		10	1.2-1.5		40	40	45
	0020	30		10	1.2-1.5		40	40	45
	0025	41		10	1.2-1.5		63	63	55
	0030	41		10	1.2-1.5		63	63	60
	0035	41		10	1.2-1.5		100	100	100
S12	0016	26	0.5 ÷ 10 (20 ÷ 6 AWG)	10	1.2-1.5	10 (6AWG)	40	40	45
	0017	30		10	1.2-1.5		40	40	45
	0020	30		10	1.2-1.5		40	40	45
	0025	41		10	1.2-1.5		63	63	55
	0030	41		10	1.2-1.5		63	63	60
	0034	57	0.5 ÷ 25 (20 ÷ 4 AWG)	18	2.5	16 (5AWG)	100	100	100
	0036	60		18	2.5	25 (4AWG)	100	100	100
S15	0038	65	0.5 ÷ 25 (20 ÷ 4 AWG)	15	2.5	25 (4AWG)	100	100	100
	0040	72		15	2.5		100	100	100
	0049	80	4 ÷ 25 (12 ÷ 4 AWG)	15	2.5	25 (4AWG)	125	100	100
S20	0060	88	25 ÷ 50 (6 ÷ 1/0 AWG)	24	6-8	35 (2AWG)	125	125	125
	0067	103		24	6-8	50 (1/0AWG)	125	125	125
	0074	120		24	6-8		160	160	145
	0086	135		24	6-8		200	160	160
S30	0113	180	35 ÷ 185 (2/0AWG ÷ 350kcmils)	30	10	95 (4/0AWG)	250	200	250
	0129	195		30	10	120 (250kcmils)	250	250	250
	0150	215		30	10		315	400	275
	0162	240		30	10		400	400	275

(segue)



(segue)

Grandezza	Taglia SINUS K	Corrente nominale inverter	Sezione cavo accettata dal morsetto	Spellatura cavo	Coppia di serraggio	Sezione cavo lato rete e motore	Fusibili Rapidi (700V)+ Sezionatori	Interruttore Magnetico	Contattore AC1
		A	mm <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	mm	Nm	mm <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	A	A	A
S40	0179	300	70 ÷ 240 (2/0AWG ÷ 500kcmils)	40	25-30	185 (400kcmils)	400	400	400
	0200	345		40	25-30	210 (400kcmils)	500	400	450
	0216	375		40	25-30	240	500	630	450
	0250	390		40	25-30	(500kcmils)	630	630	500
S50	0312	480	Barra	-	30	2x150 (2x300kcmils)	800	630	550
	0366	550	Barra	-	30	2x210 (2x400kcmils)	800	800	600
	0399	630	Barra	-	30	2x240 (2x500kcmils)	800	800	700
S60	0457	720	Barra	-	30	2x240 (2x500kcmils)	1000	800	800
	0524	800	Barra	-	35	3x210 (3x400kcmils)	1000	1000	1000
S65	0598	900	Barra	-	35	3x210 (3x400kcmils)	1250	1250	1000
	0748	1000	Barra	-	35	3x240	1250	1250	1200
	0831	1200	Barra	-	35	(3x500kcmils)	1600	1600	1600



**ATTENZIONE**

Rispettare sempre scrupolosamente le sezioni dei cavi e inserire i dispositivi di protezione prescritti sull'inverter. Non facendo ciò decade la conformità alle normative del sistema che fa uso dell'inverter come componente.

Size	Taglia SINUS K	Corrente nominale di uscita	Corrente nominale di ingresso	Sezione cavo accettata dal morsetto	Coppia di serraggio	Sezione cavo motore
		A	Adc	mm <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	Nm	mm <sup>2</sup> (AWG/kcmils)
S64	0598	900	1000	Barra	35	3x210 (3x400kcmils)
	0748	1000	1100	Barra	35	3x240 (3x500kcmils)
	0831	1200	1400	Barra	35	3x240 (3x500kcmils)



**ATTENZIONE**

Rispettare sempre scrupolosamente le sezioni dei cavi e inserire i dispositivi di protezione opportuni sulla linea di alimentazione in corrente continua. Non facendo ciò decade la conformità alle normative del sistema che fa uso dell'inverter come componente.



### 9.3. FUSIBILI OMOLOGATI UL – CLASSE DI TENSIONE 2T

I fusibili omologati UL per protezione semiconduttori, raccomandati per l'uso con la serie degli inverter SINUS K, sono elencati nella tabella seguente. In installazioni multicavo inserire un solo fusibile per fase (non un fusibile per conduttore). Fusibili adatti alla protezione di semiconduttori di altri produttori possono essere usati se rispettano le specifiche e se sono omologati come "UL R/C Special Purpose Fuses (JFHR2)".

Grandezza	Taglia SINUS K	Fusibili registrati UL prodotti da							
		SIBA Sicherungen-Bau GmbH (200 kA <sub>RMS</sub> Symmetrical A.I.C.)				Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (100/200 kA <sub>RMS</sub> Symmetrical A.I.C.)			
		Mod. No.	Caratteristiche			Mod. No.	Caratteristiche		
			Corrente A <sub>RMS</sub>	I <sup>2</sup> t (500V) A <sup>2</sup> sec	Vac		Corrente A <sub>RMS</sub>	I <sup>2</sup> t (500V) A <sup>2</sup> sec	Vac
S05	0007	20 412 04 16	16	49	700	FWP-15B	15	48	700
	0008	20 412 04 25	25	140		FWP-20B	20	116	
	0010					FWP-40B	40	236	
	0013								
	0015	20 412 20 40	40	350		FWP-40B	40	236	
	0016								
	0020								
S10	0016	20 412 20 40	40	350	FWP-40B	40	236		
	0017								
	0020								
	0025	20 412 20 63	63	980	FWP-60B	60	685		
	0030								
0035	20 412 20 100	100	2800	FWP-100B	100	2290			
S12	0023	20 412 20 63	63	980	20 282 20	63	980		
	0033	20 412 20 100	100	2800	FWP-100B	100	2290		
	0037								
S15	0038	20 412 20 100	100	2800	FWP-100B	100	2290		
	0040								
	0049								
S20	0060	20 412 20 125	125	5040	FWP-100B	100	2290		
	0067				FWP-125A	125	5655		
	0074				FWP-150A	150	11675		
	0086				FWP-175A	175	16725		
S30	0113	20 412 20 250	250	32760	FWP-225A	225	31175		
	0129								
	0150	20 412 20 315	315	60200	FWP-250A	250	42375		
	0162	20 412 20 400	400	109200	FWP-350A	350	95400		
S40	0179	20 412 20 400	400	109200	FWP-350A	350	95400		
	0200								
	0216	20 622 32 500	550	136500	FWP-450A	450	139150		
	0250	20 622 32 700	700	287000	FWP-700A	700	189000		
S50	0312	20 622 32 800	800	406000	FWP-800A	800	280500		
	0366								
	0399								
S60	0457	20 632 32 1000	1000	602000	FWP-1000A	1000	390000		
	0524	20 632 32 1250	1250	1225000	FWP-1200A	1200	690000		
S65	0598	20 632 32 1400	1400	1540000	170M6067	1400	1700000		
	0748				170M6067	1400	1700000		
	0831	20 688 32 1600	1600	1344000	170M6069	1600	2700000		



**NOTA**

Nelle grandezze modulari (S65 –S75) ogni braccio di alimentazione deve essere protetto separatamente con il fusibile indicato.



## 9.4. FUSIBILI OMOLOGATI UL – CLASSE DI TENSIONE 4T

I fusibili omologati UL per protezione semiconduttori, raccomandati per l'uso con la serie degli inverter SINUS K, sono elencati nella tabella seguente. In installazioni multicavo inserire un solo fusibile per fase (non un fusibile per conduttore). Fusibili adatti alla protezione di semiconduttori di altri produttori possono essere usati se rispettano le specifiche e se sono omologati come "UL R/C Special Purpose Fuses (JFHR2)".

Grandezza	Taglia SINUS K	Fusibili registrati UL prodotti da							
		SIBA Sicherungen-Bau GmbH (200 kA <sub>RMS</sub> Symmetrical A.I.C.)				Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (100/200 kA <sub>RMS</sub> Symmetrical A.I.C.)			
		Mod. No.	Caratteristiche			Mod. No.	Caratteristiche		
			Corrente A <sub>RMS</sub>	I <sup>2</sup> t (500V) A <sup>2</sup> sec	Vac		Corrente A <sub>RMS</sub>	I <sup>2</sup> t (500V) A <sup>2</sup> sec	Vac
S05	0005	20 412 04 16	16	49	700	FWP-15B	15	48	700
	0007					FWP-20B	20	116	
	0009					FWP-40B	40	236	
	0011					FWP-40B	40	236	
	0014					FWP-60B	60	685	
S10	0016	20 412 20 40	40	350	700	FWP-40B	40	236	700
	0017					FWP-60B	60	685	
	0020					FWP-100B	100	2290	
	0025					FWP-100B	100	2290	
	0030					FWP-100B	100	2290	
S12	0035	20 412 20 100	100	2800	700	FWP-40B	40	236	700
	0016					FWP-60B	60	685	
	0017					FWP-100B	100	2290	
	0020					FWP-100B	100	2290	
	0025					FWP-100B	100	2290	
S15	0030	20 412 20 63	63	980	700	FWP-100B	100	2290	700
	0034					FWP-125A	125	5655	
	0036					FWP-150A	150	11675	
	0038					FWP-175A	175	16725	
	0040					FWP-225A	225	31175	
S20	0049	20 412 20 100	100	2800	700	FWP-250A	250	42375	700
	0060					FWP-350A	350	95400	
	0067					FWP-350A	350	95400	
	0074					FWP-450A	450	139150	
	0086					FWP-700A	700	189000	
S30	0113	20 412 20 125	125	5040	700	FWP-800A	800	280500	700
	0129					FWP-1000A	1000	390000	
	0150					FWP-1200A	1200	690000	
	0162					170M6067	1400	1700000	
	0179					170M6067	1400	1700000	
S40	0200	20 412 20 200	200	19250	700	170M6069	1600	2700000	700
	0216					FWP-1000A	1000	390000	
	0250					FWP-1200A	1200	690000	
	0312					FWP-1500A	1500	1102500	
	0366					FWP-2000A	2000	1700000	
S50	0399	20 412 20 250	250	32760	700	FWP-2500A	2500	2250000	700
	0457					FWP-3000A	3000	2700000	
	0524					FWP-4000A	4000	3600000	
	0598					FWP-5000A	5000	4500000	
	0748					FWP-6000A	6000	5400000	
S65	0831	20 412 20 315	315	60200	700	FWP-8000A	8000	7200000	700
	0831					FWP-10000A	10000	9000000	
	0831					FWP-12000A	12000	10800000	
	0831					FWP-15000A	15000	13500000	
	0831					FWP-20000A	20000	18000000	



### NOTA

Nelle grandezze modulari (S65 –S75) ogni braccio di alimentazione deve essere protetto separatamente con il fusibile indicato

## 10. CARATTERISTICHE INGRESSI ED USCITE

### 10.1. Caratteristiche ingressi digitali (Morsetti da 6 a 13)

Tutti gli ingressi digitali sono galvanicamente isolati rispetto allo zero volt della scheda di comando dell'inverter (ES 778), per cui per attivarli occorre fare riferimento alle alimentazioni presenti ai morsetti 14 e 15.

È possibile, in funzione della posizione del jumper J10, effettuare l'attivazione dei segnali sia verso lo zero volt (comando tipo NPN) sia verso la + 24 Volt (comando tipo PNP).

In Figura sono riportate le varie modalità di comando, in funzione della posizione del jumper J10.

L'alimentazione ausiliaria +24 Vcc (morsetto 15) è protetta da un fusibile autoripristinabile.

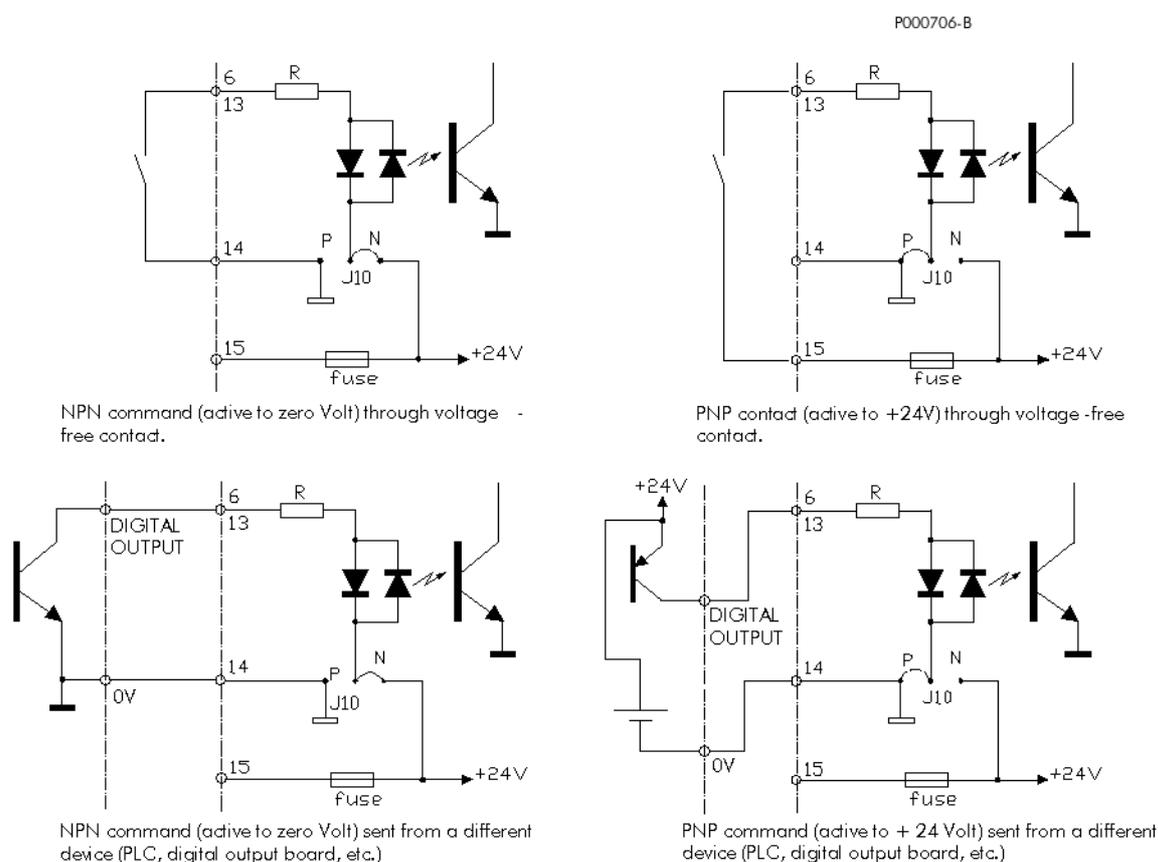


Figura 40: Modalità di comando degli ingressi digitali



#### NOTA

Il morsetto 14 (CMD – zero volt degli ingressi digitali) è galvanicamente isolato dai morsetti 1, 20, 22 (CMA - zero volt scheda di comando) e dal morsetto 25 (MDOE = terminale emettitore dell'uscita digitale multifunzione).

Lo stato degli ingressi digitali viene visualizzato dal parametro M08 (SW IFD) oppure M11 (SW VTC) del sottomenù Measure. Gli ingressi digitali (ad eccezione del morsetto 6 e del morsetto 8) non sono attivi con il parametro C21 (SW IFD) oppure C14 (SW VTC) programmato su REM; in questo caso il comando avviene per linea seriale. Con il parametro C21 (SW IFD) oppure C14 (SW VTC) programmato su Kpd il comando dell'ingresso 7 avviene tramite tastiera (tasto START).



### 10.1.1. ENABLE (MORSETTO 6)

L'ingresso di ENABLE va sempre attivato per abilitare il funzionamento dell'inverter indipendentemente dalle modalità di comando. Disattivando l'ingresso di ENABLE si azzerava la tensione in uscita dell'inverter, per cui il motore si arresta per inerzia. Se all'atto dell'alimentazione dell'apparecchiatura il comando ENABLE è già attivo, l'inverter comunque non parte fintanto che il morsetto 6 non viene aperto e successivamente richiuso. Tale misura di sicurezza può essere disabilitata mediante il parametro C61 (SW IFD) oppure C53 (SW VTC). Il comando di ENABLE attua anche lo sblocco del regolatore PID, quando usato indipendentemente dal funzionamento dell'inverter, nel caso in cui non vengano programmati né MDI3 né MDI4 come A/M (Automatico/Manuale).



#### NOTA

L'attivazione del comando di ENABLE rende operativi gli allarmi A11 (Bypass Failure), A25 (Mains Loss) (solo SW IFD), A30 (DC OverVoltage) e A31 (DC UnderVoltage).

### 10.1.2. START (MORSETTO 7)

Questo ingresso è operativo programmando le modalità di comando da morsettiera (programmazione di fabbrica). Con l'ingresso attivo viene abilitato il riferimento principale; con l'ingresso disattivo il riferimento principale viene posto uguale a zero, per cui la frequenza di uscita (SW IFD) oppure la velocità del motore (SW VTC) decresce fino a zero in funzione della rampa di decelerazione impostata. Ponendo C21 (SW IFD) oppure C14 (SW VTC) su Kpd, comando da tastiera, questo ingresso viene inibito e la sua funzione assolta dalla tastiera remotizzabile (vedi il manuale Programmazione SW). Se è attivata la funzione REV ("marcia indietro") l'ingresso di START è utilizzabile solo con l'ingresso di REV disattivo; attivando contemporaneamente START e REV il riferimento principale viene posto uguale a zero.

### 10.1.3. RESET (MORSETTO 8)

In caso di intervento di una protezione, l'inverter va in blocco, il motore si arresta per inerzia e sul display compare un messaggio di allarme (vedi il manuale Programmazione SW "DIAGNOSTICA"). Attivando per un istante l'ingresso di reset oppure premendo il pulsante RESET sulla tastiera è possibile sbloccare l'allarme. Ciò avviene solo se la causa che ha generato l'allarme è scomparsa ed è segnalato dalla scritta "Inverter OK" sul display. Con la programmazione di fabbrica, una volta sbloccato l'inverter, per ottenere il riavvio, occorre attivare e disattivare il comando di ENABLE. Programmando il parametro C61 (SW IFD) oppure C53 (SW VTC) su [YES] la manovra di reset, oltre a sbloccare l'inverter, ne effettua anche il riavvio. Il terminale di reset consente di effettuare anche l'azzeramento dei comandi di UP/DOWN programmando su [YES] il parametro P25 "U/D RESET".



#### NOTA

Con la programmazione di fabbrica, lo spegnimento dell'inverter non resetta l'allarme, in quanto questo viene memorizzato per essere poi visualizzato sul display alla successiva riaccensione mantenendo l'inverter in blocco: per sbloccare l'inverter effettuare una manovra di reset. È possibile effettuare il reset spegnendo l'inverter ponendo su [YES] il parametro C53 (SW IFD) oppure C48 (SW VTC).



#### ATTENZIONE

In caso di allarme consultare il capitolo relativo alla diagnostica e dopo aver individuato il problema resettare l'apparecchiatura.



#### PERICOLO

Anche con l'inverter in blocco sussiste pericolo di shock elettrici sui terminali di uscita (U, V, W) e sui terminali per il collegamento dei dispositivi di frenatura resistiva (+, -, B).

### 10.1.4. MDI-MULTIFUNCTION DIGITAL INPUTS (MORSETTI DA 9 A 13)

La funzione degli ingressi digitali programmabili è riportata nel manuale di programmazione.

### 10.1.5. INGRESSO PROTEZIONE TERMICA DEL MOTORE (PTC)

L'inverter effettua la gestione del segnale proveniente da un termistore (PTC), inserito negli avvolgimenti del motore, al fine di realizzare una protezione termica hardware del motore. Le caratteristiche del termistore devono essere conformi a BS4999 Pt.111 (DIN44081/DIN44082) e precisamente:

Resistenza in corrispondenza del valore di scatto Tr:	1000 ohm (tipico)
Resistenza a Tr-5°C:	< 550 ohm
Resistenza a Tr+5°C:	> 1330 ohm

**Per utilizzare il termistore occorre:**

- 1) Configurare la scheda posizionando J9 in posizione 1-2,
- 2) Collegare il termistore tra i morsetti 13 e 14 della scheda di comando,
- 3) Configurare MDI5 come allarme esterno (Ext A).

In questo modo non appena la temperatura interna del motore supera il valore di soglia Tr, l'inverter si arresta segnalando "allarme esterno".

## 10.2. CARATTERISTICHE INGRESSI ANALOGICI (MORSETTI 2, 3, 15 E 21)

Gli ingressi Vref1 e Vref2 (morsetti 2 e 3) accettano sia i segnali unipolari (0÷10V, predisposizione di fabbrica) oppure bipolari ( $\pm 10V$ ) a seconda della posizione del jumper J14. I segnali inviati ai morsetti 2 e 3 vengono sommati internamente.

È disponibile un'alimentazione ausiliaria di +10V (morsetto 4) con cui alimentare l'eventuale potenziometro esterno (2.5÷10 k $\Omega$ ).

Per utilizzare in ingresso un segnale bipolare ( $\pm 10V$ ) occorre:

- posizionare il jumper J14 in posizione 1-2 (+/-)
- programmare il parametro P18 (Vref J14 Pos.) come "+/-"
- programmare il parametro P15 (Minimum Ref) come "+/-"

Con questa impostazione quando il riferimento principale cambia segno si ha l'inversione del verso di rotazione del motore.

All'ingresso Inaux (morsetto 19) è possibile inviare una tensione bipolare ( $\pm 10V$ ). Con segnali negativi si ha l'inversione del senso di rotazione del motore.

L'ingresso analogico Iref (morsetto 21) accetta, come segnale di ingresso, una corrente compresa tra 0 e 20mA (predisposizione di fabbrica 4÷20 mA).



#### ATTENZIONE

Non applicare ai morsetti 2 e 3 segnali maggiori di  $\pm 10V$ ; non inviare al morsetto 21 una corrente superiore a 20mA.

È possibile modificare la relazione tra: segnali presenti ai morsetti 2, 3 e 21 ed il riferimento principale tramite i parametri P16 (Vref Bias), P17 (Vref Gain), P19 (Inmax) e P20 (Iref Gain).

È possibile modificare la relazione tra il segnale presente al morsetto 19 (Inaux) e la grandezza acquisita mediante i parametri P21 e P22. Per le informazioni dettagliate sulla funzione e la programmazione dei parametri che gestiscono gli ingressi analogici si rimanda al manuale di programmazione.

### 10.3. CARATTERISTICHE USCITE DIGITALI

Ai morsetti 24 (collettore) e 25 (terminale comune) è disponibile una uscita OPEN COLLECTOR galvanicamente isolata dallo zero volt della scheda di comando, in grado di pilotare un carico massimo di 50mA con 48 V di alimentazione.

La funzione dell'uscita è determinata dal parametro P60 del sottomenù "Digital output".

È possibile programmare un ritardo all'attivazione e alla disattivazione dell'uscita mediante i parametri

- P63 MDO ON Delay
- P64 MDO OFF Delay.

La programmazione di fabbrica è la seguente:

soglia di frequenza/velocità: il transistor si attiva quando la frequenza in uscita (SW IFD) o la velocità del motore (SW VTC) raggiunge il livello impostato mediante il menù "Digital Output" (parametri P69 "MDO level", P70 "MDO Hyst.").

In Figura sotto viene riportato un esempio di connessione di un relè all'uscita.

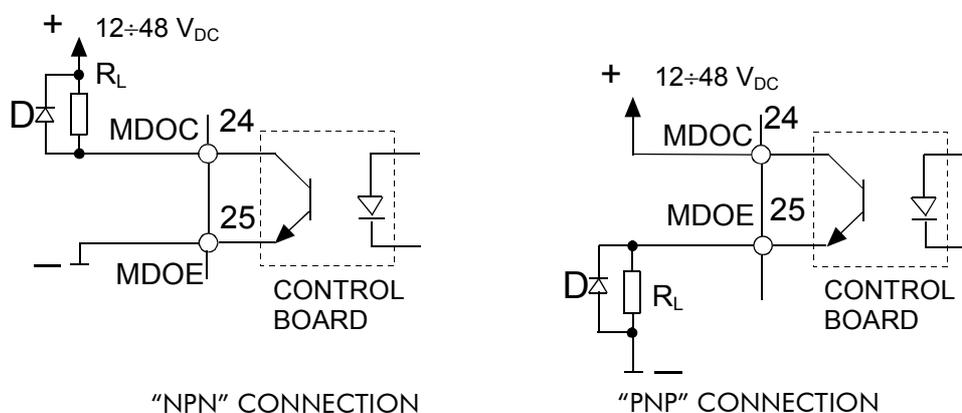


Figura 41: Connessione di un relè sull'uscita OPEN COLLECTOR



**ATTENZIONE** Pilotando carichi induttivi (es. bobine di relè) usare sempre il diodo di ricircolo (D).



**ATTENZIONE** Non superare mai la massima tensione e la massima corrente ammessa.



**NOTA** Il morsetto 25 è galvanicamente isolato dai morsetti 1, 20, 22, (CMA – zero volt scheda di comando) e dal morsetto 14 (CMD – zero volt ingressi digitali).



**NOTA** Come alimentazione esterna si può utilizzare la tensione presente tra il morsetto 15 (+24V) e il morsetto 14 (CMD) della morsettiera di comando. Corrente massima disponibile 100mA.

### 10.3.1. USCITE A RELÉ (MORSETTI DA 24 A 31)

Sono disponibili in morsettiera due uscite a relè:

- morsetti 26, 27, 28: relè RL1; contatto in scambio (250 Vca, 3A; 30 Vdc, 3A)
- morsetti 29, 30, 31: relè RL2; contatto in scambio (250 Vca, 3A; 30 Vdc, 3A)

Le funzioni delle due uscite a relè sono determinate dalla programmazione dei parametri P61 (RL1 Opr) e P62 (RL2 Opr) del sottomenù Digital Output. È possibile inserire un ritardo sia all'eccitazione che alla diseccitazione dei relè utilizzando i parametri:

- P65 RL1 Delay ON
- P66 RL1 Delay OFF
- P67 RL2 Delay ON
- P68 RL2 Delay OFF

La programmazione di fabbrica è la seguente:

RL1: relè di pronto (morsetti 26, 27 e 28); si eccita quando l'inverter è pronto ad alimentare il motore.

All'accensione sono necessari alcuni secondi per permettere all'apparecchiatura di compiere la fase di inizializzazione; il relè si diseccita quando si verifica una condizione di allarme che manda in blocco l'inverter.

RL2: relè soglia di frequenza/velocità (morsetti 29, 30 e 31); si eccita quando la frequenza in uscita (SW IFD) o la velocità del motore (SW VTC) raggiunge il livello impostato mediante il menù "Digital Output" (parametri P73 "RL2 level", P74 "RL2 Hyst.").



#### ATTENZIONE

Non superare mai la massima tensione e la massima corrente ammessa dai contatti del relè.



#### ATTENZIONE

Pilotando carichi induttivi alimentati in corrente continua usare il diodo di ricircolo.  
Pilotando carichi induttivi in corrente alternata usare i filtri antidisturbo.

### 10.4. CARATTERISTICHE USCITE ANALOGICHE (MORSETTI 17 E 18)

Sono disponibili ai morsetti 17 e 18 due uscite analogiche utilizzabili per il collegamento di strumenti o per produrre un segnale da inviare ad altre apparecchiature. Tramite alcuni jumper di configurazione posti sulla scheda di comando ES778 è possibile selezionare il tipo di segnale che si intende avere in uscita (0-10V, 4-20mA o 0-20mA).

Tipo di uscita	Morsetto 17 AO1		Morsetto 18 AO2	
	Jumper di configurazione		Jumper di configurazione	
	J7	J5-J8	J4	J3-J6
0-10V	pos 2-3	X	pos 2-3	X
4-20mA	pos 1-2	pos 1-2	pos 1-2	pos 1-2
0-20mA	pos 1-2	pos 2-3	pos 1-2	pos 2-3

X=posizione indifferente

Tramite il sottomenù OUTPUT MONITOR è possibile impostare la grandezza da portare sull'uscita analogica e il rapporto tra il valore del segnale in uscita e la grandezza misurata.

Essendo questo espresso come rapporto tra il valore della grandezza e la corrispondente tensione presente sull'uscita analogica (ad esempio Hz/V per SW IFD), nel caso di impostazione dei jumper per configurare l'uscita come 4-20mA o 0-20mA, per ottenere il valore che deve assumere la grandezza quando l'uscita eroga 20mA occorre moltiplicare per 10 il valore impostato (ad esempio impostando P32=10Hz/V, si avranno 20mA sull'uscita analogica quando l'inverter produrrà 100Hz).



#### ATTENZIONE

Non inviare tensione in ingresso alle uscite analogiche, non superare la corrente massima.



## 11. SEGNALAZIONI ED IMPOSTAZIONI SU SCHEDA ES 778 (SCHEDA DI COMANDO)

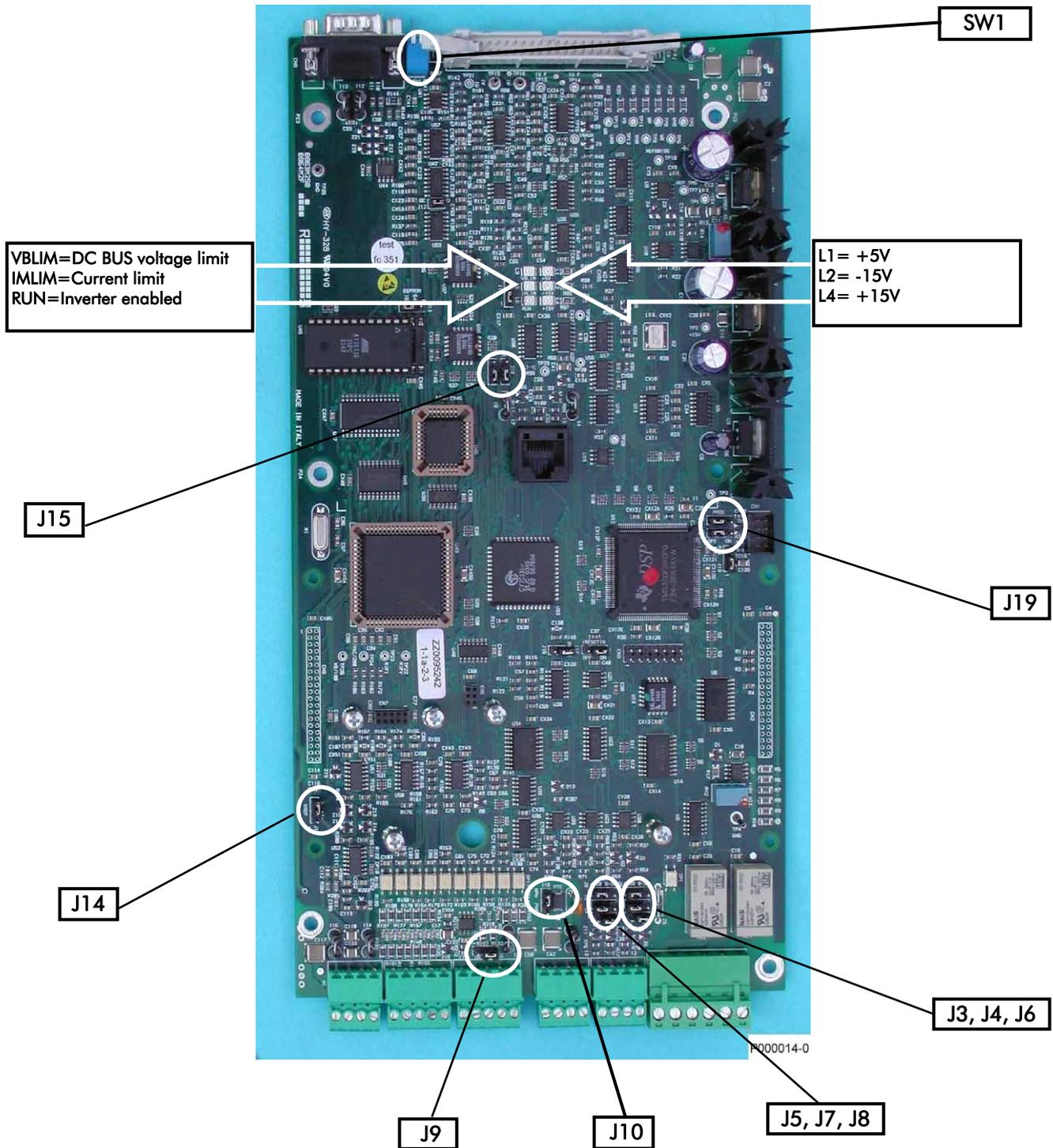


Figura 42: Disposizione jumper sulla scheda comando ES778

## 11.1. LED DI SEGNALAZIONE

**LED rosso L3 (VBLIM):** intervento della limitazione di tensione in fase di decelerazione; acceso qualora la tensione continua  $V_{DC}$  presente all'interno dell'apparecchiatura superi del 20% il valore nominale in fase di frenatura dinamica.

**LED rosso L5 (IMLIM):** intervento della limitazione di corrente in fase di accelerazione o per eccessivo carico; acceso qualora il valore della corrente di motore superi i valori impostati in C41 e C43 del sottomenù Limits rispettivamente in fase di accelerazione e a frequenza costante (SW IFD) oppure qualora la coppia richiesta superi il valore impostato in C42 del sottomenù Limits (SW VTC).

**LED verde L6 (RUN):** Inverter abilitato; acceso con l'inverter in marcia oppure (solo SW VTC) con l'inverter solo abilitato (motore flussato).

**LED verde L1 (+5V):** presenza alimentazione +5V su scheda di comando.

**LED verde L2 (-15V):** presenza alimentazione -15V su scheda di comando.

**LED verde L4 (+15V):** presenza alimentazione +15V su scheda di comando.

## 11.2. JUMPER E DIP-SWITCH DI IMPOSTAZIONE

J3	(1-2) 4-20mA in AO2
	(2-3) 0-20mA in AO2
J4	(2-3) V in AO2
	(1-2) mA in AO2
J5	(1-2) 4-20mA in AO1
	(2-3) 0-20mA in AO1
J6	(1-2) 4-20mA in AO2
	(2-3) 0-20mA in AO2
J7	(2-3) V in AO1
	(1-2) mA in AO1
J8	(1-2) 4-20mA in AO1
	(2-3) 0-20mA in AO1
J9	(2-3) PTC OFF
	(1-2) PTC ON
J10	(1-2) PNP inputs
	(2-3) NPN inputs
J14	(2-3) VREF + reference
	(1-2) VREF ± reference
J15	(2-3) IFD SW
	(1-2) VTC SW
J19	(2-3) VTC SW
	(1-2) IFD SW



### NOTA

La posizione di J15 e di J19 deve essere congruente (entrambi o SW IFD o SW VTC). L'eventuale modifica deve essere fatta ad inverter spento.

SW1	(on) resistenze di bias e terminazione su RS485 inserite
	(off) resistenze di bias e terminazione su RS485 non inserite

Per accedere al dip-switch SW1 è necessario rimuovere il coperchietto di protezione del connettore RS-485. Negli inverter di grandezza da S05 a S20 il dip switch SW1 si trova a bordo della scheda di controllo a fianco del connettore della interfaccia RS-485, e vi si accede dal coperchietto posto nella parte alta dell'inverter.

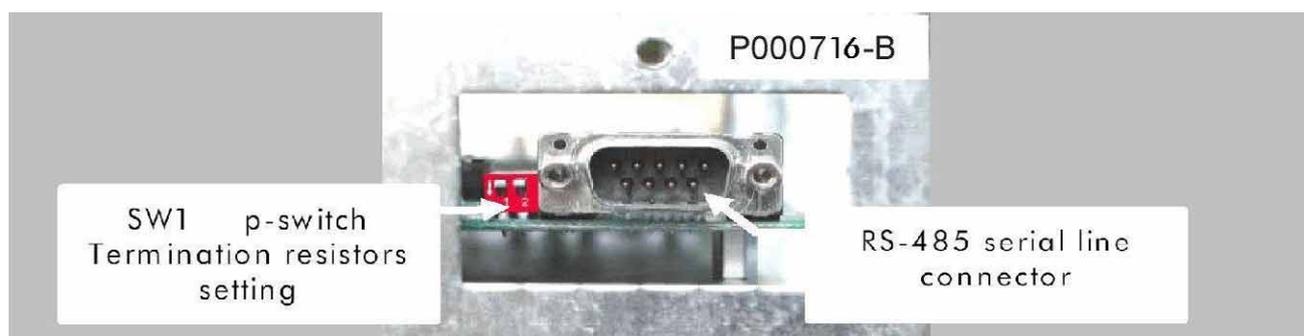


Figura 43: Accesso ai Dip Switch SW1 e connettore RS-485 per gli inverter da S05 a S20.

Negli inverter di gradezza da S30 a S60 il connettore della interfaccia RS-485 e il dip-switch SW1 sono riportati nella parte bassa dell'inverter a fianco del coperchio frontale di accesso alla morsetteria di comando. Negli inverter di gradezza S65 si accede dal Dip Switch SW1 rimuovendo il coperchietto posto sul retro del cestello scheda comando.

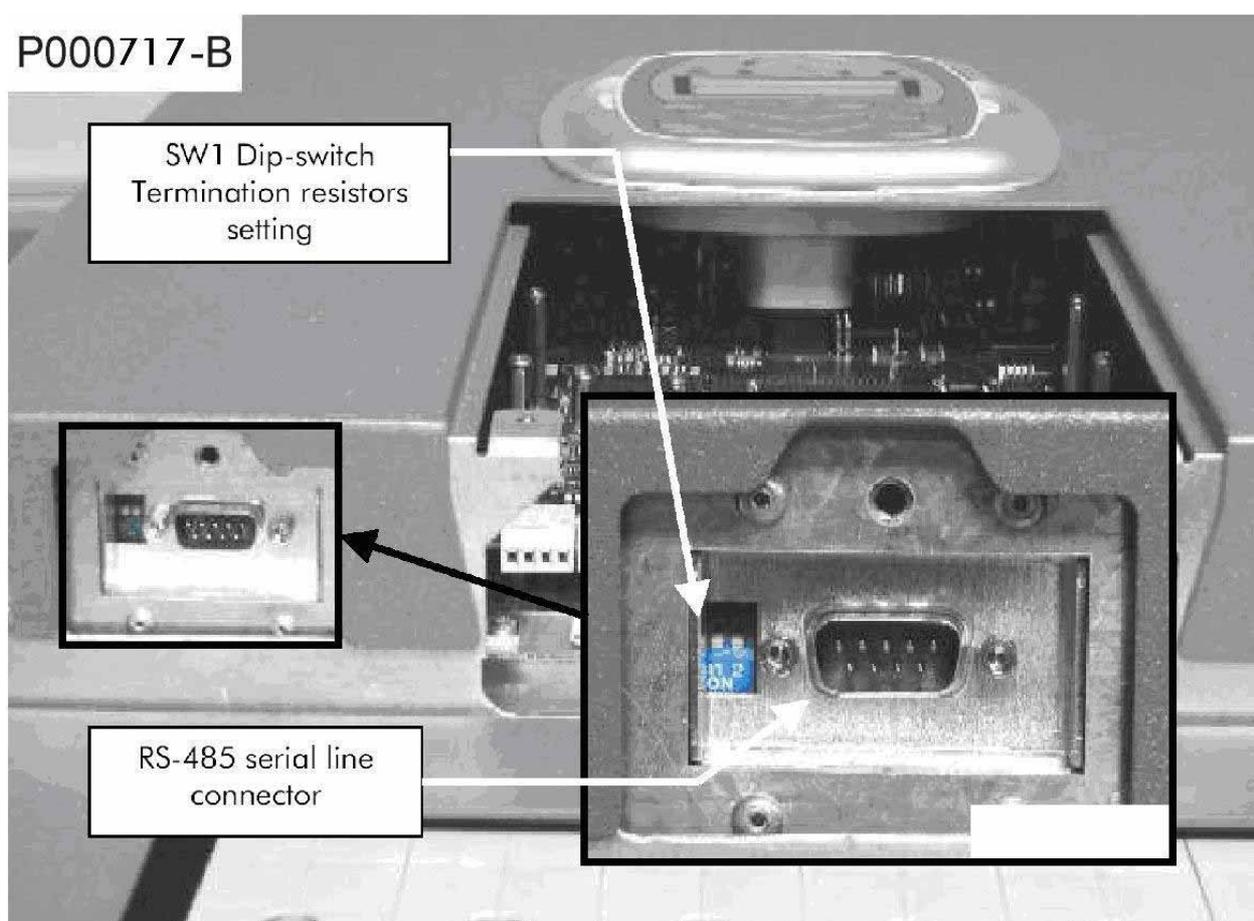


Figura 44: Posizione dei Dip-Switch SW1 e connettore RS-485 negli inverter da S30 a S60.

Negli inverter in esecuzione IP54 si accede al connettore porta seriale RS-485 ed al dip switch SW1 all'interno del coperchio frontale di copertura dei cablaggi.

## 12. COMUNICAZIONE SERIALE

### 12.1. GENERALITÀ

Gli inverter della serie SINUS K hanno la possibilità di essere collegati via linea seriale a dispositivi esterni, rendendo così disponibili, sia in lettura che in scrittura, tutti i parametri solitamente accessibili con il display/tastiera. Lo standard elettrico utilizzato è l'RS485 a 2 fili; tale standard garantisce migliori margini di immunità ai disturbi anche su lunghe tratte, riducendo la possibilità di errori di comunicazione.

L'inverter si comporta tipicamente come uno slave (cioè può solo rispondere a domande poste da un altro dispositivo) e quindi deve far necessariamente capo ad un master che prenda l'iniziativa della comunicazione (tipicamente un PC). Ciò può essere realizzato direttamente oppure in una rete multidrop di convertitori in cui ci sia un master a cui fare riferimento (vedi figura).

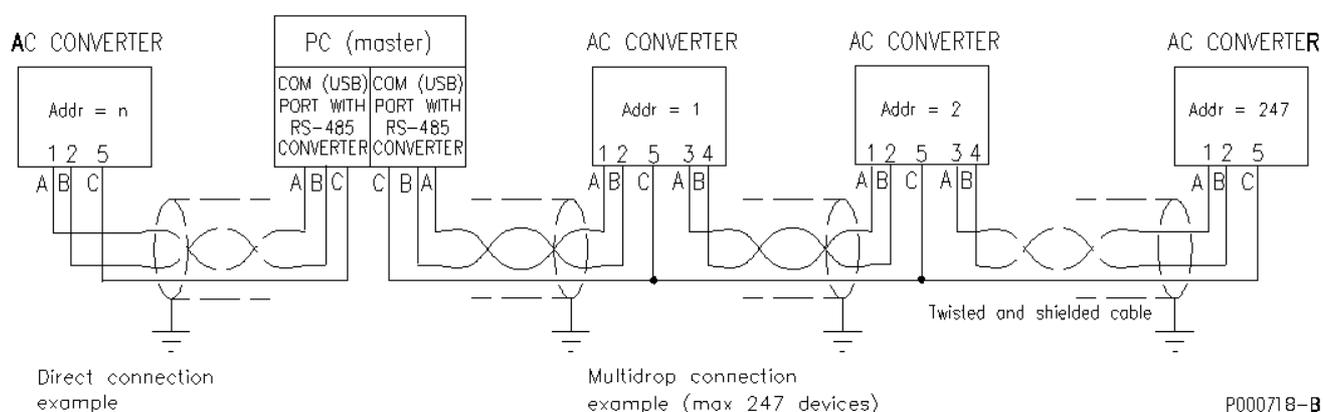


Figura 45: Esempio di connessione diretta e multidrop

Gli inverter della serie Sinus K prevedono un connettore dotato di due pin per ogni segnale della coppia RS485. questo permette di facilitare il cablaggio multidrop senza dover collegare due conduttori allo stesso pin ed evitando alla tempo stesso di realizzare una rete connessa a stella che è sempre sconsigliata per questo tipo di bus.



Utilizzando un PC come dispositivo master è possibile adottare il pacchetto software RemoteDrive offerto dall'Elettronica Santerno. Tale software offre strumenti come la cattura di immagini, emulazione tastiera, funzioni oscilloscopio e tester multifunzione, compilatore di tabelle contenente i dati storici di funzionamento, impostazione parametri e ricezione-trasmissione-salvataggio dati da e su PC, funzione scan per il riconoscimento automatico degli inverter collegati (fino a 247). Consultare il manuale dedicato al prodotto Remote Drive per l'uso del pacchetto con gli inverter Elettronica Santerno serie K.

#### 12.1.1. COLLEGAMENTO DIRETTO

Nel caso del collegamento diretto, si può usare direttamente lo standard elettrico RS485 se, ovviamente, è disponibile sul PC una porta di questo tipo. Nel caso, più frequente, di un PC con porta seriale RS232-C oppure porta USB è necessario interporre un convertitore RS232-C/ RS485 oppure USB/RS485 rispettivamente.

Elettronica Santerno fornisce, su richiesta, entrambi i convertitori come opzioni.

L' "1" logico (solitamente chiamato MARK) si traduce nel fatto che il terminale TX/RX A è positivo rispetto al terminale TX/RX B. Viceversa per lo "0" logico (solitamente chiamato SPACE).



## 12.1.2. COLLEGAMENTO IN RETE MULTIDROP

L'utilizzo del SINUS K in una rete di inverter è reso possibile dallo standard RS485 che consente una gestione a bus su cui sono "appesi" i singoli dispositivi; in relazione alla lunghezza del collegamento e alla velocità di trasmissione, possono essere interconnessi tra di loro fino a 247 convertitori.

Ogni inverter ha il proprio numero di identificazione, impostabile nel sottomenu Serial network, che lo individua in maniera univoca nella rete che fa capo al PC.

### 12.1.2.1. CONNESSIONE

Per collegarsi alla linea seriale occorre utilizzare il connettore a vaschetta "tipo D" 9 poli maschio accessibile rimuovendo il coperchietto sulla parte alta dell'inverter per le grandezze S05..S15, e nella parte inferiore dell'inverter a fianco della morsettiera per le grandezze  $\geq$  S20.

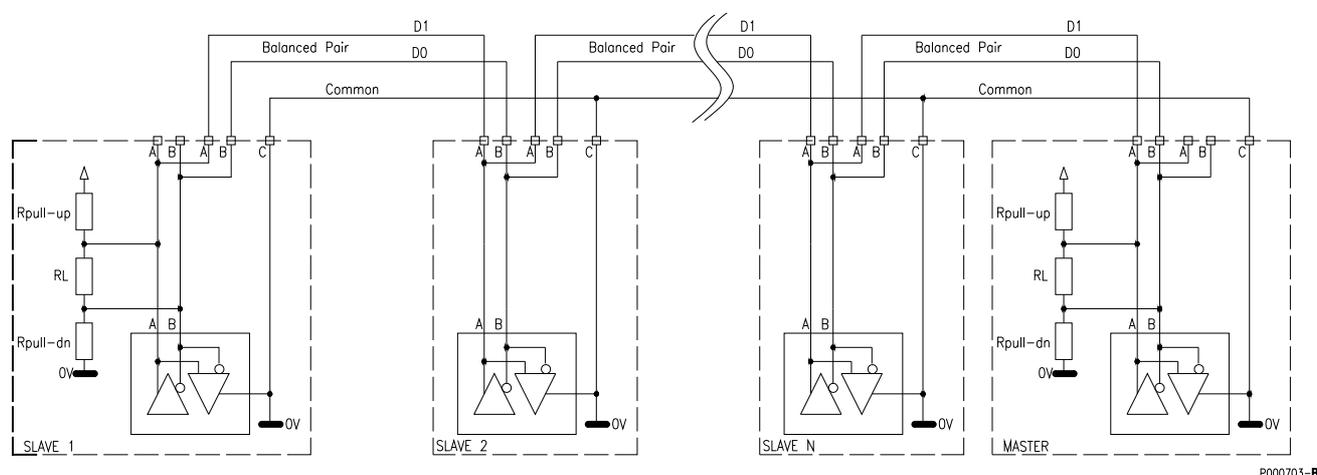
Tale connettore ha le seguenti connessioni.

PIN	FUNZIONE
1 - 3	(TX/RX A) Ingresso/uscita differenziale A (bidirezionale) secondo lo standard RS485. Polarità positiva rispetto ai pin 2 - 4 per un MARK. Segnale D1 secondo nomenclatura associazione MODBUS-IDA
2 - 4	(TX/RX B) Ingresso/uscita differenziale B (bidirezionale) secondo lo standard RS485. Polarità negativa rispetto ai pin 1 - 3 per un MARK. Segnale D0 secondo nomenclatura associazione MODBUS-IDA
5	(GND) zero volt scheda di comando. "Common" secondo associazione MODBUS-IDA
6 - 7 - 8	non connessi
9	+5 V, max 100mA per l'alimentazione del convertitore RS-485/RS-232 esterno opzionale

La carcassa metallica del connettore a vaschetta è connesso alla massa dell'inverter, e quindi a terra. Connettere la calza del doppino schermato per la connessione seriale alla carcassa metallica del connettore femmina che va collegato all'inverter.

Per evitare la possibile insorgenza di una tensione di modo comune troppo elevata per il driver RS-485 del master o dei diversi dispositivi connessi in multidrop è bene connettere assieme anche il terminale GND (se presente) di tutti gli apparati. Questo comporta la equipotenzialità di tutti i circuiti di segnale e quindi le migliori condizioni di lavoro per i driver RS-485, ma se gli apparati sono connessi tra loro anche con interfacce analogiche, c'è il rischio di creare anelli di massa. Nel caso in cui sia impossibile garantire il corretto funzionamento delle interfacce di comunicazione contemporaneamente alle interfacce analogiche a causa di disturbi, ricorrere alla interfaccia di comunicazione RS-485 opzionale galvanicamente isolata.

Lo schema di riferimento raccomandato dalla associazione MODBUS-IDA per la connessione dei dispositivi "2-wire" è presentato nella figura seguente.



**Figura 46: Schema raccomandato di connessione elettrica MODBUS tipo "2-wire"**

E' opportuno precisare che la rete composta dalla resistenza di terminazione e da quelle di polarizzazione sono incorporate per comodità nell'inverter, e sono inseribili mediante dip-switch. In Figura 46 rappresentata la rete di terminazione nei soli dispositivi agli estremi della catena. Solo in questi, infatti, deve essere inserito il terminatore.



**NOTA**

Molto spesso, per l'elevata diffusione ed economicità, vengono utilizzati cavi di trasmissione dati Categoria 5, a quattro coppie, per la realizzazione della connessione seriale. Tali cavi, pur non essendo raccomandati, si possono usare per brevi tratti. Tenere presente che i colori dei conduttori del cavo Categoria 5 sono differenti da quelli definiti da MODBUS-IDA e che delle quattro coppie ne va usata una per i segnali D1/D0, una come conduttore "Common" e le altre due non debbono essere usate per altri scopi, e cioè lasciate non connesse o connesse anche esse al "Common"



**NOTA**

Tutti gli apparati che fanno parte della rete multidrop di comunicazione è bene che abbiano la terra connessa ad uno stesso conduttore comune. In questo modo si minimizzano eventuali differenze di potenziale di terra tra gli apparati che possono interferire con la comunicazione.



**NOTA**

Il comune della alimentazione della scheda di comando dell'inverter è isolato rispetto alla terra. Connettendo uno o più inverter ad un apparato di comunicazione con comune a terra (ad esempio un PC) si ha che questo rappresenta un percorso a bassa impedenza tra le schede di controllo e la terra. Su tale percorso è possibile che transitino dei disturbi condotti ad alta frequenza provenienti dalle parti di potenza degli inverter, e che questi provochino il malfunzionamento dell'apparato di comunicazione.

Se si verifica tale problema è necessario provvedere l'apparato di comunicazione di una interfaccia di comunicazione RS-485 di tipo isolato galvanicamente, o un convertitore RS-485/RS-232 isolato galvanicamente.

### 12.1.2.2. LE TERMINAZIONI DI LINEA

La linea RS-485 multidrop che raggiunge più apparati deve essere cablata secondo una topologia lineare e non a stella: ogni apparato connesso alla linea deve essere raggiunto dal cavo proveniente dall'apparato precedente, e da questo deve partire il cavo verso l'apparato successivo. Per facilitare questo tipo di connessione sono previsti sul connettore dell'inverter due pin per ognuno dei due segnali di linea. La linea in arrivo dall'apparato precedente può essere connessa alla coppia di pin 1 e 2, e la linea in partenza verso l'apparato successivo può essere connessa alla coppia di pin 3 e 4.

Fanno ovviamente eccezione il primo apparato e l'ultimo della catena dai quali, rispettivamente, parte una sola linea ed arriva una sola linea. Su di essi deve essere inserito il terminatore di linea. Negli inverter SINUS K il terminatore, si seleziona tramite il dip Switch SW1 (JUMPER E DIP-SWITCH DI IMPOSTAZIONE)

Nel caso più comune in cui si mette il master di linea (PC) da un capo, l'inverter dislocato più lontano dal master (o l'unico inverter nel caso di collegamento diretto) deve avere il terminatore di linea inserito: dip switch SW1 in posizione ON; gli altri inverter dislocati nelle posizioni intermedie devono avere il terminatore di linea escluso: dip switch SW1 in posizione OFF



#### NOTA

L'impostazione non corretta dei terminatori in una linea multidrop può impedire la comunicazione o portare a difficoltà di comunicazione soprattutto con baud-rate elevati. Nel caso in cui in una linea siano inseriti un numero maggiore di terminatori dei due prescritti è possibile che alcuni driver vadano in condizione di protezione per sovraccarico termico bloccando la comunicazione di alcuni degli apparati

### 12.1.3. UTILIZZO DELLA SCHEDA OPZIONALE SERIALE ISOLATA ES822

Per la connessione ad una linea seriale RS485 oppure RS232 è possibile utilizzare in alternativa la scheda opzionale ES822. Questa, che si installa all'interno dell'inverter, permette la connessione sia ad un personal computer mediante RS232 senza l'utilizzo di ulteriori dispositivi sia ad una linea seriale RS485. La scheda ES822 inoltre effettua l'isolamento galvanico tra la linea seriale e la massa della scheda di comando dell'inverter evitando indesiderati loop di massa e aumentando l'immunità ai disturbi del collegamento seriale. Per maggiori dettagli consultare il paragrafo SCHEDA SERIALE ISOLATA ES822/1 all'interno del capitolo ACCESSORI del presente manuale.

L'inserimento della scheda ES822 provoca la commutazione automatica della linea seriale, che viene elettricamente rimossa dal connettore seriale standard dell'inverter.

## 12.2. IL SOFTWARE

Il protocollo impiegato nella comunicazione è il protocollo standard MODBUS RTU.

La richiesta dei parametri viene fatta simultaneamente alla lettura eseguita con i tasti e il display. Anche la modifica dei parametri stessi viene gestita insieme alla tastiera e al display, con l'avvertenza che l'inverter riterrà in ogni istante valido l'ultimo valore impostato, sia esso proveniente dalla linea seriale o dal convertitore stesso.

Gli ingressi dell'inverter possono essere comandati dal campo oppure tramite linea seriale, ciò dipende dalla programmazione dei parametri C21 e C22 per SW IFD, C14 e C16 per SW VTC.

Con C21 oppure C14 programmato su REM i comandi relativi agli ingressi digitali di START e agli ingressi multifunzione vanno inviati tramite seriale, mentre non ha influenza lo stato in morsettiera dei suddetti ingressi.

Con C22 oppure C16 programmato su REM il riferimento principale va inviato mediante linea seriale e non hanno effetto segnali applicati ai morsetti 2, 3 e 21 (Vref1, Vref2 e Iref).

In ogni caso, indipendentemente dalla modalità di programmazione il comando di ENABLE va inviato tramite morsettiera.



### 12.3. CARATTERISTICHE DELLA COMUNICAZIONE

		Parametri SW IFD	Parametri SW VTC
Standard elettrico:	RS485		
Protocollo:	MODBUS RTU		
Funzioni supportate:	03h (Read Holding Registers) 10h (Preset Multiple Registers)		
Indirizzo del dispositivo:	configurabile tra 1 e 247 (default 1)	C90	C80
Ritardo alla risposta dell'inverter:	configurabile tra 0 a 500 ms (default 0 ms)	C91	C81
Time out di fine messaggio:	configurabile tra 0 e 2000 ms (default 0 ms)	C93	C83
Baud rate:	configurabile tra 1200..9600 bps (default 9600 bps)	C94	C84
Formato del dato:	8 bit		
Start bit:	1		
Parità/ Stop bit	configurabile tra: NO/2 stop bit (default) Even/ 1 stop bit NO/ 1 stop bit	C95	C85



## 13. ACCESSORI

### 13.1. RESISTENZE DI FRENATURA

---

#### 13.1.1. TABELLE APPLICATIVE

Dalla taglia S05 alla taglia S30 compresa, gli inverter SINUS K sono dotati di serie di modulo di frenatura interno. La resistenza di frenatura va inserita all'esterno dell'inverter, connettendola ai morsetti B e + (COLLEGAMENTO) e (solo col SW IFD) è necessario abilitare il modulo di frenatura agendo sul parametro di programmazione C57 del sottomenù Special Functions. Per le taglie superiori si utilizza il modulo di frenatura esterno (BU200, BU720, BU1440). Due sono le caratteristiche che intervengono nella scelta della resistenza di frenatura, il valore ohmico e la potenza nominale della resistenza. Il primo determina la potenza istantanea dissipata nella resistenza di frenatura ed è quindi legato alla potenza del motore; il secondo definisce la potenza media dissipabile nella resistenza di frenatura ed è quindi legato al ciclo di lavoro della macchina, cioè al tempo di inserzione della resistenza rispetto al tempo totale di ciclo della macchina (viene perciò individuato un duty cycle della resistenza pari al tempo durante al quale il motore frena diviso la durata del ciclo macchina).

Non è possibile comunque collegare resistenze di valore ohmico inferiore al valore minimo accettato dall'inverter.

Di seguito vengono riportate varie tabelle applicative in cui sono indicate le resistenze da utilizzarsi in funzione della taglia dell'inverter, del tipo di applicazione e della tensione di alimentazione). La potenza delle resistenze di frenatura riportata in tabella rappresenta comunque un valore indicativo, che comunque discende dall'esperienza maturata sul campo; un corretto dimensionamento della resistenza di frenatura presuppone l'analisi del ciclo di lavoro della macchina e la conoscenza della potenza rigenerata durante la frenatura.

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche e sul collegamento del modulo di frenatura esterno (MODULO DI FRENATURA BU200).



**13.1.1.1. RESISTENZE DI FRENATURA PER APPLICAZIONI CON DUTY  
CYCLE DI FRENATURA 10% E TENSIONE DI ALIMENTAZIONE  
380-500VAC**

Size	Modello Inverter: SINUS K classe 4T	Modulo di frenatura	Resistenza minima applicabile al modulo di frenatura	RESISTENZA DI FRENATURA CON DUTY CYCLE 10%		
			Ω	Tipo	Grado di protezione	Codice
S05	0005	interno	50	75Ω-550W	IP33	RE3063750
	0007	interno	50	75Ω-550W	IP33	RE3063750
	0009	interno	50	50Ω-1100W	IP55	RE3083500
	0011	interno	50	50Ω-1100W	IP55	RE3083500
	0014	interno	50	50Ω-1100W	IP55	RE3083500
S10	0016	interno	50	50Ω-1500W	IP54	RE3093500
	0017	interno	50	50Ω-1500W	IP54	RE3093500
	0020	interno	50	50Ω-1500W	IP54	RE3093500
	0025	interno	20	25Ω-1800W	IP54	RE3103250
	0030	interno	20	25Ω-1800W	IP54	RE3103250
	0035	interno	20	25Ω-1800W	IP54	RE3103250
S12	0016	interno	40	50Ω-1500W	IP54	RE3093500
	0017	interno	40	50Ω-1500W	IP54	RE3093500
	0020	interno	40	50Ω-1500W	IP54	RE3093500
	0025	interno	20	25Ω-1800W	IP54	RE3103250
	0030	interno	20	25Ω-1800W	IP54	RE3103250
	0034	interno	20	20Ω-4000W	IP20	RE3483200
	0036	interno	20	20Ω-4000W	IP20	RE3483200
S15	0038	interno	15	15Ω-4000W	IP20	RE3483150
	0040	interno	15	15Ω-4000W	IP20	RE3483150
	0049	interno	10	15Ω-4000W	IP20	RE3483150
S20	0060	interno	10	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
	0067	interno	10	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
	0074	interno	8.5	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
	0086	interno	8.5	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
S30	0113	interno	6	6.6Ω-12000W	IP20	RE4022660
	0129	interno	6	6.6Ω-12000W	IP20	RE4022660
	0150	interno	5	6.6Ω-12000W	IP20	RE4022660
	0162	interno	5	6.6Ω-12000W	IP20	RE4022660
S40	0179	2*BU200	5	2*10Ω-8000W (*)	IP20	2*RE3763100
	0200	2*BU200	5	2*6.6Ω-12000W (*)	IP20	2*RE4022660
	0216	2*BU200	5	2*6.6Ω-12000W (*)	IP20	2*RE4022660
	0250	2*BU200	5	2*6.6Ω-12000W (*)	IP20	2*RE4022660
S50	0312	3*BU200	5	3*6.6Ω-12000W (*)	IP20	3*RE4022660
	0366	3*BU200	5	3*6.6Ω-12000W (*)	IP20	3*RE4022660
	0399	3*BU200	5	3*6.6Ω-12000W (*)	IP20	3*RE4022660
S60	0457	3*BU200	5	3*6.6Ω-12000W (*)	IP20	3*RE4022660
	0524	4*BU200	5	4*6.6Ω-12000W (*)	IP20	4*RE4022660

(continua)



S65	0598	BU1440 2T-4T	0.48	1.2Ohm/64000W(*)	IP23	RE4562120
	0748	BU1440 2T-4T	0.48	1.2Ohm/64000W(*)	IP23	RE4562120
	0831	BU1440 2T-4T	0.48	2*1.6Ohm/48000W(*)	IP23	2*RE4462160

(\*): Per la connessione del BU200 e delle resistenze, consultare l'apposita sezione del manuale.



**PERICOLO** La resistenza di frenatura può raggiungere temperature superiori ai 200°C.



**ATTENZIONE** La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari circa al 10% della potenza nominale del motore connesso all'inverter; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.



**ATTENZIONE** Non connettere all'inverter resistenze di frenatura aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato in tabella.



### 13.1.1.2. RESISTENZE DI FRENATURA PER APPLICAZIONI CON DUTY CYCLE DI FRENATURA 20% E TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 380-500VAC.

Size	Modello Inverter SINUS K classe 4T	Modulo di frenatura	Resistenza minima applicabile al modulo di frenatura	RESISTENZA DI FRENATURA CON DUTY CYCLE 20%		
			Ω	Tipo	Grado di protezione	Codice
S05	0005	interno	50	50Ω-1100W	IP55	RE3083500
	0007	interno	50	50Ω-1100W	IP55	RE3083500
	0009	interno	50	50Ω-1100W	IP55	RE3083500
	0011	interno	50	50Ω-1500W	IP54	RE3093500
	0014	interno	50	50Ω-1500W	IP54	RE3093500
S10	0016	interno	50	50Ω-2200W	IP54	RE3113500
	0017	interno	50	50Ω-2200W	IP54	RE3113500
	0020	interno	50	50Ω-4000W	IP20	RE3483500
	0025	interno	20	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
	0030	interno	20	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
	0035	interno	20	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
S12	0016	interno	40	50Ω-2200W	IP54	RE3113500
	0017	interno	40	50Ω-2200W	IP54	RE3113500
	0020	interno	40	50Ω-4000W	IP20	RE3483500
	0025	interno	20	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
	0030	interno	20	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
	0034	interno	20	20Ω-4000W	IP20	RE3483200
	0036	interno	20	20Ω-4000W	IP20	RE3483200
S15	0038	interno	15	15Ω-4000W	IP20	RE3483150
	0040	interno	15	15Ω-4000W	IP20	RE3483150
	0049	interno	10	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
S20	0060	interno	10	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
	0067	interno	10	10Ω-12000W	IP20	RE4023100
	0074	interno	8.5	10Ω-12000W	IP20	RE4023100
	0086	interno	8.5	10Ω-12000W	IP20	RE4023100
S30	0113	interno	6	2*3.3Ω-8000W (*)	IP20	2*RE3762330
	0129	interno	6	2*3.3Ω-8000W (*)	IP20	2*RE3762330
	0150	interno	5	2*10Ω-12000W (**)	IP20	2*RE4023100
	0162	interno	5	2*10Ω-12000W (**)	IP20	2*RE4023100
S40	0179	2* BU200	6.6	2*6.6Ω-12000W (***)	IP20	2*RE4022660
	0200	2* BU200	6.6	2*6.6Ω-12000W (***)	IP20	2*RE4022660
	0216	3* BU200	6.6	3*6.6Ω-12000W (***)	IP20	3*RE4022660
	0250	3* BU200	6.6	3*6.6Ω-12000W (***)	IP20	3*RE4022660
S50	0312	4* BU200	6.6	4*6.6Ω-12000W (***)	IP20	4*RE4022660
	0366	4* BU200	6.6	4*6.6Ω-12000W (***)	IP20	4*RE4022660
S60	0399	4* BU200	6.6	4*6.6Ω-12000W (***)	IP20	4*RE4022660
	0457	5*BU200	6.6	5*10Ω-12000W (***)	IP20	5*RE4023100
	0524	5*BU200	6.6	5*10Ω-12000W (***)	IP20	5*RE4023100

(continua)



(continua)

S65	<b>0598</b>	BU1440 2T-4T	0.48	2*2.4Ω-64000W(***)	IP23	2*RE4562240
	<b>0748</b>	BU1440 2T-4T	0.48	2*2.4Ω-64000W(***)	IP23	2*RE4562240
	<b>0831</b>	BU1440 2T-4T	0.48	2*1.6Ω-64000W(***)	IP23	2*RE4562160

(\*): 2 resistenze 3.3 Ohm/8000W connesse in serie

(\*\*): 2 resistenze 10 Ohm/12000W connesse in parallelo

(\*\*\*): Per la connessione del BU20.0 e delle resistenze, consultare l'apposita sezione del manuale.



**PERICOLO** La resistenza di frenatura può raggiungere temperature superiori ai 200°C.



**ATTENZIONE** La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari circa al 10% della potenza nominale del motore connesso all'inverter; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.



**ATTENZIONE** Non connettere all'inverter resistenze di frenatura aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato in tabella.



### 13.1.1.3. RESISTENZE DI FRENATURA PER APPLICAZIONI CON DUTY CYCLE DI FRENATURA 50% E TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 380-500VAC

Size	Modello Inverter SINUS K classe 4T	Modulo di frenatura	Resistenza minima applicabile al modulo di frenatura	RESISTENZA DI FRENATURA CON DUTY CYCLE 50%		
			$\Omega$	Tipo	Grado di protezione	Codice
S05	0005	interno	50	50 $\Omega$ -4000W	IP23	RE3503500
	0007	interno	50	50 $\Omega$ -4000W	IP23	RE3503500
	0009	interno	50	50 $\Omega$ -4000W	IP23	RE3503500
	0011	interno	50	50 $\Omega$ -4000W	IP23	RE3503500
	0014	interno	50	50 $\Omega$ -4000W	IP23	RE3503500
S10	0016	interno	50	50 $\Omega$ -8000W	IP23	RE3783500
	0017	interno	50	50 $\Omega$ -8000W	IP23	RE3783500
	0020	interno	50	50 $\Omega$ -8000W	IP23	RE3783500
	0025	interno	20	20 $\Omega$ -12000W	IP23	RE4053200
	0030	interno	20	20 $\Omega$ -12000W	IP23	RE4053200
	0035	interno	20	20 $\Omega$ -12000W	IP23	RE4053200
S12	0016	interno	40	50 $\Omega$ -8000W	IP23	RE3783500
	0017	interno	40	50 $\Omega$ -8000W	IP23	RE3783500
	0020	interno	40	50 $\Omega$ -8000W	IP23	RE3783500
	0025	interno	20	20 $\Omega$ -12000W	IP23	RE4053200
	0030	interno	20	20 $\Omega$ -12000W	IP23	RE4053200
	0034	interno	20	20 $\Omega$ -12000W	IP23	RE4053200
	0036	interno	20	20 $\Omega$ -12000W	IP23	RE4053200
S15	0038	interno	15	15 $\Omega$ -16000W	IP23	RE4163150
	0040	interno	15	15 $\Omega$ -16000W	IP23	RE4163150
	0049	interno	10	15 $\Omega$ -16000W	IP23	RE4163150
S20	0060	interno	10	10 $\Omega$ -24000W	IP23	RE4293100
	0067	interno	10	10 $\Omega$ -24000W	IP23	RE4293100
	0074	interno	8,5	10 $\Omega$ -24000W	IP23	RE4293100
	0086	interno	8,5	10 $\Omega$ -24000W	IP23	RE4293100
S30	0113	interno	6	6 $\Omega$ -48000W	IP23	RE4462600
	0129	interno	6	6 $\Omega$ -48000W	IP23	RE4462600
	0150	interno	5	5 $\Omega$ -64000W	IP23	RE4552500
	0162	interno	5	5 $\Omega$ -64000W	IP23	RE4552500
S40	0179	3 * BU200	10	3*10 $\Omega$ -24000W (*)	IP23	3*RE4293100
	0200	3 * BU200	10	3*10 $\Omega$ -24000W (*)	IP23	3*RE4293100
	0216	3 * BU200	10	3*10 $\Omega$ -24000W (*)	IP23	3*RE4293100
	0250	4 * BU200	10	4*10 $\Omega$ -24000W (*)	IP23	4*RE4293100
S50	0312	4 * BU200	10	4*10 $\Omega$ -24000W (*)	IP23	4*RE4293100
	0366	6 * BU200	10	6*10 $\Omega$ -24000W (*)	IP23	6*RE4293100
	0399	6 * BU200	10	6*10 $\Omega$ -24000W (*)	IP23	6*RE4293100
S60	0457	8 * BU200	10	8*10 $\Omega$ -24000W (*)	IP23	8*RE4293100
	0524	10 * BU200	10	10*10 $\Omega$ -24000W (*)	IP23	10*RE4293100

(continua)



(continua)

S65	0598	BU1440 2T-4T	0.48	4*1.2Ω-64000W(*)	IP23	4*RE4562120
	0748	BU1440 2T-4T	0.48	4*1.2Ω-64000W(*)	IP23	4*RE4562120
	0831	BU1440 2T-4T	0.48	4*0.8Ω-64000W(*)	IP23	4*RE4561800

(\*): Per la connessione del BU200 e delle resistenze, consultare l'apposita sezione del manuale.



**PERICOLO** La resistenza di frenatura può raggiungere temperature superiori ai 200°C.



**ATTENZIONE** La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari circa al 50% della potenza nominale del motore connesso all'inverter; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.



**ATTENZIONE** Non connettere all'inverter resistenze di frenatura aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato in tabella.



### 13.1.1.4. RESISTENZE DI FRENATURA PER APPLICAZIONI CON DUTY CYCLE DI FRENATURA 10% E TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 200-240VAC

Size	Modello Inverter : SINUS K classe 2T	Modulo di frenatura	Resistenza minima applicabile al modulo di frenatura	RESISTENZA DI FRENATURA CON DUTY CYCLE 10%		
			$\Omega$	Tipo	Grado di protezione	Codice
S05	0007	interno	25.0	56 $\Omega$ -350W	IP55	RE2643560
	0008	interno	25.0	2*56 $\Omega$ -350W (*)	IP55	2*RE2643560
	0010	interno	25.0	2*56 $\Omega$ -350W (*)	IP55	2*RE2643560
	0013	interno	20.0	2*56 $\Omega$ -350W (*)	IP55	2*RE2643560
	0015	interno	20.0	2*56 $\Omega$ -350W (*)	IP55	2*RE2643560
	0016	interno	20.0	2*56 $\Omega$ -350W (*)	IP55	2*RE2643560
	0020	interno	20.0	2*56 $\Omega$ -350W (*)	IP55	2*RE2643560
S10	0016	interno	25.0	2*56 $\Omega$ -350W (*)	IP55	2*RE2643560
	0017	interno	25.0	2*56 $\Omega$ -350W (*)	IP55	2*RE2643560
	0020	interno	25.0	2*56 $\Omega$ -350W (*)	IP55	2*RE2643560
	0025	interno	10.0	15 $\Omega$ -1100W	IP55	RE3083150
	0030	interno	10.0	15 $\Omega$ -1100W	IP55	RE3083150
	0035	interno	10.0	15 $\Omega$ -1100W	IP55	RE3083150
S12	0023	interno	15.0	15 $\Omega$ -1100W	IP55	RE3083150
	0033	interno	10.0	10 $\Omega$ -1500W	IP55	RE3093100
	0037	interno	10.0	10 $\Omega$ -1500W	IP55	RE3093100
S15	0038	interno	7.5	2*15 $\Omega$ -1100W (*)	IP55	2*RE3083150
	0040	interno	7.5	2*15 $\Omega$ -1100W (*)	IP55	2*RE3083150
	0049	interno	5.0	5 $\Omega$ -4000W	IP20	RE3482500
S20	0060	interno	5.0	5 $\Omega$ -4000W	IP20	RE3482500
	0067	interno	5.0	5 $\Omega$ -4000W	IP20	RE3482500
	0074	interno	4.2	5 $\Omega$ -4000W	IP20	RE3482500
	0086	interno	4.2	5 $\Omega$ -4000W	IP20	RE3482500
S30	0113	interno	3.0	3.3 $\Omega$ -8000W	IP20	RE3762330
	0129	interno	3.0	3.3 $\Omega$ -8000W	IP20	RE3762330
	0150	interno	2.5	3.3 $\Omega$ -8000W	IP20	RE3762330
	0162	interno	2.5	3.3 $\Omega$ -8000W	IP20	RE3762330
S40	0179	2 * BU200	2.5	2*3.3 $\Omega$ -8000W (**)	IP20	2*RE3762330
	0200	2 * BU200	2.5	2*3.3 $\Omega$ -8000W (**)	IP20	2*RE3762330
	0216	2 * BU200	2.5	2*3.3 $\Omega$ -8000W (**)	IP20	2*RE3762330
	0250	2 * BU200	2.5	2*3.3 $\Omega$ -8000W (**)	IP20	2*RE3762330
S50	0312	3 * BU200	2.5	3*3.3 $\Omega$ -8000W (**)	IP20	3*RE3762330
	0366	3 * BU200	2.5	3*3.3 $\Omega$ -8000W (**)	IP20	3*RE3762330
	0399	3 * BU200	2.5	3*3.3 $\Omega$ -8000W (**)	IP20	3*RE3762330
S60	0457	3 * BU200	2.5	3*3.3 $\Omega$ -8000W (**)	IP20	3*RE3762330
	0524	4 * BU200	2.5	4*3.3 $\Omega$ -8000W (**)	IP20	4*RE3762330
S65	0598	BU1440 2T-4T	0.24	0.45 $\Omega$ -48000W (**)	IP23	RE4461450
	0748	BU1440 2T-4T	0.24	0.45 $\Omega$ -48000W (**)	IP23	RE4461450
	0831	BU1440 2T-4T	0.24	0.3 $\Omega$ -64000W (**)	IP23	RE4561300

(\*): Connettere in parallelo

(\*\*): Per la connessione dei moduli e delle relative resistenze di frenatura consultare l'apposita sezione del manuale.



**PERICOLO** La resistenza di frenatura può raggiungere temperature superiori ai 200°C.



**ATTENZIONE** La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari circa al 50% della potenza nominale del motore connesso all'inverter; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.



**ATTENZIONE** Non connettere all'inverter resistenze di frenatura aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato in tabella.



**13.1.1.5. RESISTENZE DI FRENATURA PER APPLICAZIONI CON DUTY CYCLE DI FRENATURA 20% E TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 200-240VAC**

Size	Modello Inverter: SINUS K classe 2T	Modulo di frenatura	Resistenza minima applicabile al modulo di frenatura	RESISTENZA DI FRENATURA CON DUTY CYCLE 20%		
			Ω	Tipo	Grado di protezione	Codice
S05	0007	interno	25.0	2*100Ω-350W (*)	IP55	2*RE2644100
	0008	interno	25.0	2*56Ω-350W(*)	IP55	2*RE2635560
	0010	interno	25.0	2*56Ω-350W(*)	IP55	2*RE2635560
	0013	interno	20.0	4*100Ω-350W (*)	IP55	4*RE2644100
	0015	interno	20.0	4*100Ω-350W (*)	IP55	4*RE2644100
	0016	interno	20.0	4*100Ω-350W(*)	IP55	4*RE2644100
	0020	interno	20.0	25Ω-1800	IP54	RE3103250
S10	0016	interno	25.0	4*100Ω-350W (*)	IP55	4*RE2644100
	0017	interno	25.0	4*100Ω-350W(*)	IP55	4*RE2644100
	0020	interno	25.0	25Ω-1800	IP54	RE3103250
	0025	interno	10.0	6*75Ω-550W (*)	IP33	6*RE3063750
	0030	interno	10.0	6*75Ω-550W (*)	IP33	6*RE3063750
	0035	interno	10.0	6*75Ω-550W (*)	IP33	6*RE3063750
S12	0023	interno	15.0	5*75Ω-550W (*)	IP33	5*RE3063750
	0033	interno	10.0	2*25Ω-1800W (*)	IP54	2*RE3103250
	0037	interno	10.0	2*25Ω-1800W (*)	IP54	2*RE3103250
S15	0038	interno	8.0	2*25Ω-1800W (*)	IP54	2*RE3103250
	0040	interno	8.	2*25Ω-1800W (*)	IP54	2*RE3103250
	0049	interno	5	5Ω-4000W	IP20	RE3482500
S20	0060	interno	5.0	5Ω-8000W	IP20	RE3762500
	0067	interno	5.0	5Ω-8000W	IP20	RE3762500
	0074	interno	4.2	5Ω-8000W	IP20	RE3762500
	0086	interno	4.2	5Ω-8000W	IP20	RE3762500
S30	0113	interno	3.0	3.3Ω-12000W	IP20	RE4022330
	0129	interno	3.0	3.3Ω-12000W	IP20	RE4022330
	0150	interno	2.5	3.3Ω-12000W	IP20	RE4022330
	0162	interno	2.5	3.3Ω-12000W	IP20	RE4022330
S40	0179	2 * BU200	3.3	2*3.3Ω-8000W (**)	IP20	2*RE3762330
	0200	2 * BU200	3.3	2*3.3Ω-8000W (**)	IP20	2*RE3762330
	0216	2 * BU200	3.3	2*3.3Ω-12000W (**)	IP20	2*RE4022330
	0250	2 * BU200	3.3	2*3.3Ω-12000W (**)	IP20	2*RE4022330
S50	0312	3 * BU200	3.3	3*3.3Ω-12000W (**)	IP20	3*RE4022330
	0366	3 * BU200	3.3	3*3.3Ω-12000W (**)	IP20	3*RE4022330
	0399	3 * BU200	3.3	3*3.3Ω-12000W (**)	IP20	3*RE4022330
S60	0457	3 * BU200	3.3	3*3.3Ω-12000W (**)	IP20	3*RE4022330
	0524	4 * BU200	3.3	4*3.3Ω-12000W (**)	IP20	4*RE4022330
S65	0598	BU1440 2T-4T	0.24	0.45-64000W (**)	IP23	RE4561450
	0748	BU1440 2T-4T	0.24	0.45-64000W (**)	IP23	RE4561450
	0831	BU1440 2T-4T	0.24	2*0.6-48000W (**)	IP23	2*RE4461600

(\*): connettere in parallelo

(\*\*): per la connessione dei moduli e delle relative resistenze di frenatura consultare l'apposita sezione del manuale.



**PERICOLO** La resistenza di frenatura può raggiungere temperature superiori ai 200°C.



**ATTENZIONE** La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari circa al 20% della potenza nominale del motore connesso all'inverter; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.



**ATTENZIONE** Non connettere all'inverter resistenze di frenatura aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato in tabella.



### 13.1.1.6. RESISTENZE DI FRENATURA PER APPLICAZIONI CON DUTY CYCLE DI FRENATURA 50% E TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 200-240VAC

Size	Modello Inverter: SINUS K classe 2T	Modulo di frenatura	Resistenza minima applicabile al modulo di frenatura	RESISTENZA DI FRENATURA CON DUTY CYCLE 50%		
				Ω	Tipo	Grado di protezione
S05	0007	interno	25.0	50Ω-1100W	IP55	RE3083500
	0008	interno	25.0	25Ω-1800W	IP54	RE3103250
	0010	interno	25.0	25Ω-1800W	IP54	RE3103250
	0013	interno	20.0	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
	0015	interno	20.0	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
	0016	interno	20.0	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
	0020	interno	20.0	20Ω-4000W	IP20	RE3483200
S10	0016	interno	25.0	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
	0017	interno	25.0	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
	0020	interno	25.0	25Ω-4000W	IP20	RE3483250
	0025	interno	10.0	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
	0030	interno	10.0	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
	0035	interno	10.0	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
S12	0023	interno	15.0	20Ω-4000W	IP20	RE3483200
	0033	interno	10.0	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
	0037	interno	10.0	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
S15	0038	interno	7.5	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
	0040	interno	7.5	10Ω-8000W	IP20	RE3763100
	0049	interno	5.0	6.6Ω-12000W	IP20	RE4022660
S20	0060	interno	5.0	6.6Ω-12000W	IP20	RE4022660
	0067	interno	5.0	2*10Ω-8000W (*)	IP20	2*RE3762500
	0074	interno	4.2	2*10Ω-8000W (*)	IP20	2*RE3763100
	0086	interno	4.2	2*10Ω-8000W (*)	IP20	2*RE3763100
S30	0113	interno	3.0	2*6.6Ω-12000W (*)	IP20	2*RE4022660
	0129	interno	3.0	2*6.6Ω-12000W (*)	IP20	2*RE4022660
	0150	interno	2.5	3*10Ω-12000W (*)	IP20	RE4023100
	0162	interno	2.5	3*10Ω-12000W (*)	IP20	RE4023100
S40	0179	3*BU200	5.0	3*6.6Ω-12000W (**)	IP20	3*RE4022660
	0200	4*BU200	5.0	4*6.6Ω-12000W (**)	IP20	4*RE4022660
	0216	4*BU200	5.0	4*6.6Ω-12000W (**)	IP20	4*RE4022660
	0250	5*BU200	5.0	5*6.6Ω-12000W (**)	IP20	5*RE4022660
S50	0312	6*BU200	5.0	6*6.6Ω-12000W (**)	IP20	6*RE4022660
	0366	6*BU200	5.0	6*6.6Ω-12000W (**)	IP20	6*RE4022660
	0399	7*BU200	5.0	7*6.6Ω-12000W (**)	IP20	7*RE4022660
S60	0457	8*BU200	5.0	8*6.6Ω-12000W (**)	IP20	8*RE4022660
	0524	10*BU200	5.0	10*6.6Ω-12000W (**)	IP20	10*RE4022660
S65	0598	BU1440 2T-4T	0.24	4*0.45/48000W (**)	IP23	4*RE4461450
	0748	BU1440 2T-4T	0.24	4*0.45/48000W (**)	IP23	4*RE4461450
	0831	BU1440 2T-4T	0.24	4*0.3/64000W (**)	IP23	4*RE4561300

(\*): connettere in parallelo

(\*\*): per la connessione dei moduli e delle relative resistenze di frenatura consultare l'apposita sezione del manuale.



**PERICOLO** La resistenza di frenatura può raggiungere temperature superiori ai 200°C.



**ATTENZIONE** La resistenza di frenatura può dissipare una potenza pari circa al 50% della potenza nominale del motore connesso all'inverter; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.



**ATTENZIONE** Non connettere all'inverter resistenze di frenatura aventi valore ohmico inferiore al valore minimo riportato in tabella.

### 13.1.2. MODELLI DISPONIBILI

Le caratteristiche indicate per ogni modello di resistenza includono anche la potenza media dissipabile e il tempo massimo di inserzione in funzione della classe di tensione dell'inverter.

In base a questi valori è possibile impostare nell'inverter i parametri C67, C68 (SW IFD) OPPURE C59, C60 (SW VTC) di gestione della frenatura, presenti nel menù Frenatura su resistenza. (Vedere i capitoli relativi sulla Guida alla Programmazione).

Il valore di massimo tempo di inserzione C68 (SW IFD) oppure C60 (SW VTC) è reimpostato in fabbrica in modo da non eccedere il valore consentito per nessuna delle resistenze di seguito indicate.

I parametri C67 (SW IFD) oppure C59 (SW VTC) fissano il tempo di disinserzione e vanno impostati ad un valore tale da non superare il massimo duty-cycle di lavoro della resistenza come ricavabile della tabella di dimensionamento scelta, riportata nel paragrafo precedente.



**PERICOLO** La resistenza di frenatura può raggiungere temperature superiori ai 200°C.



**ATTENZIONE** Nella impostazione dei parametri C67, C68 (SW IFD) oppure C60 (SW VTC) non eccedere i valori massimi ricavati dalle tabelle. E' possibile infatti danneggiare irreparabilmente le resistenze di frenatura e, nei casi più gravi, provocare un incendio.



**ATTENZIONE** La resistenza di frenatura può dissipare fino a una potenza pari circa al 50% della potenza nominale del motore connesso all'inverter; predisporre un adeguato sistema di ventilazione. Non porre la resistenza in prossimità di apparecchiature o oggetti sensibili alle fonti di calore.

#### 13.1.2.1. MODELLO 56-100 OHM/350W

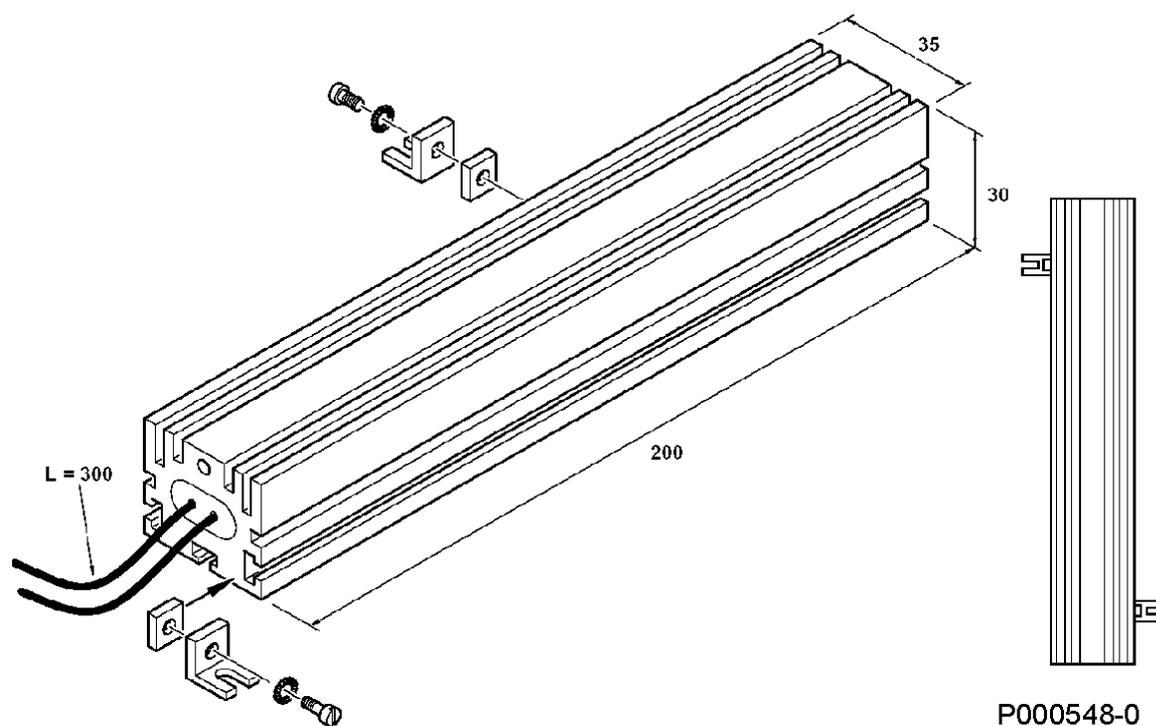
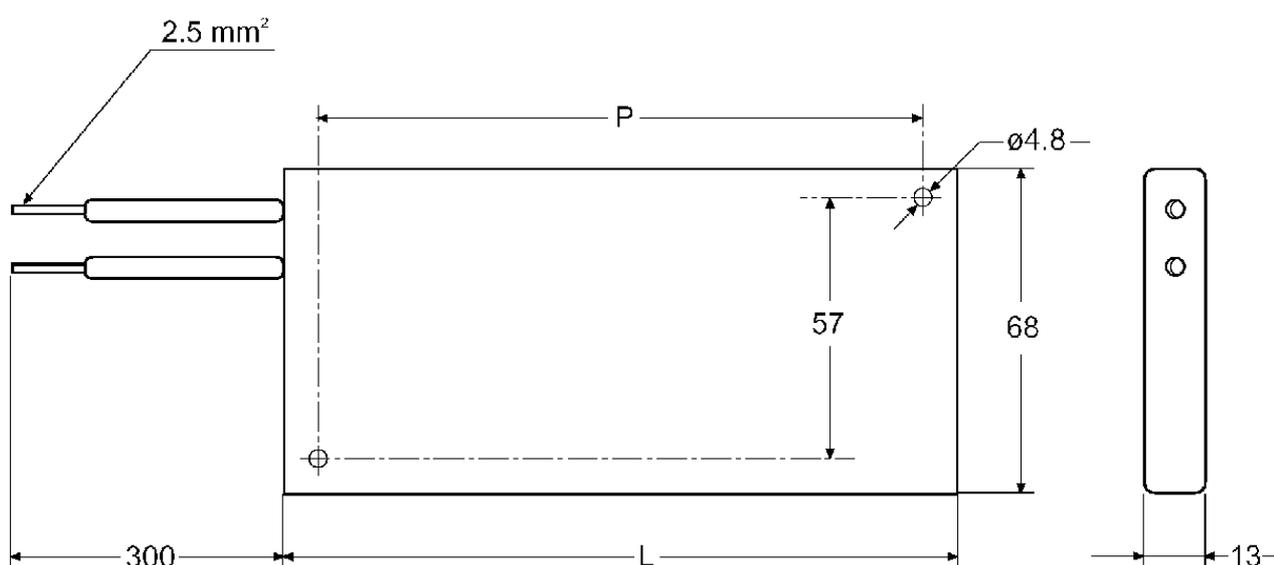


Figura 47: Dimensioni di ingombro resistenza 56-100  $\Omega$ /350W

Tipo	Peso (g)	Grado di protezione	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata per utilizzo a 200-240Vac (s)*
56Ohm/350W RE2643560	400	IP55	350	3.5
100Ohm/350W RE2644100	400	IP55	350	3.5

(\*) valore massimo da inserire nel parametro Brake Enable (C68 (SW IFD) oppure C60 (SW VTC)). Impostare Brake Disable C67 (SW IFD) oppure C59 (SW VTC) in modo da non superare la massima potenza dissipabile dalla resistenza di frenatura utilizzata. Impostando Brake Disable=0 e Brake Enable≠0 non si pongono limiti al funzionamento del modulo di frenatura interno all'inverter.

### 13.1.2.2. MODELLO 75 OHM/1300W



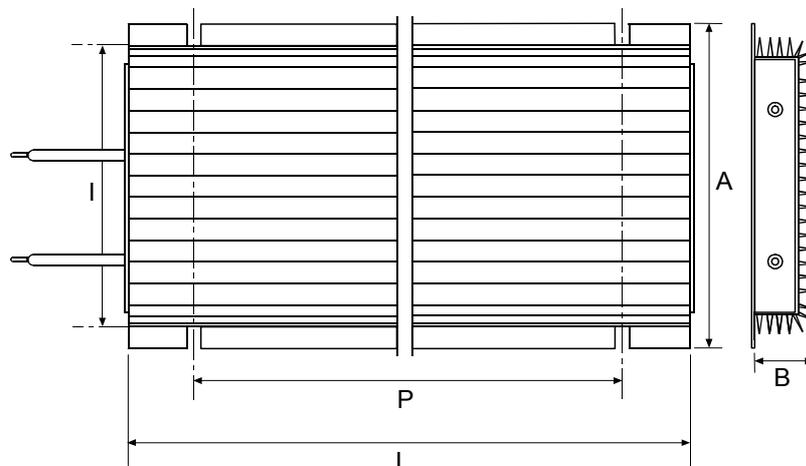
P000549-0

Figura 48: Dimensioni di ingombro e caratteristiche tecniche resistenza 75Ω/1300W

Tipo	L (mm)	P (mm)	Peso (g)	Grado di protezione	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata per utilizzo a 380-500Vac (s)*
75 Ohm/750W RE3063750	195	174	500	IP33	550	2,25

(\*) valore massimo da inserire nel parametro Brake Enable (C68 (SW IFD) oppure C60 (SW VTC)). Impostare Brake Disable C67 (SW IFD) oppure C59 (SW VTC) in modo da non superare la massima potenza dissipabile dalla resistenza di frenatura utilizzata. Impostando Brake Disable=0 e Brake Enable≠0 non si pongono limiti al funzionamento del modulo di frenatura interno all'inverter.

### 13.1.2.3. MODELLI DA 1100W-2200W



M00619-0

Figura 49: Dimensioni di ingombro e caratteristiche meccaniche resistenza da 1100 sino a 2200 W

Tipo	A (mm)	B (mm)	L (mm)	I (mm)	P (mm)	Peso (g)	Grado di protezione	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata	
									per utilizzo a 380-500Vac (s)*	per utilizzo a 200-240Vac (s)*
15Ohm/1100W RE3083150	95	30	320	80-84	240	1250	IP55	950	non applicabile	6
20Ohm/1100W RE3083200									non applicabile	8
50Ohm/1100W RE3083500									5	20
100Ohm/1500W RE3093100	120	40	320	107-112	240	2750	IP54	1100	non applicabile	4.5
390Ohm/1500W RE3093390									4.5	18
500Ohm/1500W RE3093500										
250Ohm/1800W RE310250	120	40	380	107-112	300	3000	IP54	1300	3	12
500Ohm/2200W RE3113500	190	67	380	177-182	300	7000	IP54	2000	8	non limitato
750Ohm/2200W RE3113750									11	

lunghezza standard cavi di collegamento 300mm

(\*) valore massimo da inserire nel parametro Brake Enable (C68 (SW IFD) oppure C60 (SW VTC)). Impostare Brake Disable C67 (SW IFD) oppure C59 (SW VTC) in modo da non superare la massima potenza dissipabile dalla resistenza di frenatura utilizzata. Impostando Brake Disable=0 e Brake Enable≠0 non si pongono limiti al funzionamento del modulo di frenatura interno all'inverter.



### 13.1.2.4. MODELLI DA 4kW-8kW-12kW

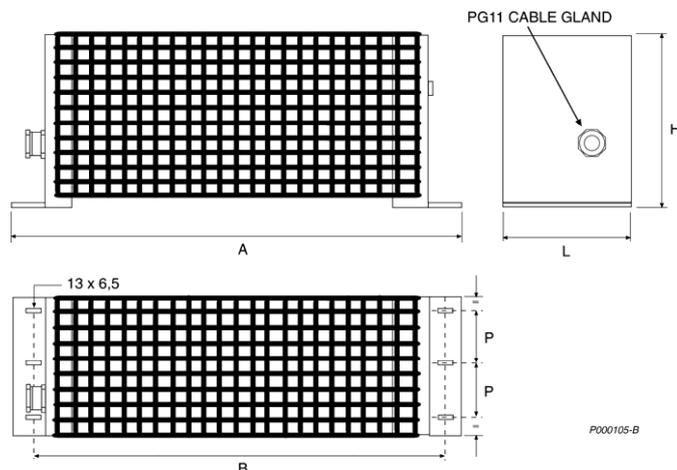


Figura 50: Dimensioni di ingombro resistenze 4kW, 8kW e 12kW

RESISTENZA	A (mm)	B (mm)	L (mm)	H (mm)	P (mm)	Peso (Kg)	Grado di protezione	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata		Sezione cavo di collegamento (mm <sup>2</sup> )**
									per utilizzo a 380-500Vac (s)*	per utilizzo a 200-240Vac (s)*	
5Ω4kW RE3482500	620	600	100	250	40	5,5	IP20	4000	non applicabile	10	10
15Ω4kW RE3483150									5	100	6
20Ω4kW RE3483200									10	150	6
25Ω4kW RE3483250									20	non limitato	6
39Ω4kW RE3483390									60		6
50Ω4kW RE3483500									90		4
3.3Ω/8kW RE3762330									620	600	160
5Ω/8kW RE3762500	non applicabile	40	10								
10Ω/8kW RE3763100	2	100	10								
3.3Ω/12kW RE4022330	620	600	200	250	80	13,7	IP20	12000	non applicabile	70	25
6.6Ω/12kW RE4022660									5	200	16
10Ω/12kW RE4023100									12	non limitato	10

(\*) valore massimo da inserire nel parametro Brake Enable (C68 (SW IFD) oppure C60 (SW VTC)). Impostare Brake Disable C67 (SW IFD) oppure C59 (SW VTC) in modo da non superare la massima potenza dissipabile dalla resistenza di frenatura utilizzata. Impostando Brake Disable=0 e Brake Enable≠0 non si pongono limiti al funzionamento del modulo di frenatura interno all'inverter.

(\*\*) la sezione fa riferimento alle applicazioni riportate nel presente manuale

### 13.1.2.5. MODELLI RESISTENZE IN CASSETTA IP23 DA 4kW-64kW

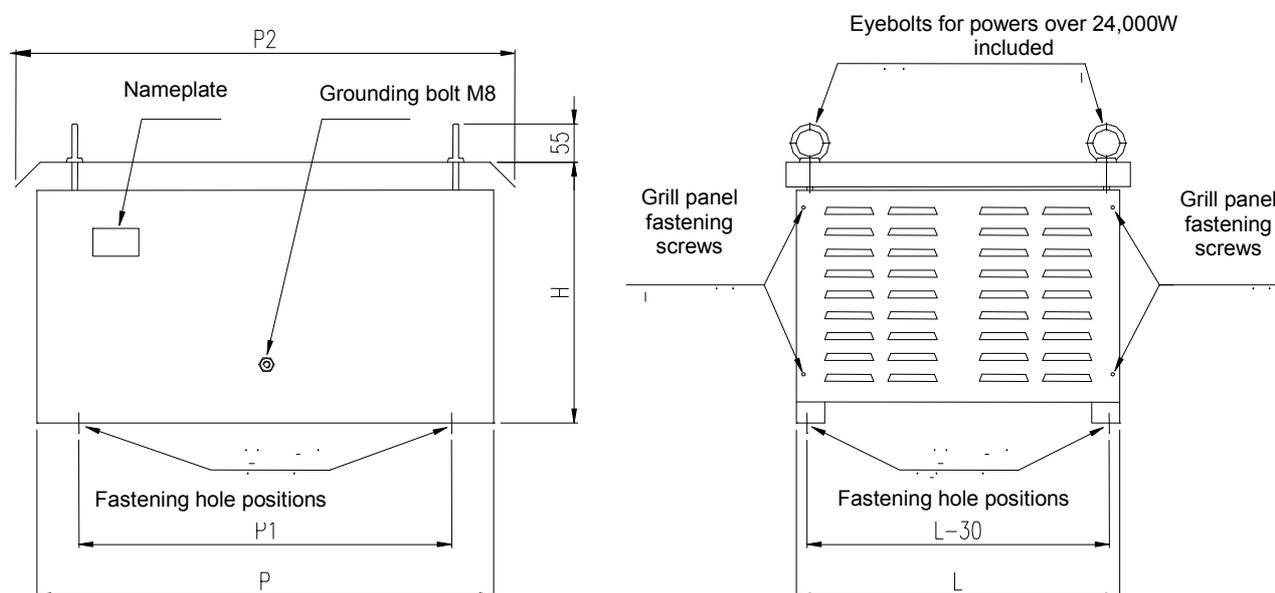


Figura 51: Dimensioni di ingombro delle Resistenze in cassetta IP23

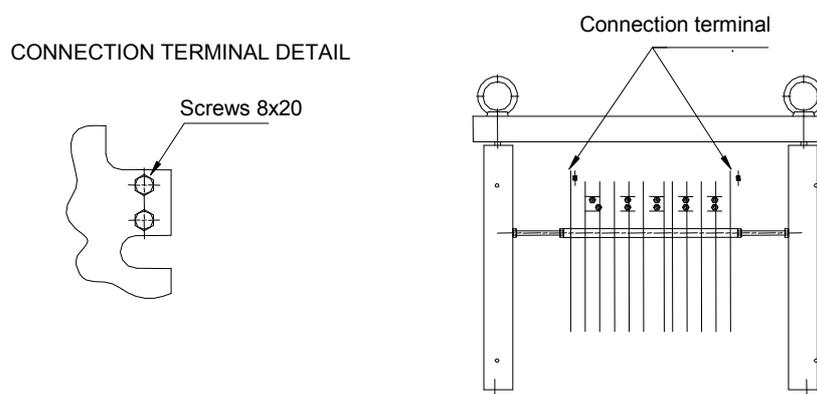


Figura 52: Ubicazioni connessioni elettriche resistenze in cassetta

Per accedere ai terminali di connessione rimuovere i pannelli grigliati agendo sulle viti di fissaggio.  
N.B. La figura si riferisce alla resistenza 20 Ohm/12kW. In alcuni modelli è necessario rimuovere entrambi i pannelli per accedere ai terminali di connessione.



RESISTENZA	P (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	L (mm)	H (mm)	Peso (Kg)	Grado di protezione	Potenza media dissipabile (W)	Durata massima inserzione continuata (s)(*)				Sezione cavo di collegamento (mm <sup>2</sup> )**
									per utilizzo a 200- 240Vac	per utilizzo a 380- 500Vac	per utilizzo a 500- 575Vac	per utilizzo a 660- 690Vac	
50Ω/4KW RE3503500	650	530	710	320	375	20	IP23	4000	non limitato	30	non applicabile	non applicabile	4
50Ω/8KW RE3783500	650	530	710	380	375	23	IP23	8000	non limitato	50	non applicabile	non applicabile	4
20Ω/12KW RE4053200	650	530	710	460	375	34	IP23	12000	non limitato	50	non applicabile	non applicabile	6
15Ω/16KW RE4163150	650	530	710	550	375	40	IP23	16000	non limitato	58	non applicabile	non applicabile	10
10Ω /24kW RE4293100	650	530	710	750	375	54	IP23	24000	non limitato	62	non applicabile	non applicabile	16
6.6Ω/32kW RE4362660	650	530	710	990	375	68	IP23	32000	non limitato	62	non applicabile	non applicabile	25
6Ω/48kW RE4462600	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	non limitato	90	65	44	35
6Ω/64kW RE4562600	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	non limitato	120	90	60	50
5Ω/48kW RE4462500	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	non limitato	75	55	35	35
5Ω/64kW RE4552500	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	non limitato	106	75	50	50
2.4Ω/48kW RE4462240	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	150	37	35	24	70
2.4Ω/64kW RE4562240	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	non limitato	50	25	18	90
1.6Ω/48kW RE4462160	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	100	25	17	12	90
1.6Ω/64kW RE4562160	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	130	35	24	16	120
1.2Ω/48kW RE4462120	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	75	18	12	9	120
1.2Ω/64kW RE4562120	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	100	25	18	12	120
0.8Ω/48kW RE4461800	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	50	12	8	6	120
0.8Ω/64kW RE4561800	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	70	18	12	8	185
0.6Ω/48kW RE4461600	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	36	9	6	non applicabile	120
0.6Ω/64kW RE4561600	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	50	12	9	non applicabile	185
0.45Ω/48W RE4461450	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	48	non applicabile	non applicabile	non applicabile	120
0.45Ω/64W RE4561450	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	38	non applicabile	non applicabile	non applicabile	210
0.3Ω/64kW RE4561300	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	25	non applicabile	non applicabile	non applicabile	240

(\*) valore massimo da inserire nel parametro Brake Enable (C68 (SW IFD) oppure C60 (SW VTC)). Impostare Brake Disable C67 (SW IFD) oppure C59 (SW VTC) in modo da non superare la massima potenza dissipabile dalla resistenza di frenatura utilizzata. Impostando Brake Disable=0 e Brake Enable≠0 non si pongono limiti al funzionamento del modulo di frenatura interno all'inverter.

(\*\*) la sezione fa riferimento alle applicazioni riportate nel presente manuale



---

## 13.2. MODULO DI FRENATURA BU200

---

È disponibile un modulo di frenatura esterno da connettere ai morsetti + e - (vedi COLLEGAMENTO) dell'inverter da utilizzare per le taglie di inverter comprese nelle grandezze S40 ed S65; tali moduli di frenatura sono da utilizzare in quei casi in cui è richiesta un'elevata coppia frenante, in particolar modo quando occorre frenare rapidamente carichi ad elevata inerzia (tipo ventilatori).

La potenza frenante necessaria per ridurre la velocità di un corpo rotante è proporzionale al momento di inerzia totale della massa rotante, alla variazione di velocità, alla velocità assoluta ed inversamente proporzionale al tempo di decelerazione richiesto.

Tale potenza viene dissipata su di una resistenza (esterna al modulo di frenatura) il cui valore ohmico dipende dalla taglia dell'inverter e dalle condizioni di potenza media da dissipare.

### 13.2.1. VERIFICA ALL'ATTO DEL RICEVIMENTO

All'atto di ricevimento dell'apparecchiatura accertarsi che non presenti segni di danneggiamento e che sia conforme a quanto richiesto, facendo riferimento alla targhetta posta sulla parte anteriore di cui di seguito si fornisce una descrizione.

Nel caso di danni, rivolgersi alla compagnia assicurativa interessata o al fornitore. Se la fornitura non è conforme all'ordine, rivolgersi immediatamente al fornitore.

Se l'apparecchiatura viene immagazzinata prima della messa in esercizio, accertarsi che le condizioni ambientali nel magazzino siano accettabili (temperatura - 20C° +60C°; umidità relativa <95%, assenza di condensa).

La garanzia copre i difetti di fabbricazione. Il produttore non ha alcuna responsabilità per danni verificatisi durante il trasporto o il disimballaggio.

In nessun caso e in nessuna circostanza il produttore sarà responsabile di danni o guasti dovuti a errato utilizzo, abuso, errata installazione o condizioni inadeguate di temperatura, umidità o sostanze corrosive nonché per guasti dovuti a funzionamento al di sopra dei valori nominali. Il produttore non sarà neppure responsabile di danni conseguenti e accidentali.

La garanzia del produttore per il modulo di frenatura BU200 ha una durata di 12 mesi a partire dalla data di consegna.



## 13.2.1.1. TARGHETTA IDENTIFICATIVA BU200

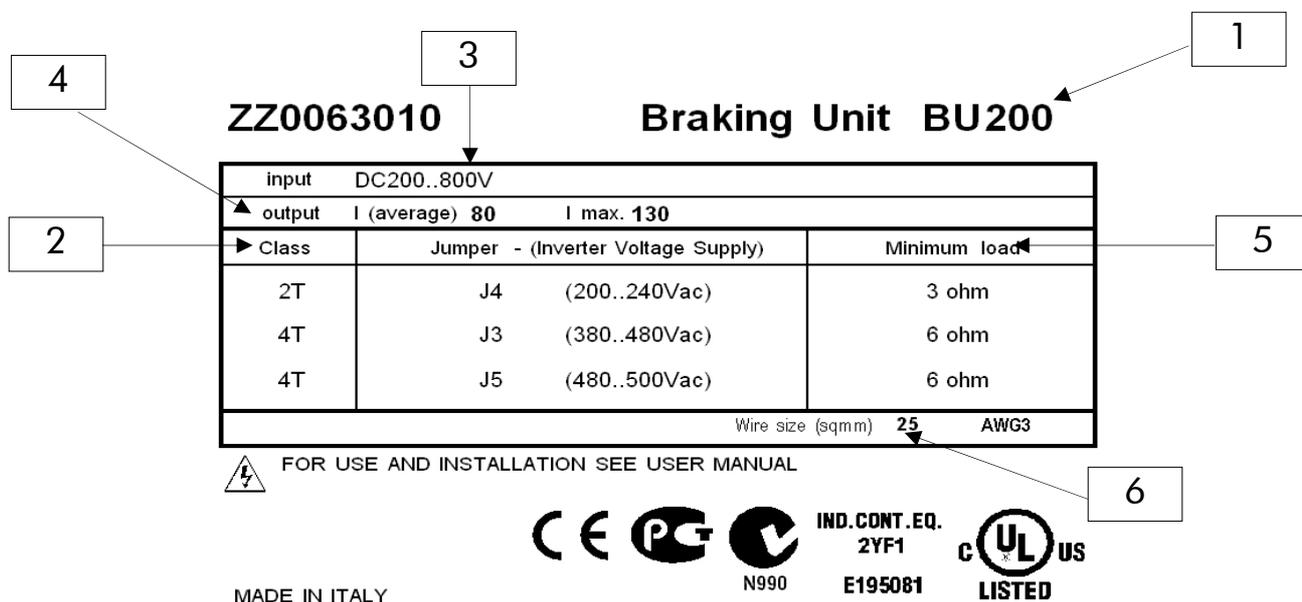


Figura 53: Targhetta Identificativa BU200

Descrizione delle voci indicate in figura:

- |    |                     |   |
|----|---------------------|---|
| 1. | Modello:            | BU200- modulo di frenatura;   |
| 2. | Classe di tensione: | Elenco delle classi di tensione applicabili;  |
| 3. | Alimentazione:      | 200 ÷ 800 Vdc (tensione di alimentazione continua derivata direttamente dai morsetti dell'inverter);    |
| 4. | Corrente di uscita: | 80A (average)- corrente media sui cavi di uscita;<br>130A (Peak): corrente di picco sui cavi di uscita; |
| 5. | Carico Minimo:      | Valore minimo della resistenza allacciabile ai morsetti di uscita (vedi tabella);                       |
| 6. | Sezione Cavi:       | Dimensionamento Cablaggi di potenza.  |

### 13.2.2. MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

La taglia base del modulo di frenatura prevede l'utilizzo di una resistenza di frenatura in modo da non superare una corrente massima istantanea di 130 A, cui corrisponde una potenza frenante di picco di circa 97,5 kW (classe 4T) ed una potenza media di 60 kW (classe 4T). Nelle applicazioni in cui tali valori sono insufficienti, è possibile inserire più moduli di frenatura in parallelo e moltiplicare quindi la potenza frenante in funzione del numero dei moduli utilizzati.

Per garantire che la potenza frenante complessiva sia ripartita su tutti i moduli inseriti, la connessione dei moduli in parallelo deve essere eseguita configurando uno dei moduli in modalità MASTER e tutti gli altri in modalità SLAVE, e collegando il segnale di uscita dal modulo MASTER (morsetto 8 del connettore M1) all'ingresso di forzatura di tutti i moduli SLAVE (morsetto 4 del connettore M1).

#### 13.2.2.1. JUMPER DI CONFIGURAZIONE

Sulla scheda ES 839 sono presenti alcuni jumper per la configurazione delle funzioni del modulo di frenatura. La posizione dei jumper di configurazione sulla scheda ed il loro relativo significato è il seguente:

Jumper	Funzione
J1	se inserito, configura la modalità di funzionamento SLAVE
J2	se inserito, configura la modalità di funzionamento MASTER

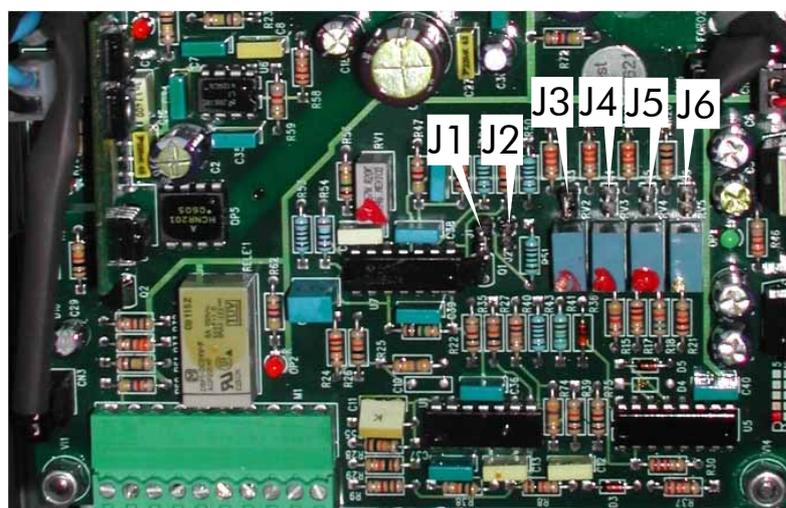


**NOTA** Uno dei due jumper deve essere sempre inserito. È vietato inoltre inserirli entrambi.

Jumper	Funzione
J3	Da inserire per applicazione con inverter con classe 4T e tensione di rete nell'intervallo [380Vac÷480Vac]
J4	Da inserire per applicazione con inverter con classe 2T e tensione di rete nell'intervallo [200Vac÷240Vac]
J5	Da inserire per applicazione con inverter con classe 4T e tensione di rete nell'intervallo [481Vac÷500Vac]
J6	Da inserire per tarature speciali



**NOTA** Uno dei quattro jumper deve essere sempre inserito. È vietato inoltre inserirne più di uno.



P000655-0

Figura 54: Posizione dei jumper di configurazione BU200



**PERICOLO**

Modificare la posizione dei jumper solo dopo aver tolto l'alimentazione all'apparecchiatura e dopo aver atteso almeno 5 minuti



**ATTENZIONE**

Non posizionare **mai** il jumper su una tensione inferiore alla tensione di alimentazione dell'inverter. Ciò può provocare l'attivazione permanente del modulo di frenatura

**13.2.2.2. TRIMMER DI TARATURA**

Sono presenti a bordo scheda 4 trimmer di taratura, ciascuno dei quali consente, in funzione della configurazione dei jumper scelta, la taratura fine della soglia di tensione di intervento della frenatura.

Le corrispondenze tra i jumper di configurazione ed i relativi trimmer sono le seguenti:

Jumper	Funzione
J3	Taratura fine della tensione di intervento mediante il trimmer RV2
J4	Taratura fine della tensione di intervento mediante il trimmer RV3
J5	Taratura fine della tensione di intervento mediante il trimmer RV4
J6	Taratura fine della tensione di intervento mediante il trimmer RV5

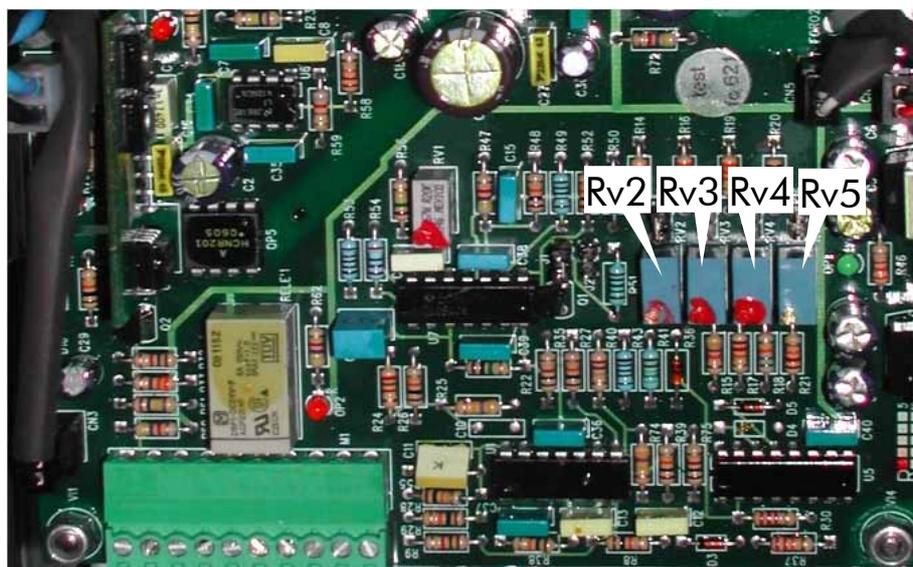
La tensione nominale di attivazione del modulo di frenatura ed il campo di variabilità tarabile con il trimmer, per ciascuna delle quattro configurazioni, è riportata nella tabella seguente:

Mains voltage [Vac]	Jumper	Trimmer	Minimum braking voltage [Vdc]	Rated braking voltage [Vdc]	Maximum braking voltage [Vdc]
200÷240 (2T)	J4	RV2	339	364	426
380÷480 (4T)	J3	RV3	700	764	826
481÷500 (4T)	J5	RV4	730	783	861
230-500	J6	RV5	464	650	810



**ATTENZIONE!!**

I valori massimi nella tabella precedente sono teorici e sono da utilizzare solo su autorizzazione specifica dell' Elettronica Santerno. Tali valori infatti sono calcolati per applicazioni speciali. Nelle applicazioni standard non si deve modificare mai il valore nominale di taratura di fabbrica.



P000655-0

Figura 55: Posizione dei trimmer di taratura

### 13.2.2.3. SEGNALAZIONI

Sulla parte anteriore dei moduli di frenatura sono presenti i seguenti LED di segnalazione (occorre rimuovere il coperchio del modulo per vederli):

**OK LED** Normalmente acceso; indica il normale funzionamento dell'apparecchiatura. In caso di guasto del circuito di potenza si ha lo spegnimento del LED.

**B LED** Normalmente spento; quando acceso indica l'intervento del modulo di frenatura.

**TMAX LED** Normalmente spento; quando acceso, indica lo stato di blocco per l'intervento della protezione termica posta sul dissipatore del modulo di frenatura; in caso di intervento delle protezioni di sovratemperatura l'apparecchiatura va in blocco e rimane in tale stato fino a che la temperatura non ritorna al di sotto della soglia di allarme.

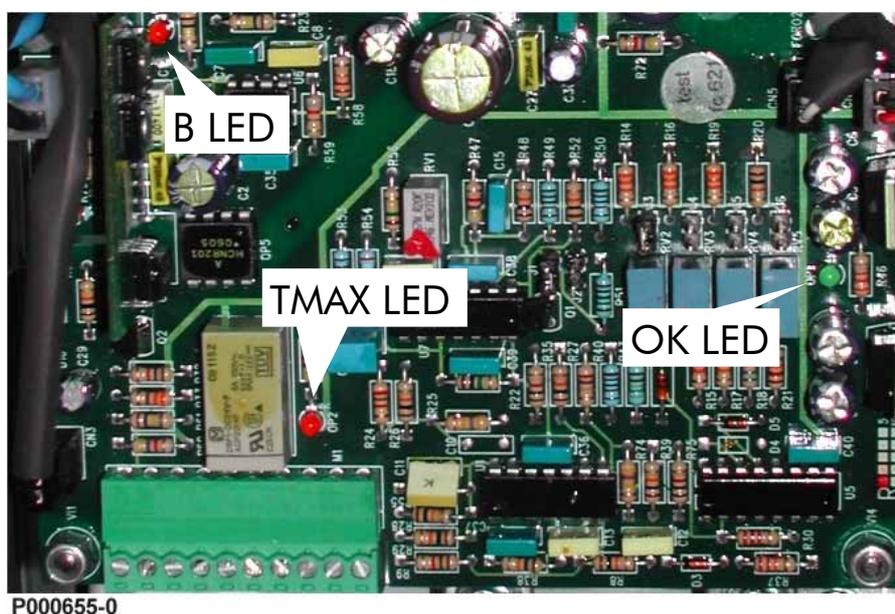


Figura 56: Posizione dei Led di segnalazione

### 13.2.3. CARATTERISTICHE TECNICHE

SIZE	Massima corrente di frenatura (A)	Corrente media di frenatura (A)	TENSIONE ALIMENTAZIONE INVERTER e POSIZIONE JUMPER DI CONFIGURAZIONE		
			200-240Vac (classe 2T)	380-480Vac (classe 4T)	480-500Vac 4T class
			J4	J3	J5
			MINIMA RESISTENZA FRENATURA (Ohm)	MINIMA RESISTENZA FRENATURA (Ohm)	MINIMA RESISTENZA FRENATURA (Ohm)
BU200	130	80	3	6	6



## 13.2.4. INSTALLAZIONE

### 13.2.4.1. MONTAGGIO

- installare verticalmente;
- lasciare almeno 5 cm di spazio ai lati e 10 cm superiormente e inferiormente; - utilizzare i passacavi per assicurare il mantenimento del grado di protezione IP20.

#### CONDIZIONI AMBIENTALI DI INSTALLAZIONE, IMMAGAZZINAMENTO E TRASPORTO

Temperatura ambiente di funzionamento	0-40°C senza declassamento da 40°C a 50°C con declassamento del 2% della corrente nominale per ogni grado oltre i 40°C
Temperatura ambiente di immagazzinamento e trasporto	- 25°C - +70°C
Luogo di installazione	Grado di inquinamento 2 o migliore. Non installare esposto alla luce diretta del sole, in presenza di polveri conduttive, gas corrosivi, di vibrazioni, di spruzzi o gocciolamenti d'acqua nel caso che il grado di protezione non lo consenta, in ambienti salini.
Altitudine	Fino a 1000 m s.l.m. Per altitudini superiori declassare del 1% la corrente di uscita per ogni 100m oltre i 1000m (Max 4000m).
Umidità ambiente di funzionamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m <sup>3</sup> a 25g/m <sup>3</sup> , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 3k3 secondo EN50178)
Umidità ambiente di immagazzinamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m <sup>3</sup> a 25g/m <sup>3</sup> , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 1k3 secondo EN50178).
Umidità ambiente durante il trasporto	Massimo 95%, fino a 60g/m <sup>3</sup> , una leggera formazione di condensa può verificarsi con l'apparecchiatura non in funzione (classe 2k3 secondo EN50178)
Pressione atmosferica di funzionamento e di stoccaggio	Da 86 a 106 kPa (classi 3k3 e 1k4 secondo EN50178)
Pressione atmosferica durante il trasporto	Da 70 a 106 kPa (classe 2k3 secondo EN50178)



#### ATTENZIONE!!

Poiché le condizioni ambientali influenzano pesantemente la vita prevista dell'unità non installarla in locali che non rispettino le condizioni ambientali riportate.

#### RAFFREDDAMENTO E POTENZA DISSIPATA

Il modulo di frenatura è dotato di dissipatore ventilato, che può raggiungere una temperatura massima di 80 °C.

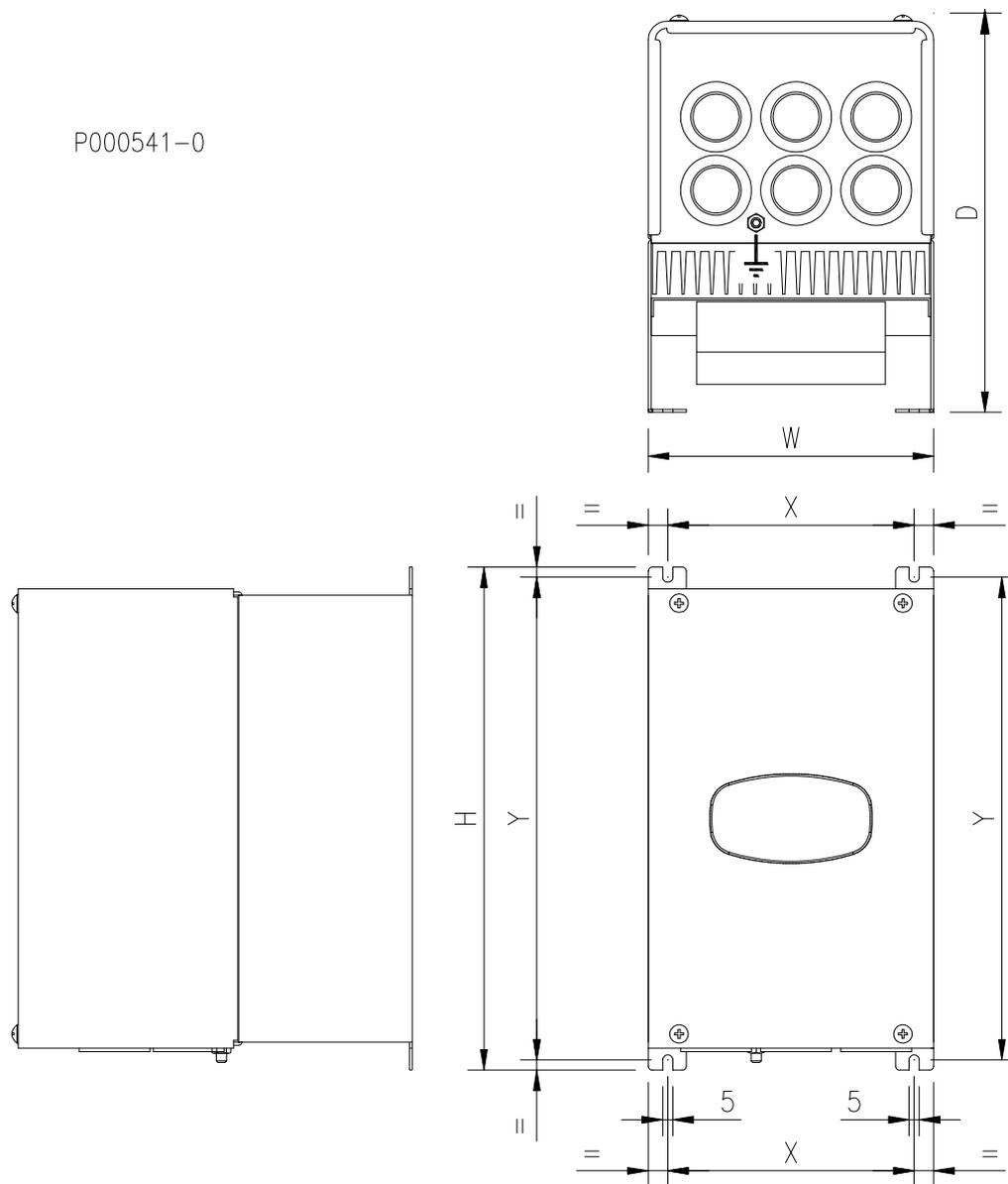
L'installazione deve avvenire accertandosi che la superficie di appoggio utilizzata sia in grado di sopportare tale temperatura. La potenza massima dissipata è di circa 150 W, e varia in funzione del ciclo di frenatura imposto dalle condizioni operative del carico del motore.

L'allarme di massima temperatura del modulo di frenatura deve essere utilizzato come segnale digitale per comandare l'arresto dell'inverter.

**MONTAGGIO STANDARD**

Il modulo di frenatura BU200 deve essere installato in posizione verticale all'interno di un quadro. L'unità BU200 deve essere fissata con quattro viti MA4.

P000541-0



Dimensioni (mm)			Distanza punti fissaggio (mm)		Tipo viti	Peso (Kg)
W	H	D	X	Y	M4	4
139	247	196	120	237		

**Figura 57: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo BU200**



**NOTA**

Elettronica Santerno si riserva di effettuare variazioni a questo manuale e al dispositivo qui descritto senza darne preventivo avviso.

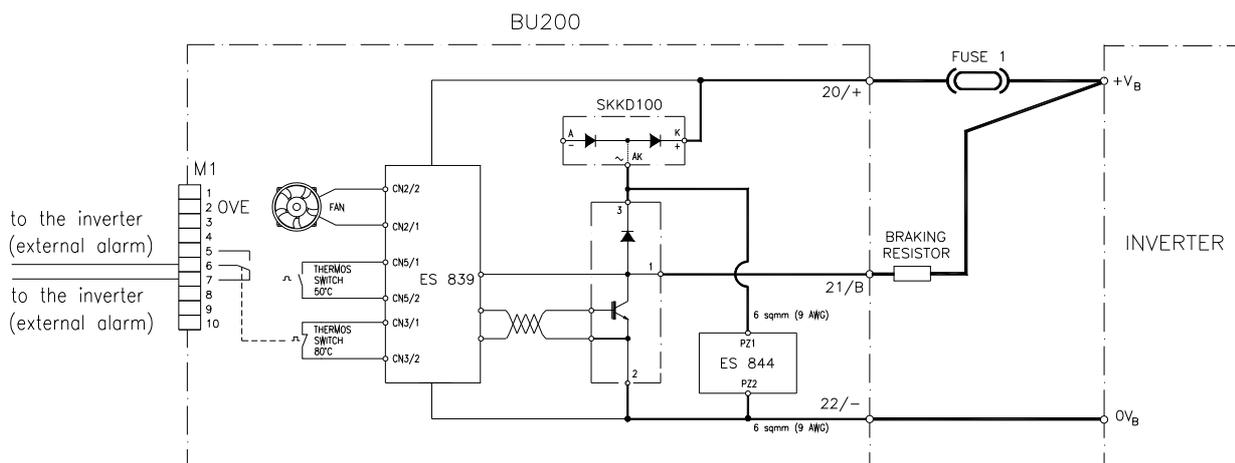
### 13.2.4.2. COLLEGAMENTO ELETTRICO

#### SCHEMA GENERALE DI COLLEGAMENTO

Il modulo di frenatura deve essere collegato all'inverter ed alla resistenza di frenatura.

Il collegamento all'inverter è diretto, ai morsetti (o barre di rame per le taglie superiori alla taglia S40) dell'uscita lato Corrente continua, mentre la resistenza di frenatura è collegata da un lato al modulo di frenatura e dall'altro lato all'inverter.

Lo schema dei collegamenti è indicato nella figura seguente:



P000600-B

Figura 58: Collegamento BU200 all'inverter in configurazione singola



**NOTA!!**

La resistenza di frenatura deve essere collegata tra il morsetto **B** del modulo BU200 e il terminale **+** dell'inverter, non del modulo BU200. In questo modo la linea di collegamento della alimentazione tra inverter e modulo BU200 non è disturbata dalle repentine variazioni di corrente di frenatura. Allo scopo di limitare al massimo le emissioni elettromagnetiche durante la frenatura è bene minimizzare l'area della spira formata dal collegamento tra morsetto **+** dell'inverter, resistenza di frenatura, morsetti **B** e **-** del modulo BU200 e morsetto **-** dell'inverter.



**NOTA**

Inserire fusibile di protezione a 50 A caratterizzato da tensione continua di almeno 700 Vdc (tipo serie URDC SIBA con indicatore grandezza NH1) con contatto di protezione.



**ATTENZIONE**

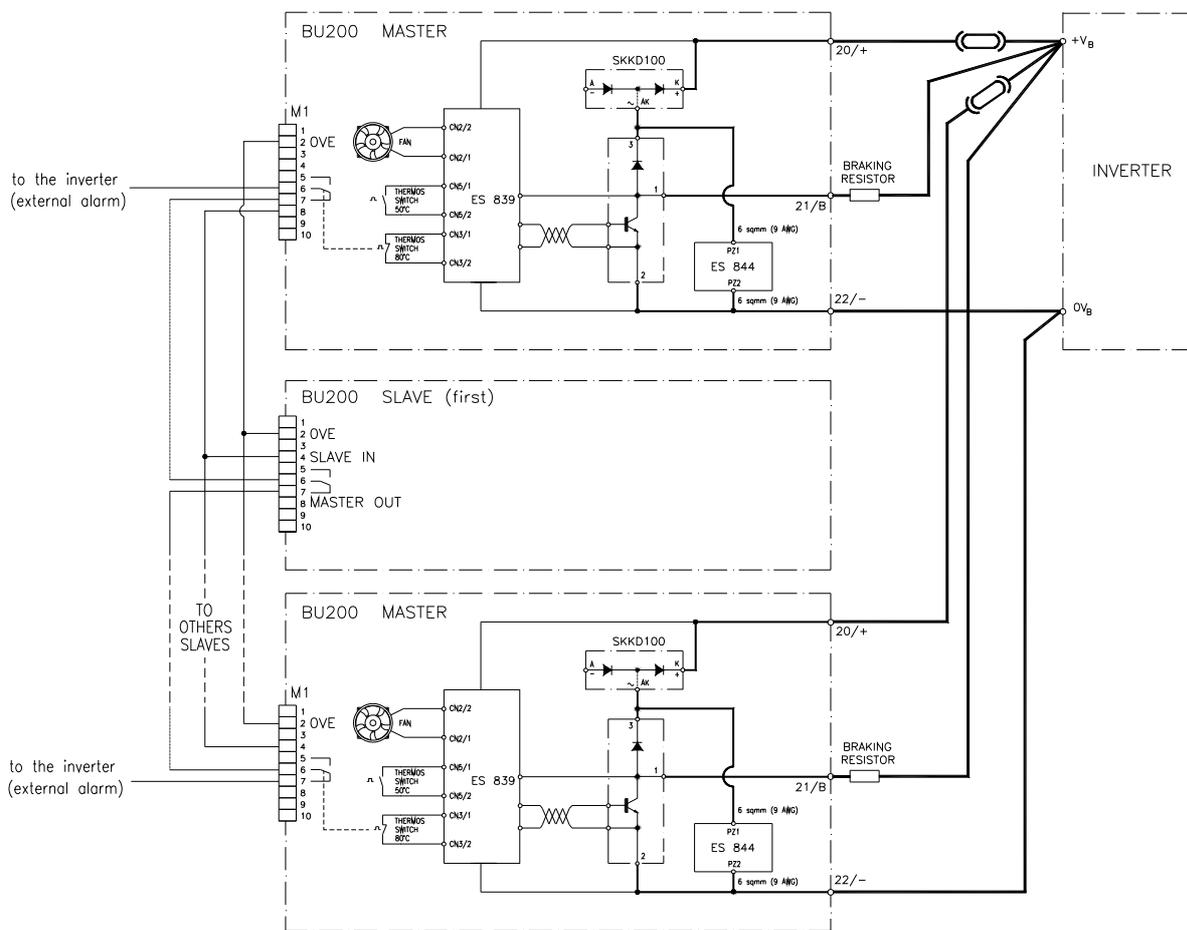
Cablare il contatto di protezione del fusibile insieme all' external alarm del BU200

**COLLEGAMENTO MASTER – SLAVE**

La configurazione Master – Slave si utilizza quando vi sono due o più moduli di frenatura collegati allo stesso inverter; la connessione aggiuntiva da realizzare è quella tra il segnale di uscita del Master (morsetto 8 di M1) ed il segnale di ingresso dello Slave (morsetto 4 di M1); lo zero volt del connettore dei segnali modulo Master (morsetto 2 di M1) deve essere collegato allo zero volt del connettore dei segnali del modulo Slave (morsetto 2 di M1).

La connessione di più di due moduli viene effettuata configurando un solo modulo come Master e tutti gli altri come Slave, agendo sui corrispondenti jumper di configurazione.

L’allarme di massima temperatura del modulo di frenatura deve essere utilizzato come segnale digitale per comandare l’arresto dell’inverter. E’ possibile collegare in serie tutti i contatti (liberi da tensione) di tutti i moduli di frenatura come riportato in figura seguente:



P000599-B

**Figura 59: Connessione multipla Master – Slave**



**NOTA!!**

Non collegare MAI lo zero volt dei segnali (morsetto 2 di M1) con lo zero volt della tensione di alimentazione di potenza dell’inverter (-)



**NOTA**

Inserire fusibile di protezione a 50 A caratterizzato da tensione continua di almeno 700 Vdc (tipo serie URDC SIBA con indicatore grandezza NH1) con contatto di protezione.



**ATTENZIONE**

Cablare il contatto di protezione del fusibile insieme all’ external alarm del BU200

## DISPOSIZIONE DELLE MORSETTIERE DI POTENZA E DI SEGNALE

Per accedere ai morsetti occorre aprire l'unità smontando il coperchio; tale operazione si esegue allentando le 4 viti di bloccaggio del coperchio, poste sia sul lato frontale che sul lato posteriore.

E' sufficiente allentare le viti per poter sfilare dall'alto il coperchio.

I morsetti di potenza sono costituiti da barrette di rame, accessibili mediante i tre fori frontali in basso posti sulla base.

Nome morsetto	Numero	Tipologia morsetto	Note di connessione
+	20	Barra rame	Allacciamento lato CC dell'inverter al terminale +
B	21	Barra rame	Allacciamento alla resistenza di frenatura
-	22	Barra rame	Allacciamento lato CC dell'inverter al terminale -

La morsettiera M1 dei segnali è accessibile dal foro corrispondente (vedi fig. seguente);

### Morsettiera M1:

N°	Nome	Descrizione	Note	Caratteristiche
M1 : 1		non utilizzato		
M1 : 2	0VE	zero volt dei segnali		Zero volt scheda controllo
M1 : 3	Vin	ingresso di modulazione (0÷10 V)	da utilizzare per impieghi speciali	Rin=10kOhm
M1 : 4	Sin	ingresso logico per segnale da Master	Con un segnale superiore a 6V lo SLAVE frena	30Vmax
M1 : 5	RL-NO	contatto NO del relè di segnalazione intervento pastiglia termica	Il relè è energizzato quando il BU200 è in allarme di sovratemperatura	250Vac,3A 30Vdc,3A
M1 : 6	RL-C	comune del contatto del relè di segnalazione intervento pastiglia termica		
M1 : 7	RL-NC	contatto NC del relè di segnalazione intervento pastiglia termica		
M1 : 8	Mout	uscita digitale per segnale di comando Slave	Uscita a livello alto quando il master si trova in fase di frenatura	PNP output (0-15V)
M1 : 9		non utilizzato		
M1 :10		non utilizzato		

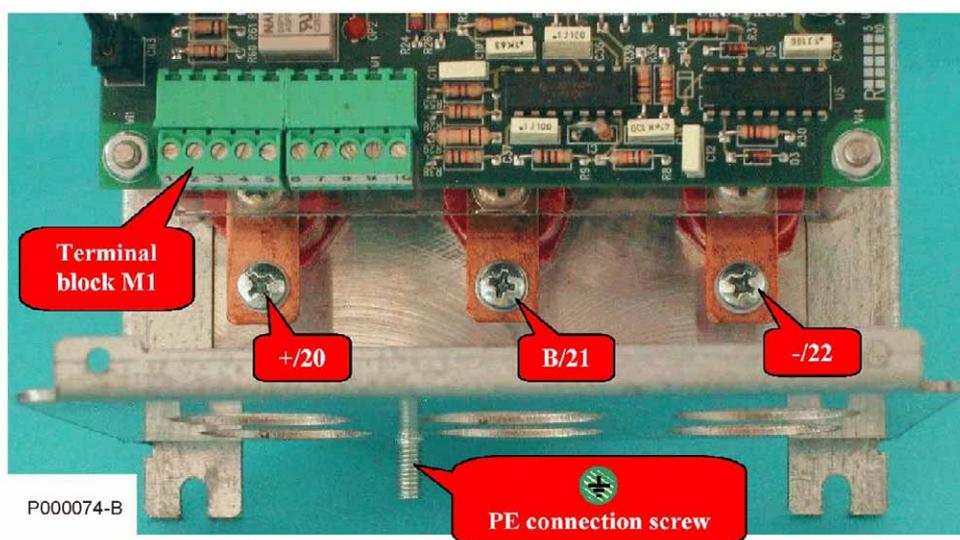


Figura 60: Terminali del BU200

## SEZIONE DEI CAVI DI COLLEGAMENTO

Il collegamento lato potenza deve essere eseguito con cavo da 25 mmq; i cavi di segnale possono essere di sezione compresa tra 0.5 e 1 mmq.

L'allacciamento del conduttore alla resistenza di frenatura deve essere eseguito considerando che la temperatura istantanea della resistenza può raggiungere i 200 °C.

## RESISTENZE ALLACCIABILI AL MODULO DI FRENATURA

Il valore minimo della resistenza allacciabile al modulo di frenatura dipende dalla tensione nominale di utilizzo dell'inverter (si veda paragrafo Caratteristiche tecniche); la durata massima (Ton) della frenatura è limitata dalla massima temperatura ammessa e quindi dalla potenza dissipabile. Di conseguenza, in funzione del valore della resistenza e del tempo Ton di durata della frenatura, si definisce un ciclo completo di frenatura caratterizzato da I parametro Duty-cycle  $\delta$ , definito come il rapporto tra il tempo di frenatura Ton ed il ciclo completo. Il grafico seguente (Figura 61) indica, in funzione di Ton, il massimo duty-cycle ammesso per la resistenza di frenatura scelta.

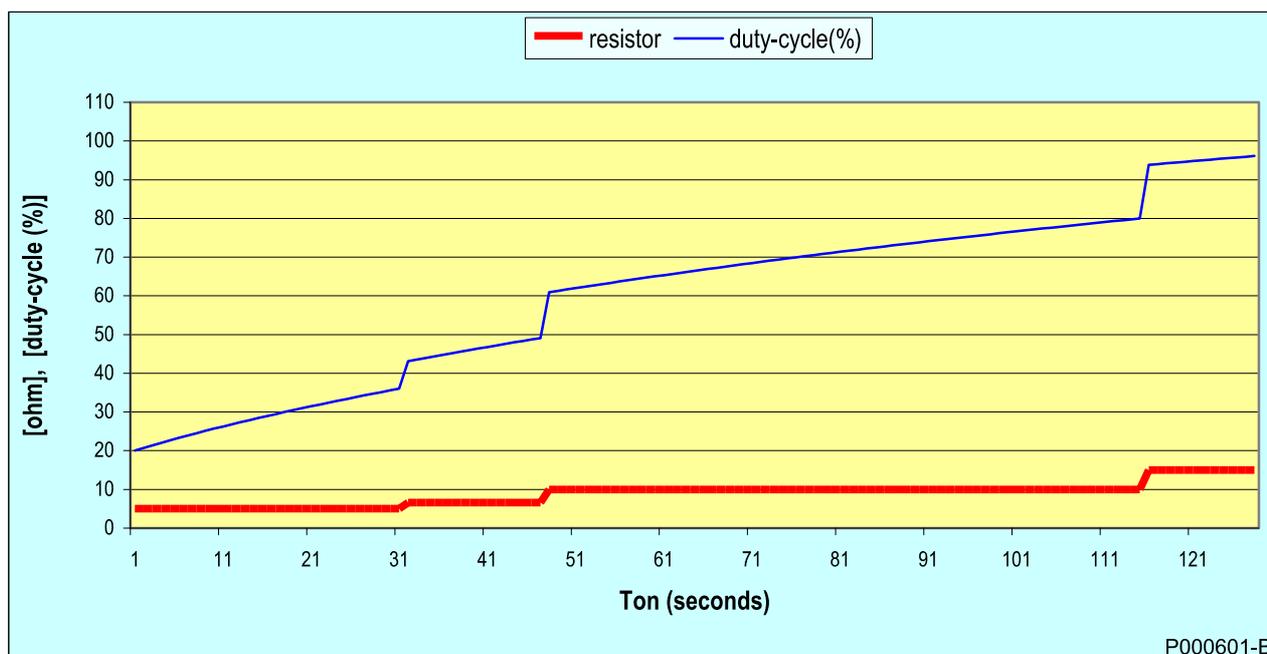


Figura 61: Massimo duty cycle ammesso per la resistenza di frenatura scelta, in funzione di Ton



In Figura 62 è riportato il valore della potenza di picco e della potenza media dissipata sulla resistenza, in funzione del tempo di frenatura effettivo.

La scelta della potenza della resistenza deve essere fatta sia in base alla potenza media da dissipare che in base alla potenza di picco che la resistenza stessa deve sopportare.

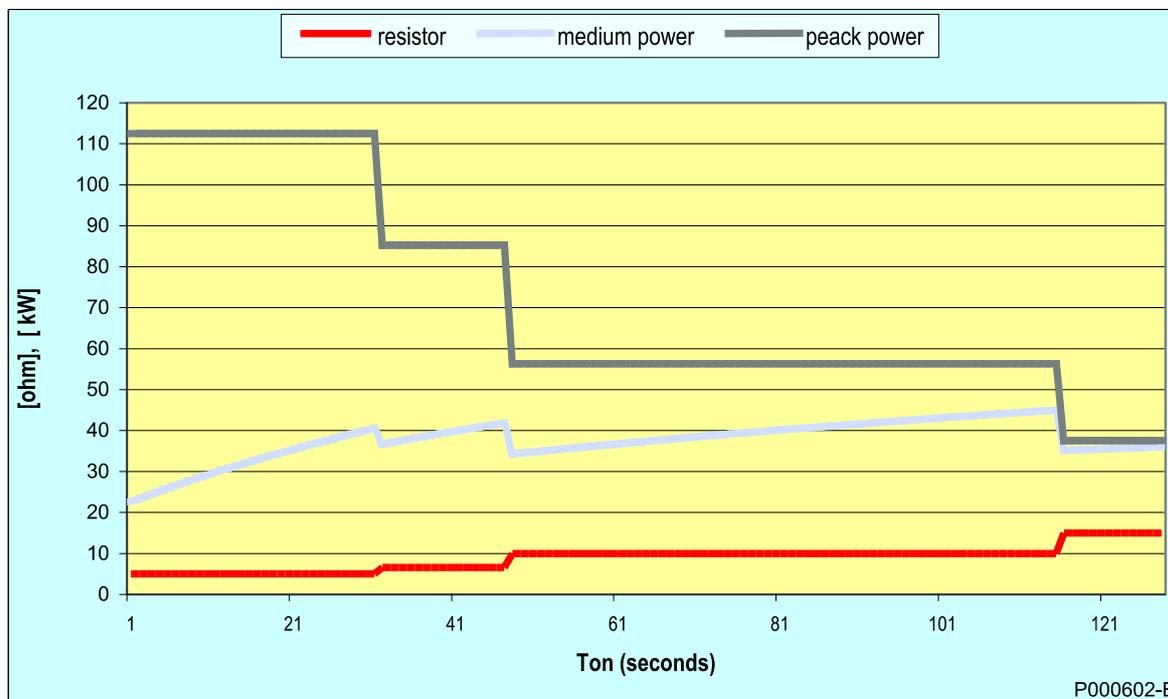


Figura 62: Potenza di picco e potenza media dissipate sulla resistenza, in funzione di Ton

CLASSE 2T	DUTY-CYCLE			
RESISTENZE (ohm)	0-10%	10%-20%	20%-50%	50%-100%
2,8	240 s	240 s	240 s	Non applicabile
3,3	400 s	400 s	400 s	Non applicabile
4,5	Non limitato	Non limitato	Non limitato	Non limitato

Tabella 1: Max tempo di permanenza in frenatura in funzione del duty-cycle e della resistenza applicata

CLASSE 4T	DUTY-CYCLE			
RESISTENZE (ohm)	0-10%	10%-20%	20%-50%	50%-100%
6	240 s	240 s	240 s	Non applicabile
6,6	300 s	300 s	300 s	Non applicabile
10	Non limitato	Non limitato	Non limitato	Non limitato

Tabella 2: Max tempo di permanenza in frenatura in funzione del duty-cycle e della resistenza applicata

### 13.3. MODULO DI FRENATURA PER INVERTER MODULARI (BU720-1440)

È disponibile un modulo di frenatura da utilizzare per gli inverter modulari (solo taglia S65). Questo modulo di frenatura è utilizzabile unicamente abbinato agli inverter modulari.

#### 13.3.1. VERIFICA ALL'ATTO DEL RICEVIMENTO

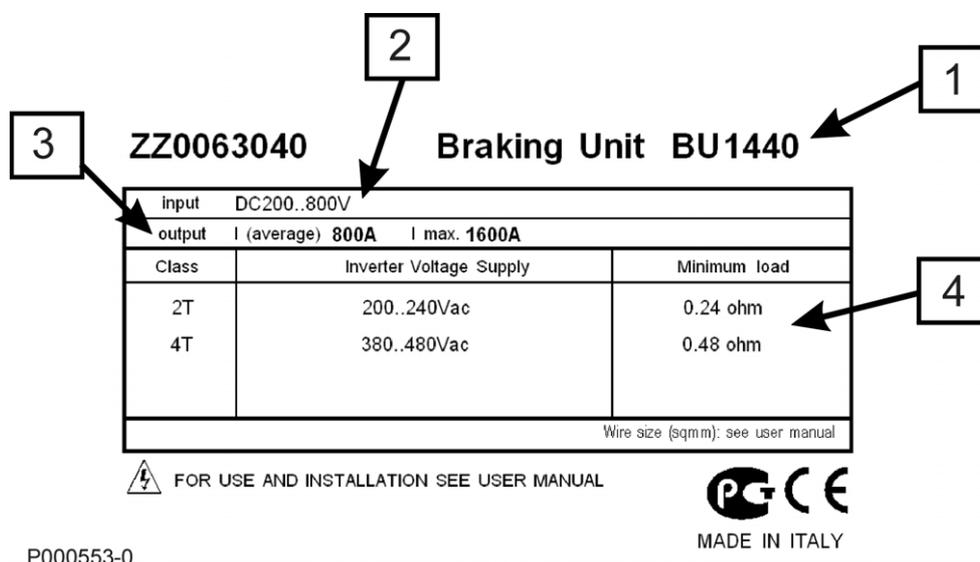
All'atto di ricevimento dell'apparecchiatura accertarsi che non presenti segni di danneggiamento e che sia conforme a quanto richiesto, facendo riferimento alla targhetta posta sulla parte anteriore di cui di seguito si fornisce una descrizione.

Nel caso di danni, rivolgersi alla compagnia assicurativa interessata o al fornitore. Se la fornitura non è conforme all'ordine, rivolgersi immediatamente al fornitore.

Se l'apparecchiatura viene immagazzinata prima della messa in esercizio, accertarsi che le condizioni ambientali nel magazzino siano accettabili (temperatura - 20C° +60C°; umidità relativa <95%, assenza di condensa).

La garanzia copre i difetti di fabbricazione. Il produttore non ha alcuna responsabilità per danni verificatisi durante il trasporto o il disimballaggio. In nessun caso e in nessuna circostanza il produttore sarà responsabile di danni o guasti dovuti a errato utilizzo, abuso, errata installazione o condizioni inadeguate di temperatura, umidità o sostanze corrosive nonché per guasti dovuti a funzionamento al di sopra dei valori nominali. Il produttore non sarà neppure responsabile di danni conseguenti e accidentali. La garanzia del produttore per il modulo di frenatura ha una durata di 12 mesi a partire dalla data di consegna.

##### 13.3.1.1. TARGHETTA IDENTIFICATIVA BU 720-960-1440



P000553-0

Figura 63: Targhetta Identificativa BU720 1440

1. Modello (BU1440- modulo di frenatura)
2. Caratteristiche alimentazione: 200÷800 Vdc per BU 720-1440 2-4T(tensione di alimentazione continua derivata direttamente dai morsetti dell'inverter)
3. Corrente di uscita; 800A (average): corrente media sui cavi di uscita, 1600A (Peak): corrente massima sui cavi di uscita.
4. Valore minimo della resistenza allacciabile ai morsetti di uscita (vedi tabella)



### 13.3.2. MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

Ogni taglia del modulo di frenatura prevede l'utilizzo di una resistenza di frenatura in modo di non superare la corrente massima istantanea riportata nelle caratteristiche tecniche.

Il modulo di frenatura viene comandato direttamente dal cestello di comando. Non è previsto l'utilizzo in parallelo di più moduli di frenatura per inverter modulari.

### 13.3.3. CARATTERISTICHE TECNICHE

SIZE	Massima corrente di frenatura (A)	Corrente media di frenatura (A)	Tensione alimentazione inverter	Minima resistenza di frenatura (Ohm)	Potenza dissipata (alla corrente media di frenatura) (W)
BU1440 2-4T	1600	800	200-240Vac/	0.24	1700
BU1440 2-4T	1600	800	380-500Vac/	0.48	1800

## 13.3.4. INSTALLAZIONE

### 13.3.4.1. MONTAGGIO

- installare verticalmente;
- fare riferimento al paragrafo relativo all'installazione meccanica degli inverter modulari.

#### CONDIZIONI AMBIENTALI DI INSTALLAZIONE, IMMAGAZZINAMENTO E TRASPORTO

Temperatura ambiente di funzionamento	0-40°C senza declassamento da 40°C a 50°C con declassamento del 2% della corrente nominale per ogni grado oltre i 40°C
Temperatura ambiente di immagazzinamento e trasporto	- 25°C - +70°C
Luogo di installazione	Grado di inquinamento 2 o migliore. Non installare esposto alla luce diretta del sole, in presenza di polveri conduttive, gas corrosivi, di vibrazioni, di spruzzi o gocciolamenti d'acqua nel caso che il grado di protezione non lo consenta, in ambienti salini.
Altitudine	Fino a 1000 m s.l.m. Per altitudini superiori declassare del 1% la corrente di uscita per ogni 100m oltre i 1000m (Max 4000m).
Umidità ambiente di funzionamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m <sup>3</sup> a 25g/m <sup>3</sup> , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 3k3 secondo EN50178)
Umidità ambiente di immagazzinamento	Dal 5% a 95%, da 1g/m <sup>3</sup> a 25g/m <sup>3</sup> , senza condensa o formazione di ghiaccio (classe 1k3 secondo EN50178).
Umidità ambiente durante il trasporto	Massimo 95%, fino a 60g/m <sup>3</sup> , una leggera formazione di condensa può verificarsi con l'apparecchiatura non in funzione (classe 2k3 secondo EN50178)
Pressione atmosferica di funzionamento e di stoccaggio	Da 86 a 106 kPa (classi 3k3 e 1k4 secondo EN50178)
Pressione atmosferica durante il trasporto	Da 70 a 106 kPa (classe 2k3 secondo EN50178)



#### ATTENZIONE!!

Poiché le condizioni ambientali influenzano pesantemente la vita prevista dell'unità non installarla in locali che non rispettino le condizioni ambientali riportate.

### 13.3.4.2. MONTAGGIO STANDARD

Il modulo di frenatura per inverter modulari BU720-1440 deve essere installato in posizione verticale all'interno di un quadro affiancato agli altri elementi costituenti l'inverter. Le dimensioni meccaniche sono le stesse di un braccio inverter.

Dimensioni (mm)			Distanza punti fissaggio (mm)				Tipo viti	Peso (Kg)
W	H	D	X	Y	D1	D2	M10	110'
230	1400	480	120	237	11	25		

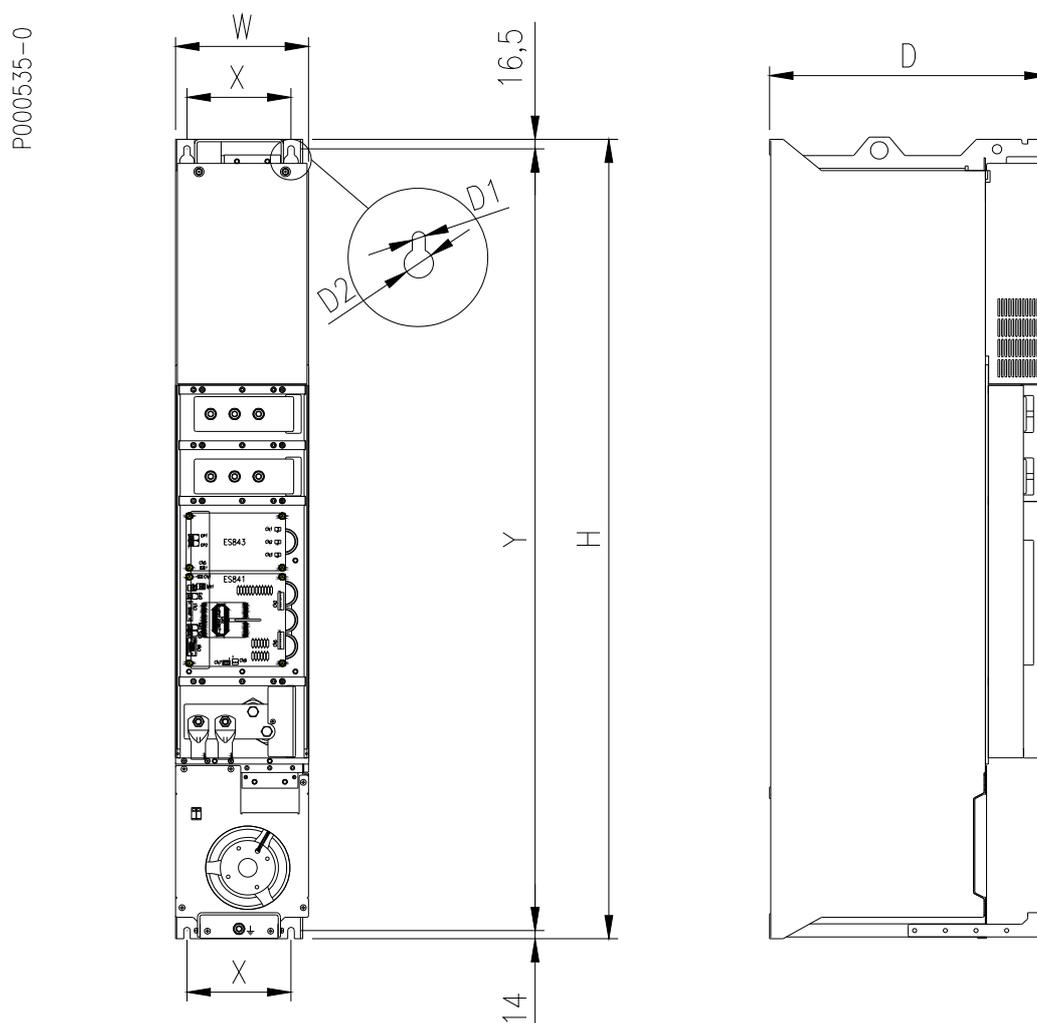


Figura 64: Dimensioni e punti di fissaggio del modulo BU720-1440



**NOTA**

Elettronica Santerno si riserva di effettuare variazioni a questo manuale e al dispositivo qui descritto senza darne preventivo avviso.

### 13.3.4.3. COLLEGAMENTO ELETTRICO

#### SCHEMA GENERALE DI COLLEGAMENTO

##### a) Collegamenti di potenza

Il modulo di frenatura deve essere collegato all'inverter ed alla resistenza di frenatura.

Il collegamento di potenza all'inverter è diretto tramite le barre di rame 60\*10mm che connettono le varie unità, mentre la resistenza di frenatura è collegata ad un'estremità alla barra del + e all'altra al modulo di frenatura.

Va inoltre connessa l'alimentazione 250Vca monofase del ventilatore.

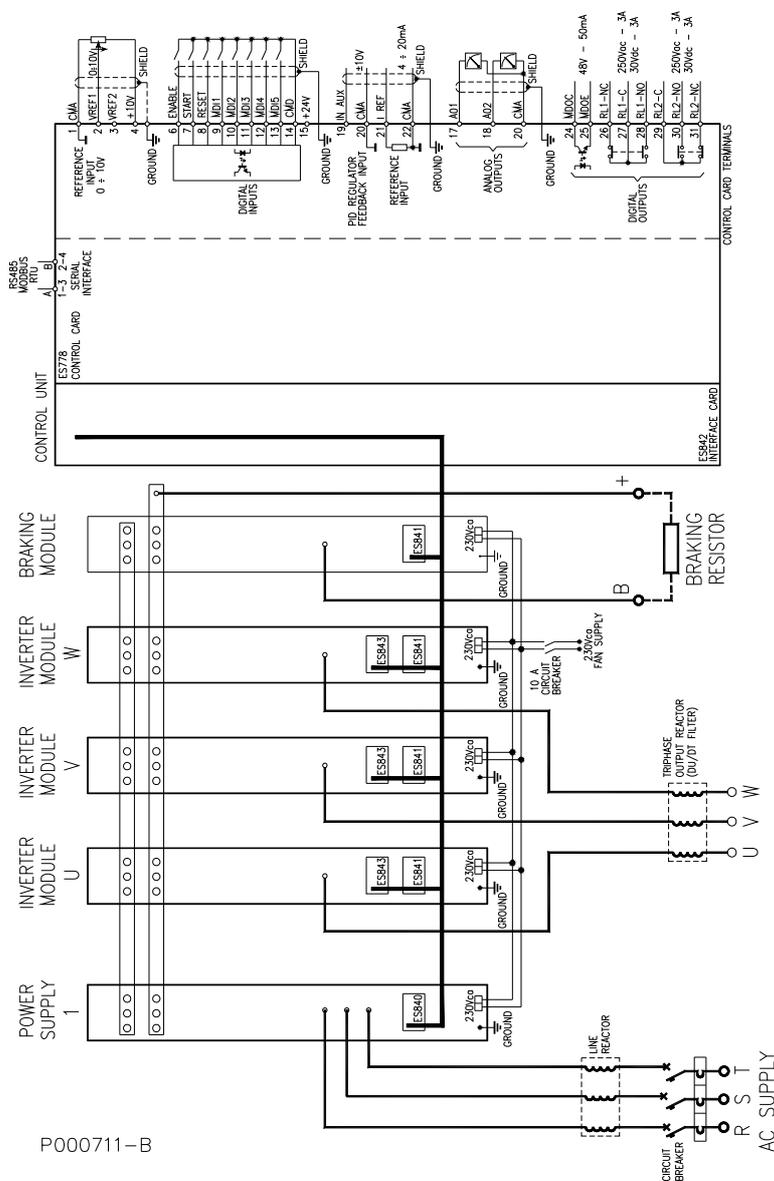


Figura 65: Collegamenti esterni inverter modulare S65 con unità di frenatura BU770-1440



Il collegamento delle resistenze di frenatura va effettuato secondo le tabelle di seguito riportate.

## Classe di tensione 2T

Applicazioni con duty cycle di frenatura del 10%

Size Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura			
		numero	Valore consigliato (Ohm)	Potenza (W)	Sezione cavo di collegamento mm <sup>2</sup> (kcmils)
<b>0598</b>	BU1440 2T-4T	1	0.45	48000	120 (250)
<b>0748</b>	BU1440 2T-4T	1	0.45	48000	120 (250)
<b>0831</b>	BU1440 2T-4T	1	0.3	64000	210(400)

Applicazioni con duty cycle di frenatura del 20%

Size Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura					
		Resistenze da impiegare			Collegamento resistenze	Valore risultante (Ohm)	Sezione cavo di collegamento mm <sup>2</sup> (kcmils)
		Numero	Valore consigliato (Ohm)	Potenza (W)			
<b>0598</b>	BU1440 2T-4T	1	0.45	64000	/	0.45	210(400)
<b>0748</b>	BU1440 2T-4T	1	0.45	64000	/	0.45	210(400)
<b>0831</b>	BU1440 2T-4T	2	0.6	48000	in parallelo	0.3	2*120 (250)

Applicazioni con duty cycle di frenatura del 50%

Size Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura					
		Resistenze da impiegare			Collegamento resistenze	Valore risultante (Ohm)	Sezione cavo di collegamento mm <sup>2</sup> (kcmils)
		Numero	Valore consigliato (Ohm)	Potenza (W)			
<b>0598</b>	BU1440 2T-4T	4	0.45	48000	serie/parallelo	0.45	2*120 (250)
<b>0748</b>	BU1440 2T-4T	4	0.45	48000	serie/parallelo	0.45	2*185(400)
<b>0831</b>	BU1440 2T-4T	4	0.3	64000	serie/parallelo	0.3	2*240(400)

## Classe di tensione 4T

Applicazioni con duty cycle di frenatura del 10%

Size Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura				
		Numero	Valore consigliato (Ohm)	Potenza (W)	Collegamento resistenze	Sezione cavo di collegamento mm <sup>2</sup> (AWG o kcmils)
<b>0598</b>	BU1440 2T-4T	1	1.2Ohm	64000	-	120 (250 kcmils)
<b>0748</b>	BU1440 2T-4T	1	1.2Ohm	64000	-	120 (250 kcmils)
<b>0831</b>	BU1440 2T-4T	2	1.6Ohm	48000	in parallelo	2 x 70 (2/0 AWG)

Applicazioni con duty cycle di frenatura del 20%

Size Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura					
		Resistenze da impiegare			Collegamento resistenze	Valore risultante (Ohm)	Sezione cavo di collegamento mm <sup>2</sup> (kcmils)
		Numero	Valore consigliato (Ohm)	Potenza (W)			
<b>0598</b>	BU1440 2T-4T	2	2.4	64000	in parallelo	1.2	2*95 (400 kcmils)
<b>0748</b>	BU1440 2T-4T	2	2.4	64000	in parallelo	1.2	2*95 (400 kcmils)
<b>0831</b>	BU1440 2T-4T	2	1.6	64000	in parallelo	0.8	2*120 (500 kcmils)

Applicazioni con duty cycle di frenatura del 50%

Size Inverter	Unità di frenatura	Resistenza di frenatura					
		Resistenze da impiegare			Collegamento resistenze	Valore risultante (Ohm)	Sezione cavo di collegamento mm <sup>2</sup> (kcmils)
		Numero	Valore consigliato (Ohm)	Potenza (W)			
<b>0598</b>	BU1440 2T-4T	4	1.2	64000	serie/parallelo	1.2	2*120 (250 kcmils)
<b>0748</b>	BU1440 2T-4T	4	1.2	64000	serie/parallelo	1.2	2*120 (250 kcmils)
<b>0831</b>	BU1440 2T-4T	4	0.8	64000	serie/parallelo	0.83	2*185 (400 kcmils)

## b) Connessioni di segnale



### ATTENZIONE!!

L'utilizzo del braccio di frenatura comporta che il cestello di comando sia configurato correttamente. Specificare sempre in fase d'ordine la configurazione dell'inverter che si intende realizzare.

Essendo il braccio di frenatura pilotato direttamente dal cestello di comando occorre connettere

- l'alimentazione +24V della gate unit ES841 del modulo di frenatura mediante una coppia di cavi unipolari AWG17-18 (1 mm<sup>2</sup>)
- il comando dell'IGBT di frenatura e il segnale di fault IGBT mediante 2 fibre ottiche plastiche diametro 1mm (attenuazione tipica 0,22dB/m) terminate con connettori tipo Agilent HFBR-4503/4513.

Lo schema dei collegamenti è indicato nella figura seguente:

Segnale	Tipo di collegamento	Marcatura cavo	Apparato	Scheda	Connettore	Apparato	Scheda	Connettore
+24VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm <sup>2</sup>	24V-GB	fase W	ES841	MR1-3	modulo di frenatura	ES841	MR1-1
0VD alimentazione schede driver ES841	cavo unipolare 1mm <sup>2</sup>		fase W	ES841	MR1-4	modulo di frenatura	ES841	MR1-2
comando IGBT freno	fibra ottica singola	G-B	unità di comando	ES842	OP-4	modulo di frenatura	ES841	OP5
fault IGBT freno	fibra ottica singola	FA-B	unità di comando	ES842	OP-3	modulo di frenatura	ES841	OP3



### ATTENZIONE!!

Mantenere assolutamente tappato il connettore per fibra ottica OP4 sulla scheda ES841 del modulo di frenatura.

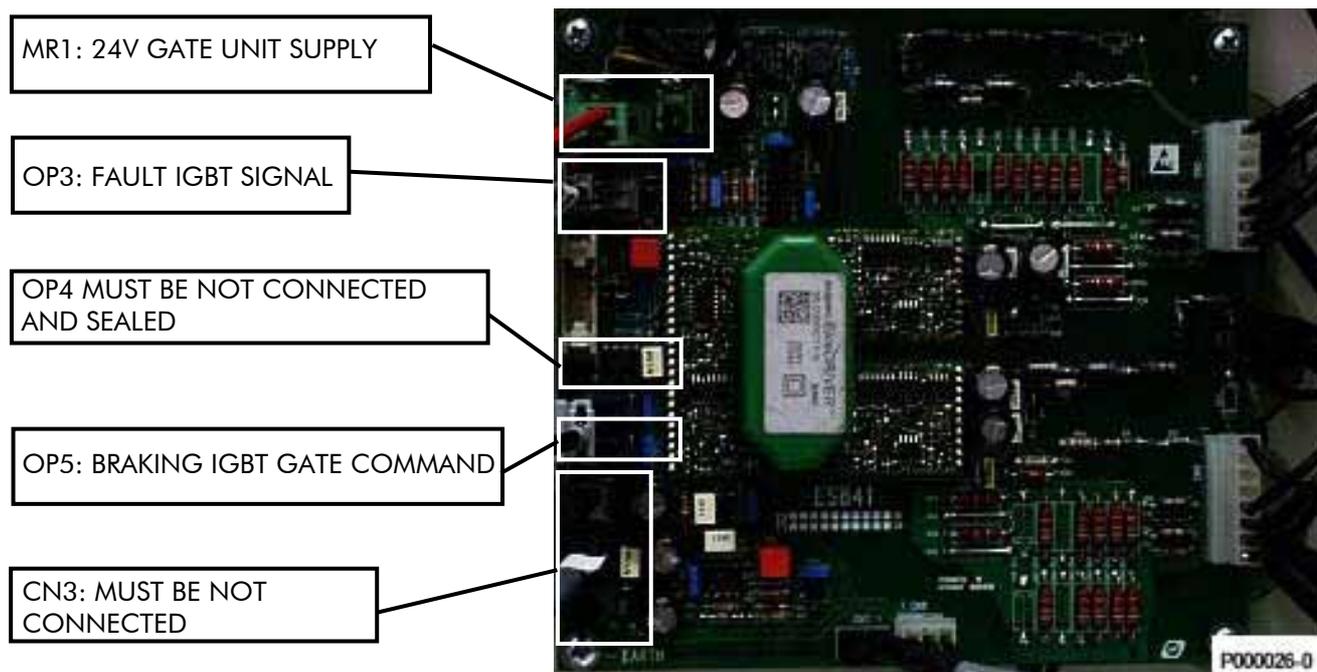


Figura 66: ES841 Scheda gate unit modulo di frenatura

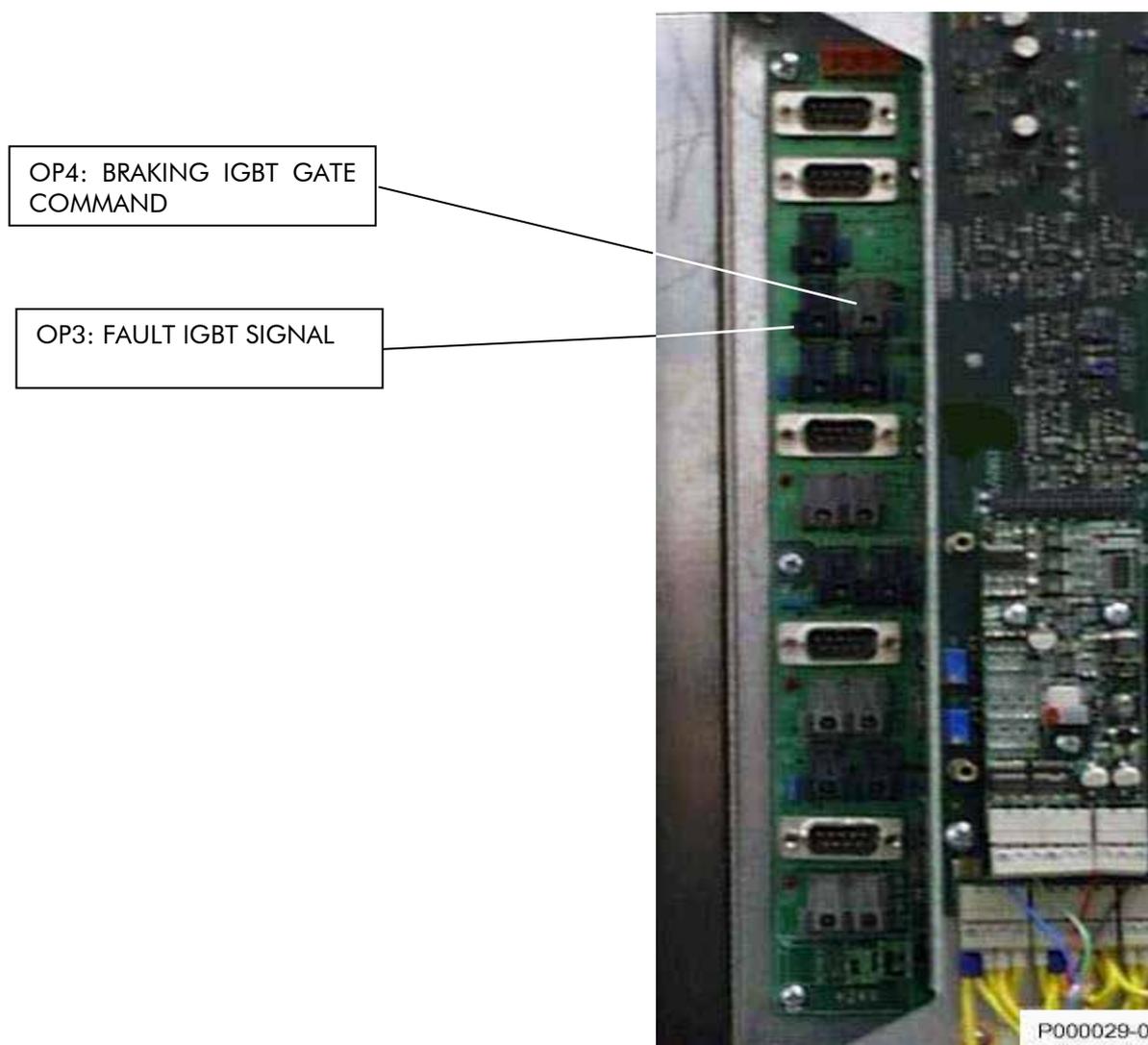


Figura 67: punti di connessione sull'unità di comando ES842 delle fibre ottiche del modulo di frenatura

La figura riportata nella pagina seguente riporta le connessioni interne di un inverter S65 con unità di frenatura.

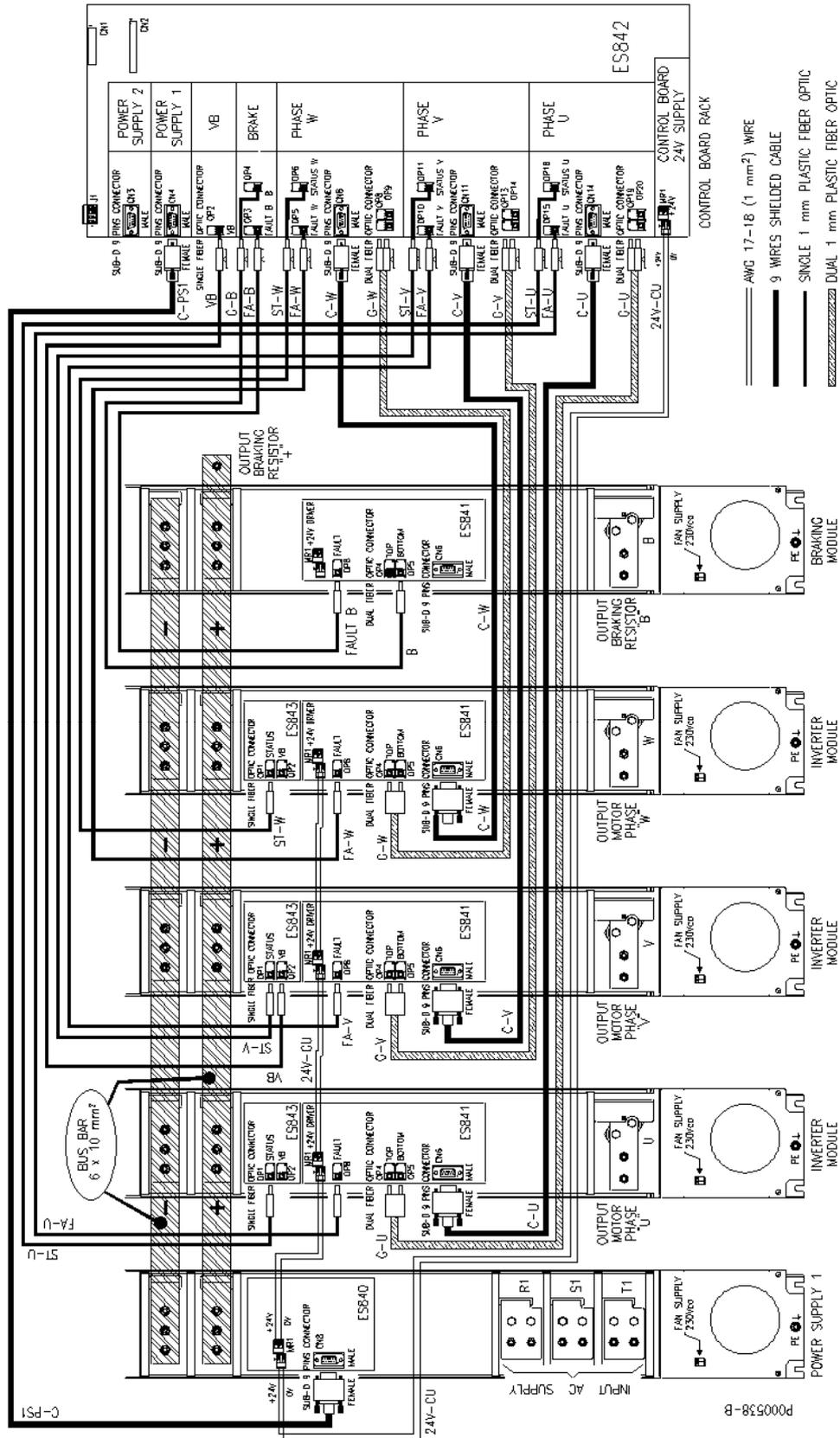


Figura 68: Collegamenti interni inverter S65 con unità di frenatura

## 13.4. KIT DI MONTAGGIO REMOTO DELLA TASTIERA DI PROGRAMMAZIONE

### 13.4.1. REMOTAZIONE DEL MODULO DISPLAY/TASTIERA

È possibile remotare la tastiera utilizzando l'apposito kit di remotazione comprensivo di:

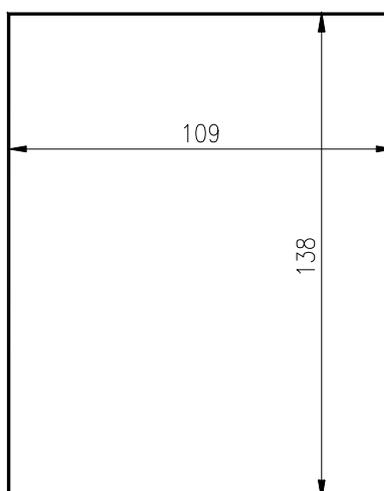
- Guscio plastico di supporto
- Guarnizione di tenuta
- Staffe metalliche di fissaggio
- Cavo di remotazione



**NOTA** La lunghezza del cavo può essere 3m o 5m, da specificare in fase d'ordine.

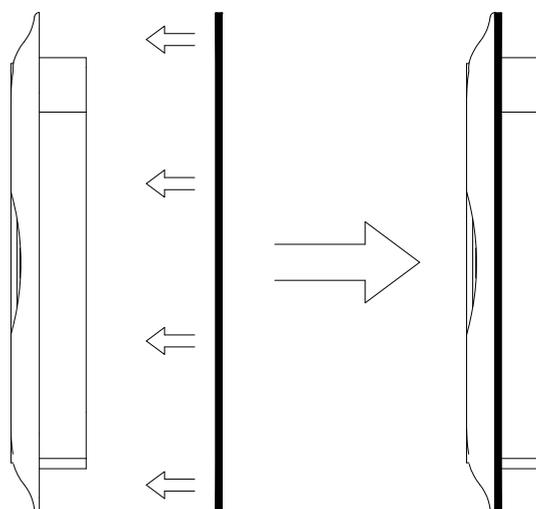
Le operazioni da eseguire per remotare la tastiera sono le seguenti:

1 – Predisporre il foro sul pannello, su cui s'intende fissare la tastiera, come mostrato nella figura seguente (dima di foratura rettangolare 138 x109 mm).



P000564-0

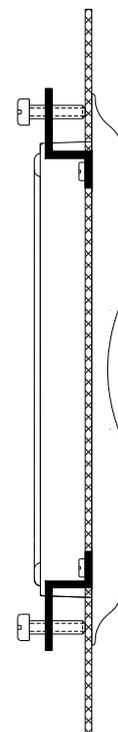
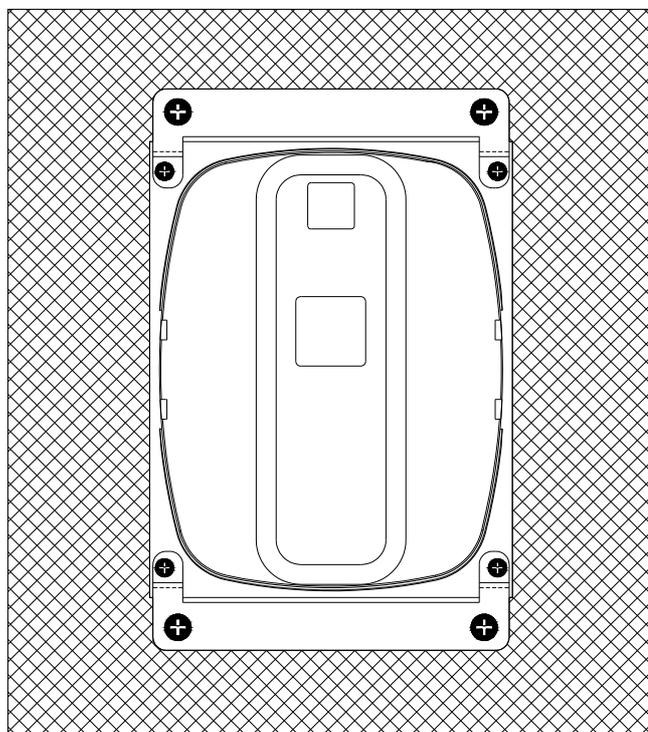
2 – Applicare la guarnizione di tenuta autoadesiva nel retro della cornice del guscio plastico in modo che dopo il montaggio si venga a trovare tra la plastica del guscio ed il pannello del quadro, facendo attenzione a far coincidere i 4 fori con quelli presenti sulla cornice.



P000565-0

3 – Inserire il guscio plastico di supporto nell'apertura praticata nel pannello.

4 – Fissare il guscio plastico di supporto della tastiera/display al pannello, utilizzando le due apposite staffe. Sono presenti quattro viti autofilettanti per fissare le staffe al guscio plastico e quattro viti di serraggio per ottenere la ritenuta del guscio al pannello.



P000563-0

5 – Rimuovere la tastiera/display dall'inverter, seguendo le istruzioni riportate nelle foto seguenti (Figura 54). Un corto cavetto con connettori di tipo telefonico a 8 poli collega il modulo all'inverter. Il cavetto si disconnette agendo sulla apposita linguetta di ritenuta.

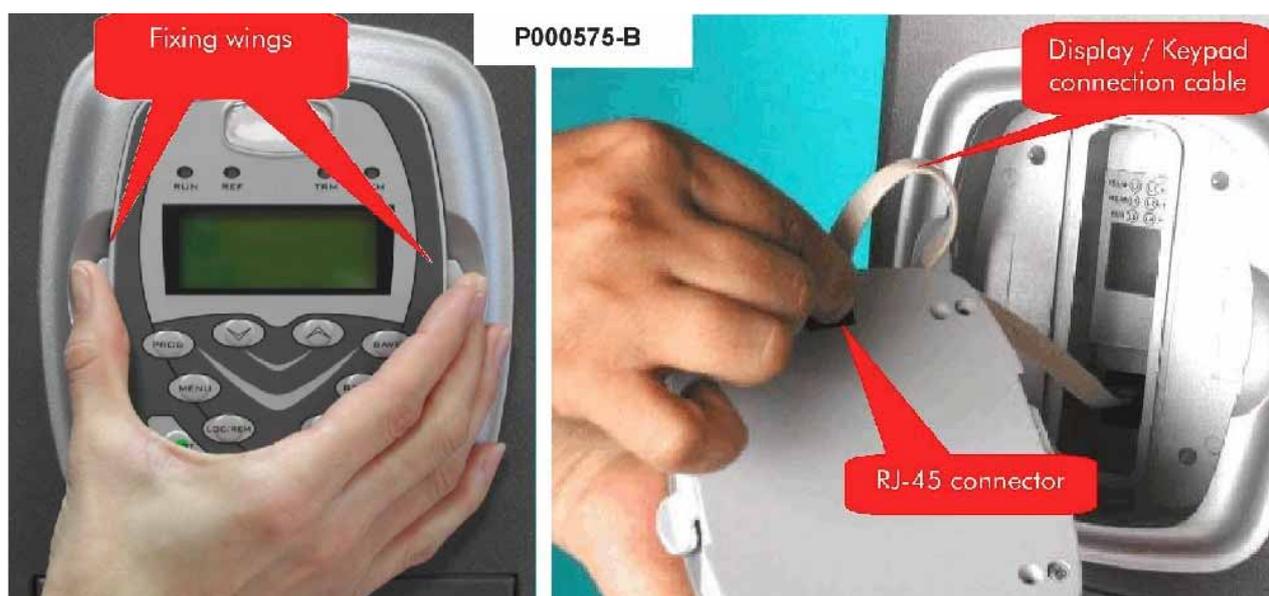


Figura 69: Rimozione modulo tastiera

6 – Connettere la tastiera all'inverter con l'apposito cavo. Il cavo presenta dal lato tastiera, oltre al connettore di tipo telefonico, una appendice con capicorda ad occhiello connessa alla calza di schermatura del cavo stesso. Fissare l'occhiello alla terra del pannello utilizzando una delle viti di serraggio del guscio di supporto tastiera. La vite di serraggio connessa al capicorda del cavo deve insistere su una zona del pannello priva di vernice in modo da assicurare il contatto elettrico con la terra. Il pannello deve risultare connesso a terra conformemente alle normative di sicurezza.

7 – Agganciare il modulo tastiera/display nella propria sede (fino a sentire lo scatto dell'incastro delle linguette di fissaggio) assicurandosi che il connettore telefonico sia inserito da entrambi i lati (tastiera ed inverter); controllare che il cavo di collegamento non eserciti una forza di trazione sul connettore.

Il kit di remotazione, se correttamente montato, offre un grado di protezione IP54 sul pannello frontale.



**P000571-0**

**Figura 70: Viste anteriore / posteriore della tastiera e relativo guscio, fissati sul pannello.**



**ATTENZIONE**

Non collegare o scollegare il cavetto del modulo display/tastiera ad inverter alimentato. Il sovraccarico temporaneo sulla alimentazione può portare al blocco per allarme dell'inverter.



**ATTENZIONE**

Non usare altri cavi di connessione tra inverter e tastiera/display eccetto quelli forniti da Elettronica Santerno per tale scopo. Un cavo di collegamento con disposizione errata dei conduttori provoca il guasto irreversibile dell'inverter o del modulo tastiera/display. Un cavo di remotazione con caratteristiche diverse da quello fornito da Elettronica Santerno può permettere l'ingresso di disturbi e rendere difficoltosa o impossibile la comunicazione tra inverter e tastiera/display.



**ATTENZIONE**

Il cavo di remotazione deve essere correttamente cablato, fissando la calza alla terra come prescritto, e non deve correre parallelo ai cavi di potenza che collegano il motore o che collegano l'alimentazione dell'inverter. Facendo ciò si minimizza la possibilità di raccogliere disturbi in grado di compromettere la comunicazione tra inverter e modulo display/tastiera.

## 13.5. REATTANZE OPZIONALI DI INGRESSO-USCITA

### 13.5.1. INDUTTANZE DI INGRESSO

Si suggerisce di inserire sulla linea di alimentazione un'induttanza trifase, o in alternativa un'induttanza in continua sul DC BUS. Questo consente notevoli vantaggi:

- limita i picchi di corrente sul circuito di ingresso dell'inverter e il valore di  $di/dt$  dovuto al rettificatore di ingresso ed al carico capacitivo costituito dal banco di condensatori;
- riduce il contenuto armonico della corrente di alimentazione;
- aumenta il fattore di potenza e quindi riduce le correnti efficaci di linea;
- aumenta la vita dei condensatori interni all'inverter.

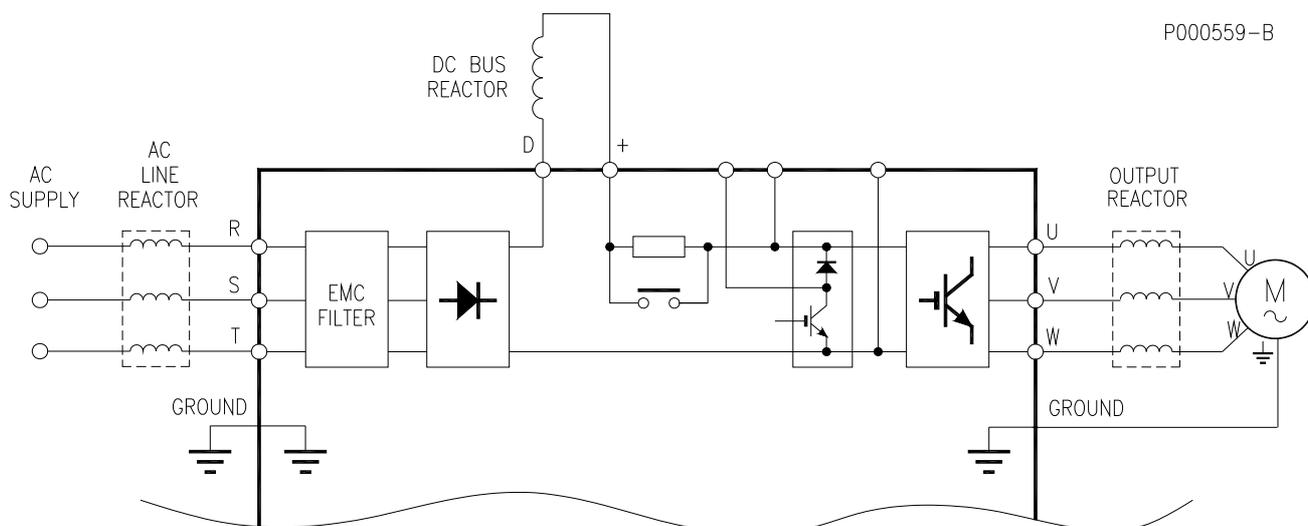


Figura 71: Schema collegamento induttanze opzionali

#### Correnti armoniche

Le varie forme delle onde (correnti o tensioni) possono essere espresse come la somma della frequenza base (50 o 60Hz) e suoi multipli. Nei sistemi bilanciati trifasi esistono solo armoniche dispari e non multiple di tre. I carichi non lineari, e cioè i carichi che assorbono correnti non sinusoidali anche se alimentati con tensioni sinusoidali pure, generano queste armoniche. Tipiche sorgenti di questo tipo sono i rettificatori, gli alimentatori switching e le lampade fluorescenti. I rettificatori trifase, come quello inserito nello stadio di alimentazione degli inverter, assorbono corrente di linea con contenuto armonico di tipo  $n=6K\pm 1$  con  $K=1,2,3,\dots$  (es.  $5^\circ, 7^\circ, 11^\circ, 13^\circ, 17^\circ, 19^\circ$  ecc.). L'ampiezza delle armoniche di corrente diminuisce all'aumentare della frequenza. La corrente armonica non trasferisce potenza attiva, ma è una corrente aggiunta che passa nei cavi. Effetti tipici sono il sovraccarico dei conduttori, una diminuzione nel fattore di potenza ed un possibile cattivo funzionamento dei sistemi di misura. Le tensioni create dal fluire di queste correnti, nella reattanza del trasformatore, possono anche danneggiare altre attrezzature o interferire con apparati a commutazione sincronizzata con la rete.



### Eliminazione del problema

L'ampiezza delle correnti armoniche diminuisce con l'aumentare della frequenza; pertanto, la riduzione delle componenti di ampiezza maggiore comporta il filtraggio delle componenti di bassa frequenza. Il modo più semplice è aumentare l'impedenza a basse frequenze con una induttanza. Gli azionamenti senza induttanza lato rete creano livelli d'armoniche notevolmente più elevate rispetto agli azionamenti che ne sono dotati.

L'induttanza può essere collocata sia lato AC, come induttanza trifase sulla linea d'alimentazione, sia lato DC, come induttanza monofase installata tra il ponte raddrizzatore ed il banco di condensatori interni all'inverter. E' possibile anche installare un'induttanza sia sul lato AC che sul lato DC, ottenendo un effetto ancora maggiore. L'induttanza trifase lato AC, rispetto alla induttanza DC, presenta il vantaggio di filtrare, oltre che le componenti a bassa frequenza, anche con maggiore efficacia quelle ad alta frequenza.



NOTA

E' possibile la connessione di una induttanza collocata lato DC solo nei modelli di inverter superiori al SIZE 15. In caso si intenda utilizzare questa possibilità, è necessario specificarlo in fase di ordine.



NOTA

In caso di utilizzo di un'induttanza lato DC può non essere possibile il collegamento di una resistenza di frenatura o del modulo di frenatura esterno.

## Correnti armoniche sull'alimentazione dell'inverter

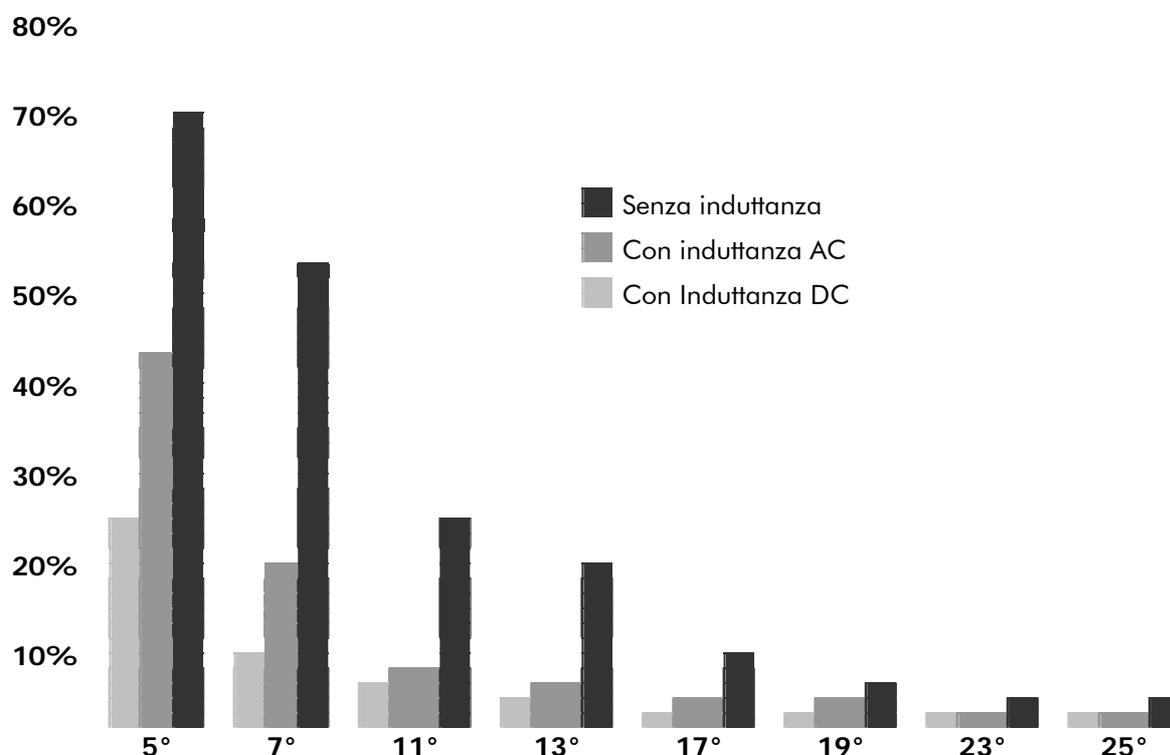


Figura 72: Ampiezza delle armoniche di corrente (valori indicativi)

**ATTENZIONE**

Quando si applicano inverter inferiori alla size S40 compresa, montare sempre un'induttanza di ingresso nei seguenti casi: rete poco stabile, presenza di convertitori per motori in CC, presenza di carichi che all'inserzione provocano brusche variazioni di tensione, presenza di sistemi di rifasamento, potenza nominale delle reti di alimentazione superiore a 500 KVA.

Inserire sempre l'induttanza di linea con inverter di size S50 o superiore a meno che l'inverter o gli inverter siano alimentati con un trasformatore dedicato.

**NOTA**

L'ampiezza delle correnti armoniche e la loro influenza sulla distorsione della tensione di rete è pesantemente influenzata dalle caratteristiche della rete elettrica del luogo di installazione. I valori riportati nel presente manuale rappresentano perciò una soluzione per la maggior parte delle installazioni. Nel caso di esigenze specifiche, consultare il servizio di assistenza tecnica.

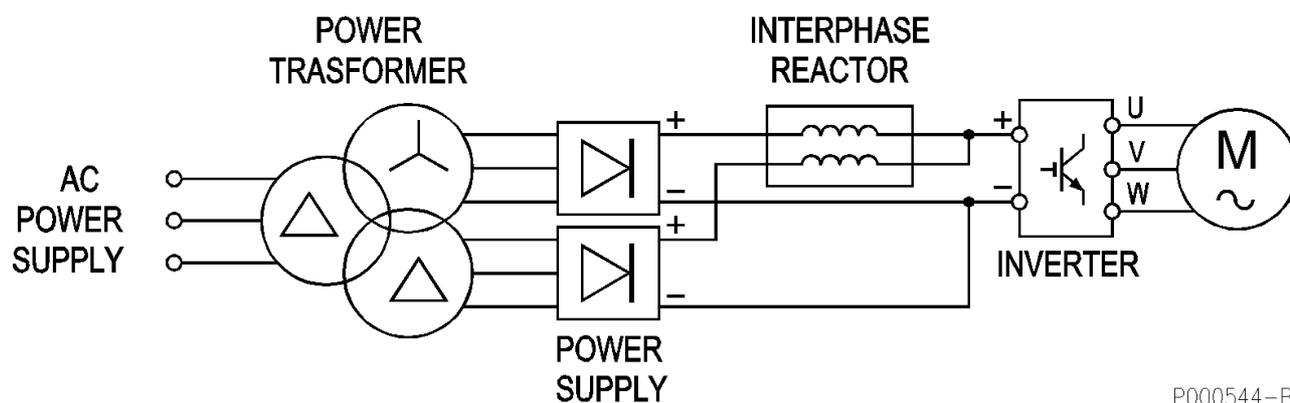
Nel paragrafo 13.5.4 sono riportate le caratteristiche delle induttanze opzionali raccomandate in funzione della taglia dell'inverter.

### 13.5.2. CONNESSIONE DODECAFASE

Per azionamenti >500kW spesso si usa la soluzione del rettificatore a *dodici impulsi* (connessione dodecafase). Questa soluzione riduce le armoniche nell'alimentazione, eliminando quelle più basse.

Con la soluzione a dodici impulsi si eliminano completamente la 5° e la 7° armonica, per cui le prime armoniche presenti sono l'11° e la 13°, seguite dalla 23° e dalla 25° ecc., con i corrispondenti bassi livelli. La corrente d'alimentazione è molto vicina ad una sinusoide.

Per questa soluzione è necessaria l'installazione di un trasformatore dedicato, di una induttanza interfase specifica per l'equilibratura delle correnti e di un ponte di diodi aggiuntivo esterno all'inverter (o l'utilizzo di due moduli alimentatori nel caso di inverters modulari).



P000544-B

Figura 73: Schema di principio di una connessione dodecafase.

### 13.5.3. INDUTTANZE DI USCITA

Installazioni che prevedono tra inverter e motore distanze superiori a quelle descritte in tabella possono essere soggette a fastidiosi interventi delle protezioni contro le sovracorrenti. Ciò è dovuto alla capacità parassita del cavo che provoca la generazione di impulsi di corrente in uscita dall'inverter (elevato di/dt richiesto all'inverter). È possibile inserire sull'uscita dell'inverter un'induttanza che limiti tale di/dt di corrente. I cavi schermati hanno una capacità ancora più elevata e possono avere problemi già con lunghezze di cavo inferiori. Le induttanze consigliate sono le stesse utilizzabili sull'ingresso dell'inverter (vedi paragrafo precedente). Il valore di distanza massima tra inverter e motore è puramente indicativo, in quanto la distribuzione delle capacità parassite è fortemente influenzata anche dal tipo di posa ed installazione dei cavi; per esempio, nel caso di applicazione di più inverter e relativi motori, è consigliabile separare i cavi (tra inverter e motore) in canaline separate per evitare accoppiamenti capacitivi tra la terna di cavi di un motore e quella di un altro motore; in tal caso è preferibile installare le reattanze in uscita da ciascun inverter.

#### Collegamento al motore con cavi non schermati

##### MOTORI 2-4-6 poli

Size							
Fino a S10							
Fino a S30							
Fino a S40							
Superiori a S40							
Lunghezza Cavi	30	60	90	120	150	> 150	mt.

##### MOTORI 8-10 poli

Size							
Fino a S10							
Fino a S30							
Fino a S40							
Superiori a S40							
Lunghezza Cavi	30	60	90	120	>120		mt.

Induttanza d'uscita non necessaria  
 Induttanza d'uscita necessaria



#### ATTENZIONE

Le induttanze indicate nelle tabelle precedenti sono utilizzabili con frequenze di uscita dell'inverter non superiori a 60 Hz. Per frequenze di uscita maggiori è necessario utilizzare induttanze realizzate appositamente per la frequenza di lavoro massima prevista; contattare Elettronica Santerno.



#### NOTA

Motori con numero di poli superiore a 10: Installare sempre l'induttanza di uscita.



#### NOTA

In caso di utilizzo di motori in parallelo deve essere considerata la lunghezza totale dei cavi utilizzati (somma delle lunghezze dei cavi dei singoli motori).

Collegamento al motore con cavi schermati

MOTORI 2-4-6 poli

Size					
Fino a S10					
Fino a S30					
Fino a S40					
Superiori a S40					
Lunghezza Cavi	20	40	80	>80	mt.

MOTORI 8 – 10 poli

Size					
Fino a S10					
Fino a S30					
Fino a S40					
Superiori a S40					
Lunghezza Cavi	20	40	60	80	> 80 mt.

Induttanza d'uscita non necessaria  
 Induttanza d'uscita necessaria



**ATTENZIONE**

Le induttanze indicate nelle tabelle precedenti sono utilizzabili con frequenze di uscita dell'inverter non superiori a 60 Hz. Per frequenze di uscita maggiori è necessario utilizzare induttanze realizzate appositamente per la frequenza di lavoro massima prevista; contattare Elettronica Santerno.



**NOTA**

Motori con numero di poli superiore a 10: Installare sempre l'induttanza di uscita.



**NOTA**

In caso di utilizzo di motori in parallelo deve essere considerata la lunghezza totale dei cavi utilizzati (somma delle lunghezze dei cavi dei singoli motori).

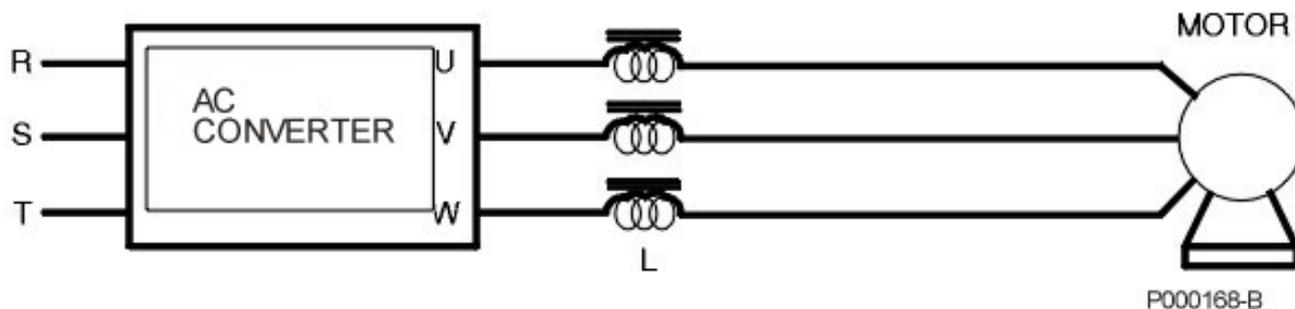


Figura 74: Collegamento induttanza di uscita



### 13.5.4. APPLICAZIONE DELL'INDUTTANZA ALL'INVERTER

#### 13.5.4.1. CLASSE 2T –INDUTTANZE AC E DC

SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA AC TRIFASE DI ENTRATA	MODELLO INDUTTANZA MONOFASE DC	MODELLO INDUTTANZA DI USCITA
S05	0007	IM0126004 2.0mH–11Arms	IM0140054 8mH-10.5Arms/12.8Apeak	IM0126004 2.0mH–11Arms (AC trifase)
	0008	IM0126044 1.27mH–17Arms	IM0140104 5.1mH-17Arms/21Apeak	IM0126044 1.27mH–17Arms (AC trifase)
	0010			
	0015	IM0126084 0.7mH–32Arms	IM0140154 2,8mH– 32,5Arms/40,5Apeak	IM0126084 0.7mH–32Arms (AC trifase)
	0016			
	0020			
S10	0016	IM0126084 0.7mH–32Arms	Non applicabile	IM0126084 0.7mH–32Arms (AC trifase)
	0017			
	0020			
	0025	IM0126124 0.51mH – 43Arms	Non applicabile	IM0126124 0.51mH–43Arms (AC trifase)
	0030			
0035				
S12	0023	IM0126124 0.51mH – 43Arms	IM0140204 2,0mH–47Arms/58,5 Apeak	IM0126124 0.51mH–43Arms (AC trifase)
	0033	IM0126144 0.3mH–68Arms	IM0140254 1,2mH–69Arms/87Apeak	IM0126144 0.32mH–68Arms (AC trifase)
	0037			
S15	0038	IM0126164 0.24mH–92Arms	Non applicabile	IM0126164 0.24 mH–92Arms (AC trifase)
	0040			
	0049			
S20	0060	IM0126204 0.16mH–142Arms	IM0140304 0.64mH– 160Arms/195Apeak	IM0126204 0.16mH–142Arms (AC trifase)
	0067			
	0074			
	0086			
S30	0113	IM0126244 0.09mH–252Arms	IM0140404 0.36mH–275Arms/345 Apeak	IM0126244 0.09mH–252Arms (AC trifase)
	0129			
	0150			
	0162			
S40	0179	IM0126284 0.061mH–362Arms	IM0140504 0.24mH– 420Arms/520Apeak	IM0126284 0.061mH–362Arms (AC trifase)
	0200			
	0216	IM0126324 0.054mH–410Arms	IM0140554 0.216mH– 460Arms/580Apeak	IM0126324 0.054mH–410Arms (AC trifase)
	0250			
S50	0312	IM0126364 0.033mH–662Arms	IM0140654 0.132mH– 740Arms/930Apeak	IM0126364 0.033mH–662Arms (AC trifase)
	0366			
	0399			
S60	0457	IM0126404 0.023mH–945Arms	IM0140754 0.092mH– 1040Arms1300/Apeak	IM0126404 0.023mH–945Arms (AC trifase)
	0525			
S65	0598	IM0126444 0.018mH–1260 Arms	IM0140854 0.072mH– 1470Arms/1850Apeak	IM0126444 0.018mH–1260Arms (AC trifase)
	0748			
	0831			



## 13.5.4.2. CLASSE 4T –INDUTTANZE AC E DC

SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA AC TRIFASE DI ENTRATA	MODELLO INDUTTANZA MONOFASE DC	MODELLO INDUTTANZA DI USCITA
S05	0005	IM0126004 2.0mH–11Arms	Non applicabile	IM0126004 2.0mH–11Arms (AC trifase)
	0007	IM0126044 1.27mH – 17Arms	Non applicabile	IM0126044 1.27mH–17Arms (AC trifase)
	0009			
	0011			
0014	IM0126084 0.7mH–32Arms	Non applicabile	IM0126084 0.7mH–32Arms (AC trifase)	
0016				
0017				
0020				
S10	0025	IM0126124 0.51mH – 43Arms	Non applicabile	IM0126124 0.51mH–43Arms (AC trifase)
	0030			
	0035			
	0036			
S12	0016	IM0126084 0.7mH–32Arms	IM0140154 2,8mH– 32,5Arms/40,5Apeak	IM0126084 0.7mH–32Arms (AC trifase)
	0017			
	0020			
	0025	IM0126124 0.51mH – 43Arms	IM0140204 2,0mH–47Arms/58,5 Apeak	IM0126124 0.51mH–43Arms (AC trifase)
	0030			
	0034			
S15	0036	IM0126144 0.3mH–68Arms	IM0140254 1,2mH–69Arms/87Apeak	IM0126144 0.32mH–68Arms (AC trifase)
	0038			
	0040			
S20	0049	IM0126164 0.24mH–92Arms	Non applicabile	IM0126164 0.24 mH–92Arms (AC trifase)
	0060			
	0067			
S30	0074	IM0126204 0.16mH–142Arms	IM0140304 0.64mH– 160Arms/195Apeak	IM0126204 0.16mH–142Arms (AC trifase)
	0086			
	0113			
S40	0129	IM0126244 0.09mH–252Arms	IM0140404 0.36mH–275Arms/345 Apeak	IM0126244 0.09mH–252Arms (AC trifase)
	0150			
	0162			
	0179			
S50	0200	IM0126284 0.061mH–362Arms	IM0140504 0.24mH– 420Arms/520Apeak	IM0126284 0.061mH–362Arms (AC trifase)
	0216			
	0250			
S60	0312	IM0126324 0.054mH–410Arms	IM0140554 0.216mH– 460Arms/580Apeak	IM0126324 0.054mH–410Arms (AC trifase)
	0366			
	0399			
S65	0457	IM0126364 0.033mH–662Arms	IM0140654 0.132mH– 740Arms/930Apeak	IM0126364 0.033mH–662Arms (AC trifase)
	0525			
	0598			
S65	0748	IM0126404 0.023mH–945Arms	IM0140754 0.092mH– 1040Arms/1300/Apeak	IM0126404 0.023mH–945Arms (AC trifase)
	0831			
S65	0748	IM0126444 0.018mH–1260 Arms	IM0140854 0.072mH– 1470Arms/1850Apeak	IM0126444 0.018mH–1260Arms (AC trifase)
	0831			

**ATTENZIONE**

Quando si applicano inverter inferiori alla taglia S40 compresa montare sempre un'induttanza tipo L2 in ingresso nei seguenti casi: rete poco stabile, presenza di convertitori per motori in CC, presenza di carichi che all'inserzione provocano brusche variazioni di tensione, presenza di sistemi di rifasamento, potenza delle rete superiore a 500 KVA. Inserire sempre l'induttanza di linea con inverter di taglia superiore alla S40 a meno che l'inverter o gli inverter siano alimentati con un trasformatore dedicato.

Inserire sempre l'induttanza di linea con inverter di size S50 o superiore a meno che l'inverter o gli inverter siano alimentati con un trasformatore dedicato

**13.5.4.3. CLASSE 2T E 4T –INDUTTANZE INTERFASICHE**

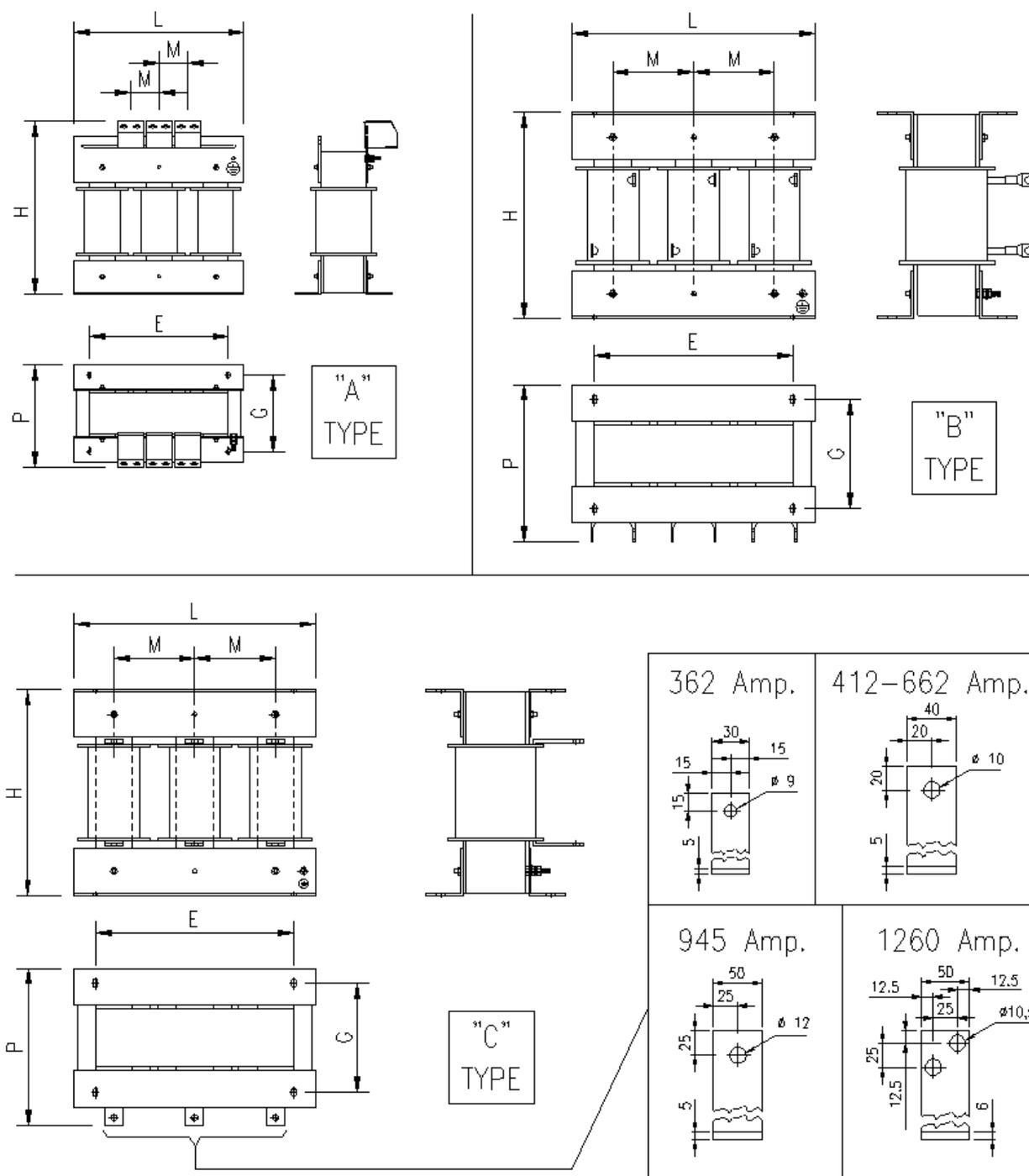
SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA INTERFASICA	
S65	0598	1100A	IM0143504
	0748	1400A	IM0143604
	0831		

**NOTA**

Induttanze specificatamente progettate per realizzare la connessione dodecafase. Rispettare scrupolosamente lo schema applicativo indicato.

**13.5.5. CARATTERISTICHE TECNICHE INDUTTANZE****13.5.5.1. CLASSE DI TENSIONE 2T E 4T**

MODELLO INDUTTANZA	TIPO INDUTTANZA	VALORE INDUTTANZA		DIMENSIONI							FORO mm	PESO Kg	PERDITE W
		mH	A	TYPE	L	H	P	M	E	G			
IM0126004	AC TRIFASE	2.0	11	A	120	125	75	25	67	55	5	2.9	29
IM0126044	AC TRIFASE	1.27	17	A	120	125	75	25	67	55	5	3	48
IM0126084	AC TRIFASE	0.70	32	B	150	130	115	50	125	75	7x14	5.5	70
IM0126124	AC TRIFASE	0.51	43	B	150	130	115	50	125	75	7x14	6	96
IM0126144	AC TRIFASE	0,3	68	B	180	160	150	60	150	82	7x14	9	150
IM0126164	AC TRIFASE	0.24	92	B	180	160	150	60	150	82	7x14	9.5	183
IM0126204	AC TRIFASE	0.16	142	B	240	210	175	80	200	107	7x14	17	272
IM0126244	AC TRIFASE	0.09	252	B	240	210	220	80	200	122	7x14	25	342
IM0126284	AC TRIFASE	0.061	362	C	300	260	185	100	250	116	9x24	36	407
IM0126324	AC TRIFASE	0.054	410	C	300	260	205	100	250	116	9x24	39.5	423
IM0126364	AC TRIFASE	0.033	662	C	300	290	235	100	250	143	9x24	53	500
IM0126404	AC TRIFASE	0.023	945	C	300	320	240	100	250	143	9x24	67	752
IM0126444	AC TRIFASE	0.018	1260	C	360	375	280	100	250	200	12	82	1070



P000539-B

Figura 75: Caratteristiche Meccaniche Induttanza Trifase



### 13.5.6. INDUTTANZE AC TRIFASE CLASSE 2T E 4T IN CABINET IP54.

SIZE INVERTER	MODELLO INVERTER	MODELLO INDUTTANZA	TIPO INDUTTANZA	DIMENSIONI MECCANICHE (vedi figura a pagina seguente)	PESO	PERDITE
				TYPE		
S05	0005	ZZ0112010	AC TRIFASE	A	6.5	29
	0007	ZZ0112020	AC TRIFASE	A	7	48
	0009					
	0011					
0014	ZZ0112030	AC TRIFASE	A	9.5	70	
0016						
0017						
S05-S10	0020	ZZ0112040	AC TRIFASE	A	10	96
	0023					
S10-S12	0025	ZZ0112045	AC TRIFASE	B	14	150
	0030					
	0035					
	0033					
S12	0034	ZZ0112050	AC TRIFASE	B	14.5	183
	0036					
	0037					
S15	0038	ZZ0112060	AC TRIFASE	C	26	272
	0040					
	0049					
S20	0060	ZZ0112070	AC TRIFASE	C	32.5	342
	0067					
	0074					
S30	0086	ZZ0112070	AC TRIFASE	C	32.5	342
	0113					
	0129					
	0150					
	0162					

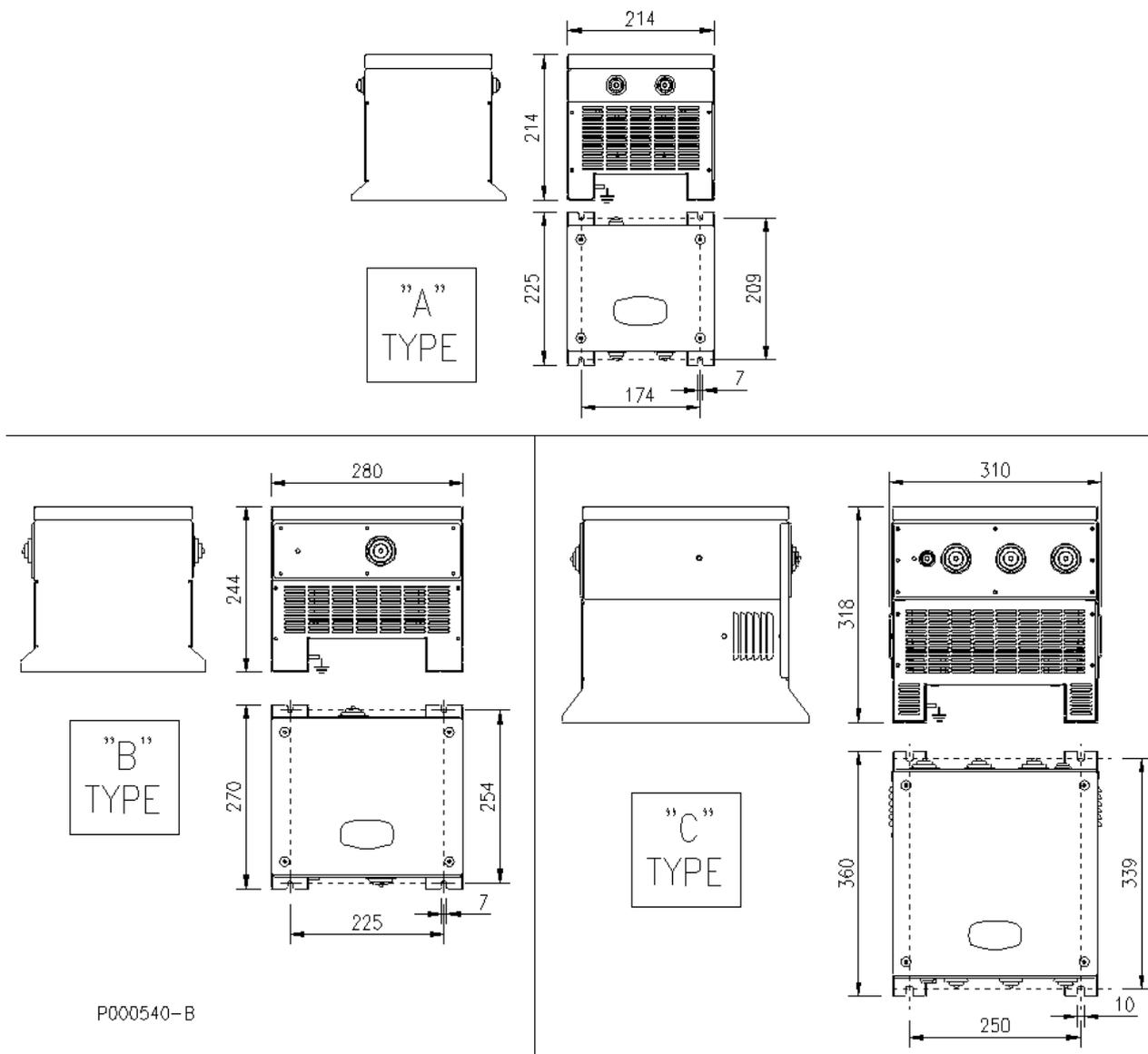


Figura 76: Caratteristiche Meccaniche Induttanze AC Trifase Classe 2T-4T in cabinet IP54

## 13.6. SCHEDA ENCODER ES836/2

Scheda per lettura encoder incrementale bidirezionale utilizzabile come retroazione di velocità sugli inverter della serie SINUS. Permette di acquisire encoder alimentabili da 5 a 15Vdc (tensione di uscita regolabile) con uscite complementari (line driver, push-pull, TTL), oppure encoder alimentabili a 24Vdc e con uscite sia complementari che single-ended di tipo push-pull oppure PNP o NPN.

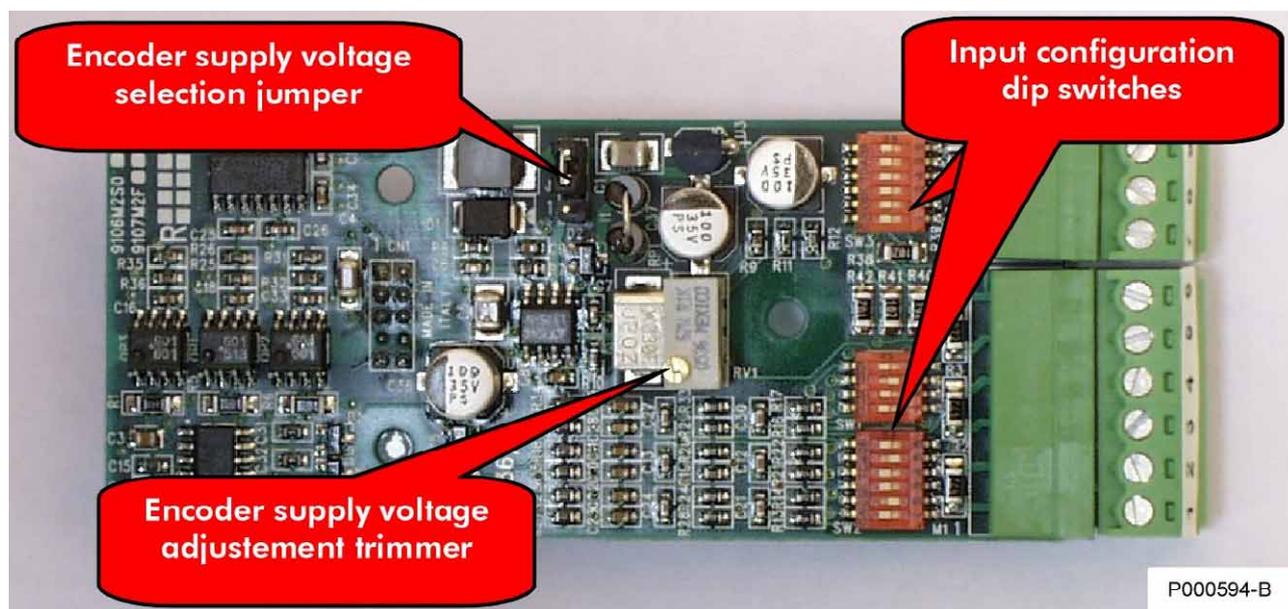


Figura 77: Foto della scheda encoder ES836/2

DESCRIZIONE	CODICE	ENCODER COMPATIBILI	
		ALIMENTAZIONE	USCITA
Scheda acquisizione encoder ES836/2	ZZ009583 4	5Vcc÷15Vcc, 24Vcc	LINE DRIVER, NPN, PNP, PUSH-PULL complementari e NPN, PNP, PUSH-PULL single ended

### 13.6.1. CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura di funzionamento:	Da 0 a + 50° C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa:	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento	4000 (s.l.m.)

### 13.6.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Caratteristiche elettriche	Valore			
	Min	Typ	Max	Unità
Corrente alimentazione encoder +24V protetta con fusibile ripristinabile			200	mA
Corrente alimentazione encoder +12V protetta elettronicamente			350	mA
Corrente alimentazione encoder +5V protetta elettronicamente			900	mA
Range di regolazione della tensione di alimentazione encoder in modalità 5V	4.4	5.0	7.3	V
Range di regolazione della tensione di alimentazione encoder in modalità 12V	10.3	12.0	17.3	V
Canali in ingresso	Tre canali: A, B e tacca zero Z			
Tipologia dei segnali di ingresso	Complementari o single ended			
Range tensione di ingresso segnali encoder	4		24	V
Frequenza massima impulsi con impostazione filtro rumore inserito	77kHz (1024imp @ 4500rpm)			
Frequenza massima impulsi con impostazione filtro rumore disinserito	155kHz (1024imp @ 9000rpm)			
Impedenza di ingresso in modalità NPN o PNP (necessarie resistenze esterne pullup o pulldown)		15k		$\Omega$
Impedenza di ingresso in modalità push-pull oppure PNP e NPN con collegamento resistenze di carico interne (alla massima frequenza)		3600		$\Omega$
Impedenza di ingresso in modalità line driver o push-pull complementari con resistenze di carico interne inserite mediante SW3 (alla massima frequenza)		780		$\Omega$

#### ISOLAMENTO:

Le alimentazioni e gli ingressi encoder sono galvanicamente isolati rispetto alla massa della scheda comando dell'inverter per una tensione di prova di 500Vac 1 minuto. L'alimentazione encoder ha la massa in comune con gli ingressi digitali della scheda di comando disponibili in morsettiera.

### 13.6.3. INSTALLAZIONE DELLA SCHEDA SULL'INVERTER

- 1) Togliere l'alimentazione all'inverter e attendere almeno 5 minuti.
- 2) Rimuovere il coperchio che consente di accedere alla morsettieria di comando dell'inverter. Sulla sinistra sono presenti le tre colonnette metalliche di fissaggio della scheda encoder e il connettore dei segnali.

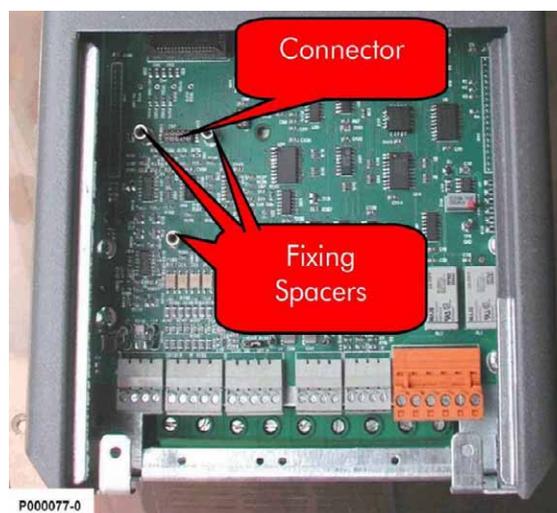


Figura 78: Posizione dello slot per inserimento scheda encoder

- 3) Inserire la scheda encoder facendo attenzione che tutti i contatti entrino nelle relative sedi del connettore dei segnali. Fissare la scheda ENCODER alle colonnette metalliche già predisposte sulla scheda di comando mediante le viti in dotazione.
- 4) Configurare i Dip switch ed il jumper presente sulla scheda secondo il tipo di encoder collegato e verificare che la tensione di alimentazione sulla uscita in morsettieria corrisponda a quella desiderata.
- 5) Alimentare l'inverter ed effettuare la programmazione dei parametri relativi all'uso della retroazione da ENCODER facendo riferimento al manuale di programmazione dell'inverter.



Figura 79: Scheda encoder fissata nello slot

### 13.6.4. MORSETTIERA SCHEDA ENCODER

La scheda presenta sul lato anteriore una morsettiera 9 poli per i collegamenti con l'encoder.

Morsettiera passo 3,81 mm in due sezioni separatamente estraibili da 6 e 3 poli		
N° morsetto	Segnale	Tipologia e caratteristiche
1	CHA	Ingresso encoder canale A vero
2	$\overline{\text{CHA}}$	Ingresso encoder canale A negato
3	CHB	Ingresso encoder canale B vero
4	$\overline{\text{CHB}}$	Ingresso encoder canale B negato
5	CHZ	Ingresso encoder canale Z (tacca di zero) vero
6	$\overline{\text{CHZ}}$	Ingresso encoder canale Z (tacca di zero) negato
7	+VE	Uscita alimentazione encoder 5V...15V oppure 24V
8	GNDE	Massa alimentazione encoder
9	GNDE	Massa alimentazione encoder

Per il collegamento dell'ENCODER alla scheda far riferimento agli schemi riportati di seguito nel presente manuale.

### 13.6.5. DIP SWITCH DI CONFIGURAZIONE

La scheda ES836/2 prevede tre banchi di Dip Switch di configurazione che debbono essere impostati in accordo al tipo di encoder utilizzato. I Dip Switch sono posti nella parte anteriore della scheda encoder ES836/2 e sono orientati come in figura.

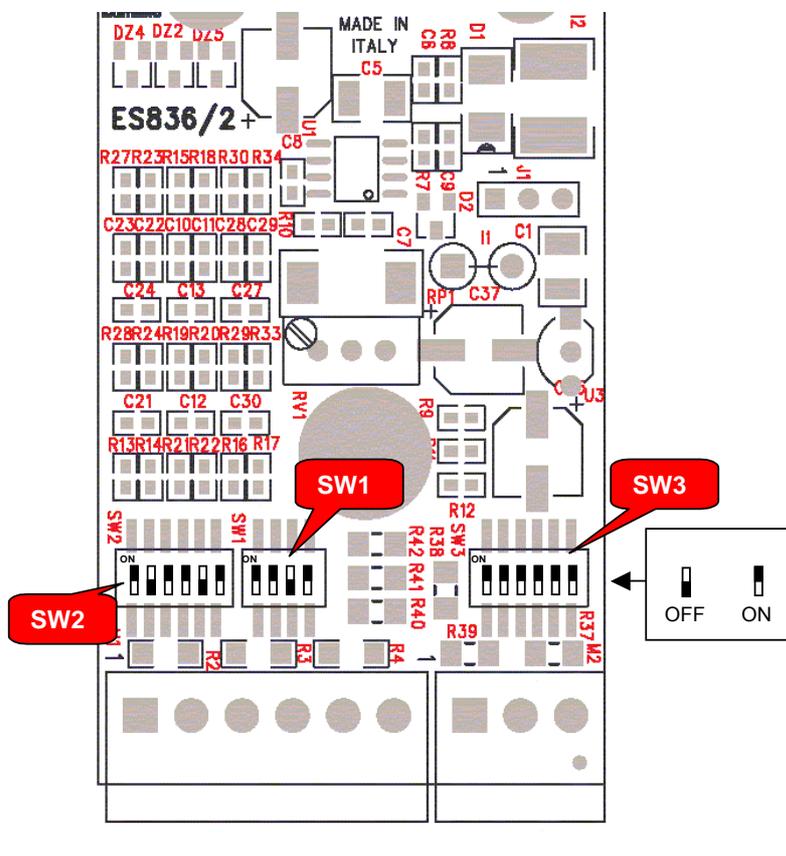


Figura 80: Posizione dei Dip Switch di configurazione e default di fabbrica

P000589-B



La tabella seguente riassume le funzioni dei tre Dip-Switch e le posizioni di default.

<b>Interruttore (posizione di default)</b>	<b>OFF - aperto</b>	<b>ON - chiuso</b>
SW2.1 (on)	Canale B tipo NPN o PNP	Canale B tipo Line driver o Push Pull
SW2.2 (off)	Canale B con segnali complementari	Canale B con unico segnale single ended
SW2.3 (on)	Canale B senza limitazione banda	Canale B con limitazione banda
SW2.4 (on)	Canale Z tipo NPN o PNP	Canale Z tipo Line driver o Push Pull
SW2.5 (off)	Canale Z con segnali complementari	Canale Z con unico segnale single ended
SW2.6 (on)	Canale Z senza limitazione banda	Canale Z con limitazione banda
SW1.1 (on)	Tensione alimentazione 12V (con J1 in 2-3)	Tensione alimentazione 5V (con J1 in 2-3)
SW1.2 (on)	Canale A tipo NPN o PNP	Canale A tipo Line driver o Push Pull
SW1.3 (off)	Canale A con segnali complementari	Canale A con unico segnale single ended
SW1.4 (on)	Canale A senza limitazione banda	Canale A con limitazione banda
SW3.1 (on)	Resistenze di carico disinserite	Resistenze di carico verso massa inserite su tutti i segnali encoder (necessario per line driver o push pull con alimentazione 5V specialmente se collegati con cavi lunghi)
SW3.2 (on)		
SW3.3 (on)		
SW3.4 (on)		
SW3.5 (on)		
SW3.6 (on)		

**ATTENZIONE**

Posizionare i contatti di SW3 su ON solamente se l'encoder è di tipo line driver oppure push-pull complementare alimentato a 5 o 12V, altrimenti mantenerli tutti su OFF.

**NOTA**

Posizionare i contatti del dip-switch SW3 tutti assieme ON oppure OFF. Combinazioni differenti comportano cattivo funzionamento della scheda.

### 13.6.6. JUMPER DI SELEZIONE ALIMENTAZIONE ENCODER

Il jumper a due posizioni J1 presente sulla scheda ES836/2 permette di impostare la tensione di alimentazione dell'encoder ed è preimpostato in fabbrica in posizione 2-3. Nella posizione 1-2 si seleziona la tensione di alimentazione encoder a 24V non regolata, Nella posizione 2-3 si seleziona la tensione di alimentazione 5/12V regolata. Il valore di 5V o 12V va impostato mediante il dip-switch SW1.1 come da tabella sopra riportata.

### 13.6.7. TRIMMER DI REGOLAZIONE

E' possibile variare leggermente la tensione di alimentazione dell'encoder agendo sul trimmer RV1 posto al centro della scheda. Ciò può risultare utile per alimentare encoder con tensioni intermedie rispetto a quelle fissate in fabbrica o, nel caso la distanza tra encoder e scheda sia notevole, allo scopo di compensare la caduta di tensione del cavo.

Procedura di taratura:

1. inserire un tester sul connettore di alimentazione dell'encoder (lato encoder del cavo di collegamento) assicurandosi che l'encoder risulti alimentato.
2. ruotare il trimmer in senso orario per aumentare la tensione di alimentazione. Il trimmer è reimpostato in fabbrica per avere le tensioni di 5V e 12V (a seconda della selezione su dip switch) ai capi dei terminali di alimentazione. Nella configurazione a 5V l'alimentazione può essere variata nell'intervallo tipico  $4.4V \div 7.3V$ , nella configurazione a 12V si può variare nell'intervallo  $10.3V \div 17.3V$ .



#### NOTA

Con alimentazione 24V (jumper J1 in posizione 1-2) non è possibile regolare la tensione di uscita mediante il trimmer RV1.



#### ATTENZIONE

L'alimentazione dell'encoder con una tensione non adeguata può portare al guasto del componente. Verificare sempre con un tester la tensione fornita dalla scheda ES836, dopo averla configurata, prima di collegare il cavo.



#### ATTENZIONE

Non utilizzare l'uscita di alimentazione dell'encoder per alimentare altri dispositivi. Si aumenta la possibilità di introdurre disturbi nel controllo e aumenta la probabilità di avere cortocircuiti della alimentazione con possibile fuga di velocità del motore per mancanza di retroazione.



#### ATTENZIONE

L'uscita di alimentazione dell'encoder è isolata rispetto al comune dei segnali analogici in ingresso alla morsettiera della scheda di controllo (CMA). Non collegare assieme i due morsetti comuni.

### 13.6.8. ESEMPI DI COLLEGAMENTO E CONFIGURAZIONE ENCODER

Nelle figure riportate di seguito vengono indicati gli schemi di collegamento e l'impostazione dei Dip-Switch per i modelli di Encoder più comuni.



#### ATTENZIONE

l'errato collegamento tra encoder e scheda può danneggiare sia l'encoder che la scheda.



#### NOTA

In tutte le figure riportate di seguito i Dip-Switch SW1.4, SW2.3 ed SW2.6 sono rappresentati in posizione ON, e cioè con limitazione di banda a 77kHz inserita. Nel caso di impiego di encoder con velocità che comportano frequenze di uscita maggiori, è necessario mettere tali Dip-Switch in posizione OFF.



#### NOTA

La lunghezza massima del cavo di collegamento dipende dalla capacità di pilotaggio delle uscite dell'encoder e non dalla scheda ES836. Consultare le caratteristiche tecniche del componente.



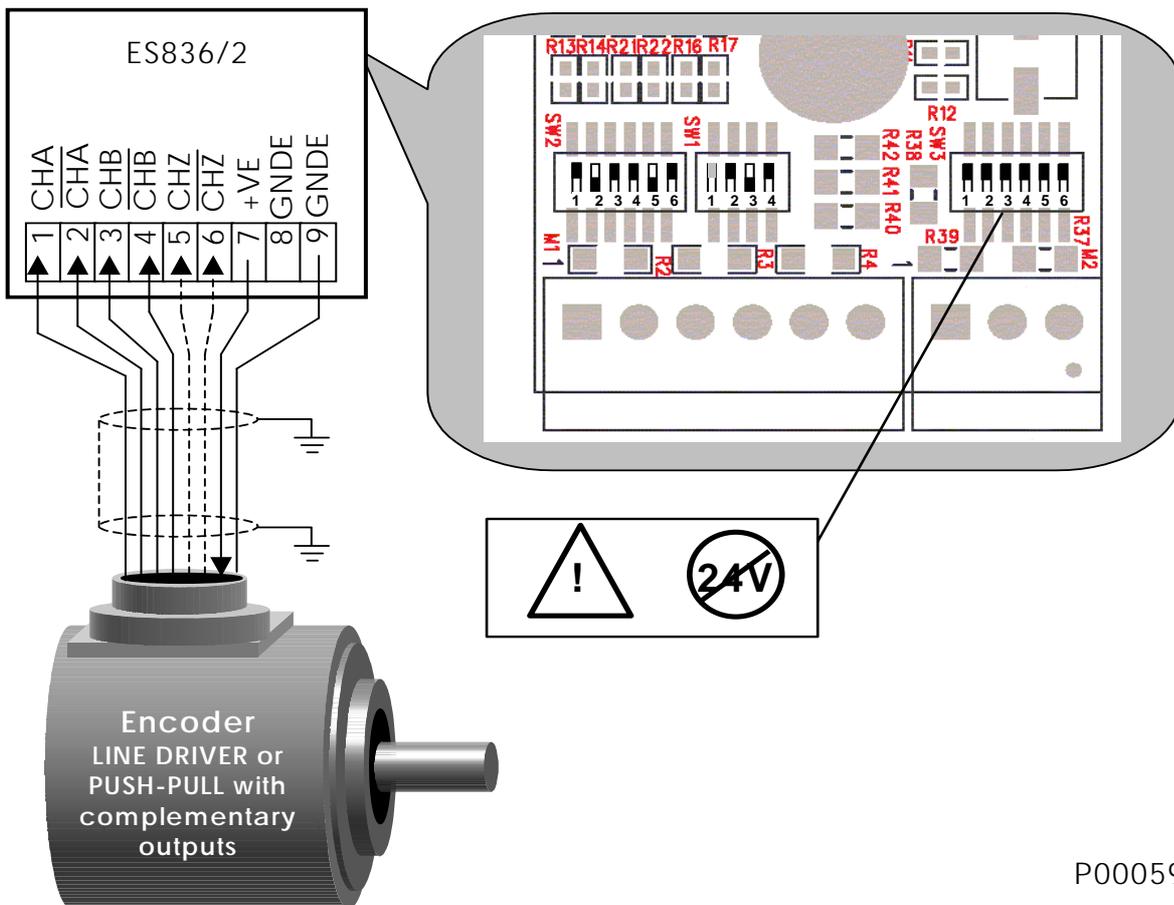
#### NOTA

Nelle figure riportate di seguito il l'interruttore Dip-Switch SW1.1 non è rappresentato in quanto la sua impostazione dipende dalla tensione di alimentazione necessaria all'encoder. Riferirsi alla tabella di impostazione dip-switch per impostare SW1.1.



#### NOTA

Il collegamento della tacca di zero è opzionale ed è richiesto solo per alcune applicazioni software particolari. Per le applicazione software che non richiedono l'impiego della tacca di zero, l'effettuazione del collegamento non pregiudica comunque il corretto comportamento. Riferirsi al manuale di programmazione.



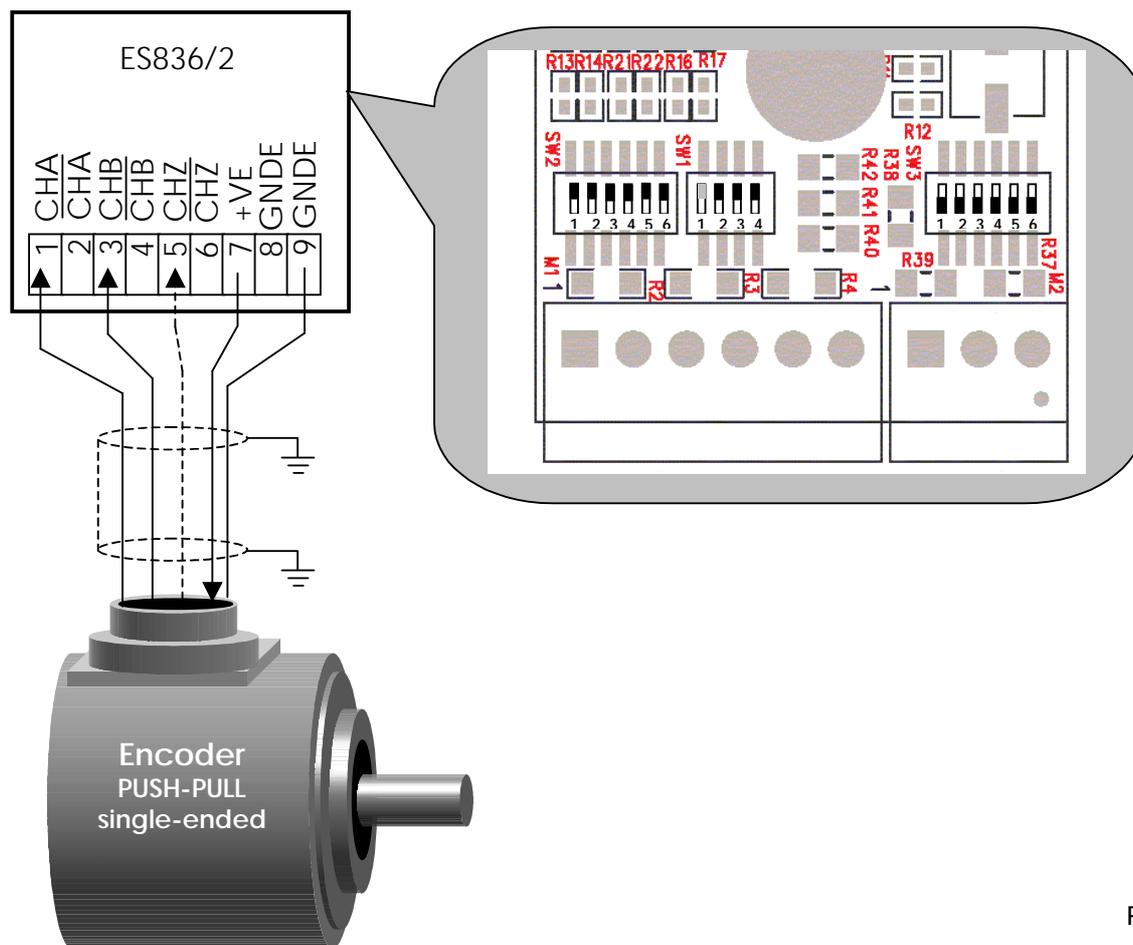
P000590-B

Figura 81: Encoder tipo LINE DRIVER o PUSH-PULL con uscite complementari



**ATTENZIONE**

I contatti di SW3 vanno posizionati su ON solamente se l'encoder prevede segnali di uscita con tensione massima di 12V e cioè di tipo line driver oppure push-pull complementare alimentato a 5V o 12V. Con encoder di tipo push-pull alimentati a 24V mantenerli tutti su OFF.



P000591-B

Figura 82: Encoder tipo PUSH-PULL con uscite single-ended



**ATTENZIONE**

La configurazione adatta per encoder single-ended comporta l'emissione di una tensione di riferimento sui morsetti 2, 4 e 6 che pertanto debbono rimanere non collegati. Il loro collegamento a conduttori dell'encoder o ad altri conduttori può portare a guasti.



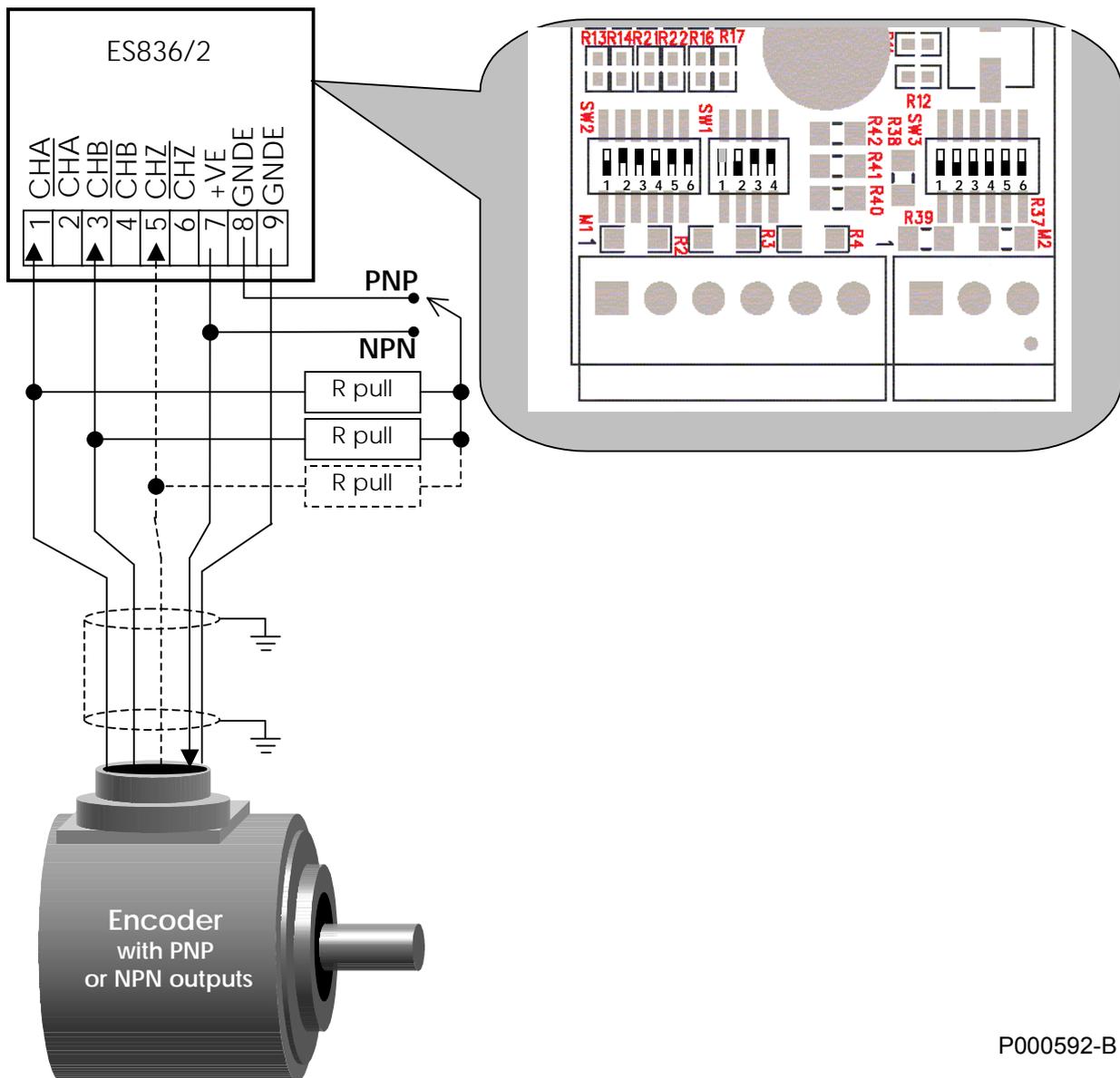
**NOTA**

E' possibile impiegare solamente encoder push-pull single-ended con tensione di uscita pari alla tensione di alimentazione. Il collegamento di encoder con tensione di uscita inferiore a quella di alimentazione è ammesso solamente per i tipi differenziali.



**NOTA**

Alcuni produttori di encoder denominano con l'acronimo HTL le uscite di encoder tipo push-pull alimentabili da 18 Vcc a 30Vcc. Tali encoder vanno acquisiti configurando la scheda come raccomandato per gli inverter push-pull.



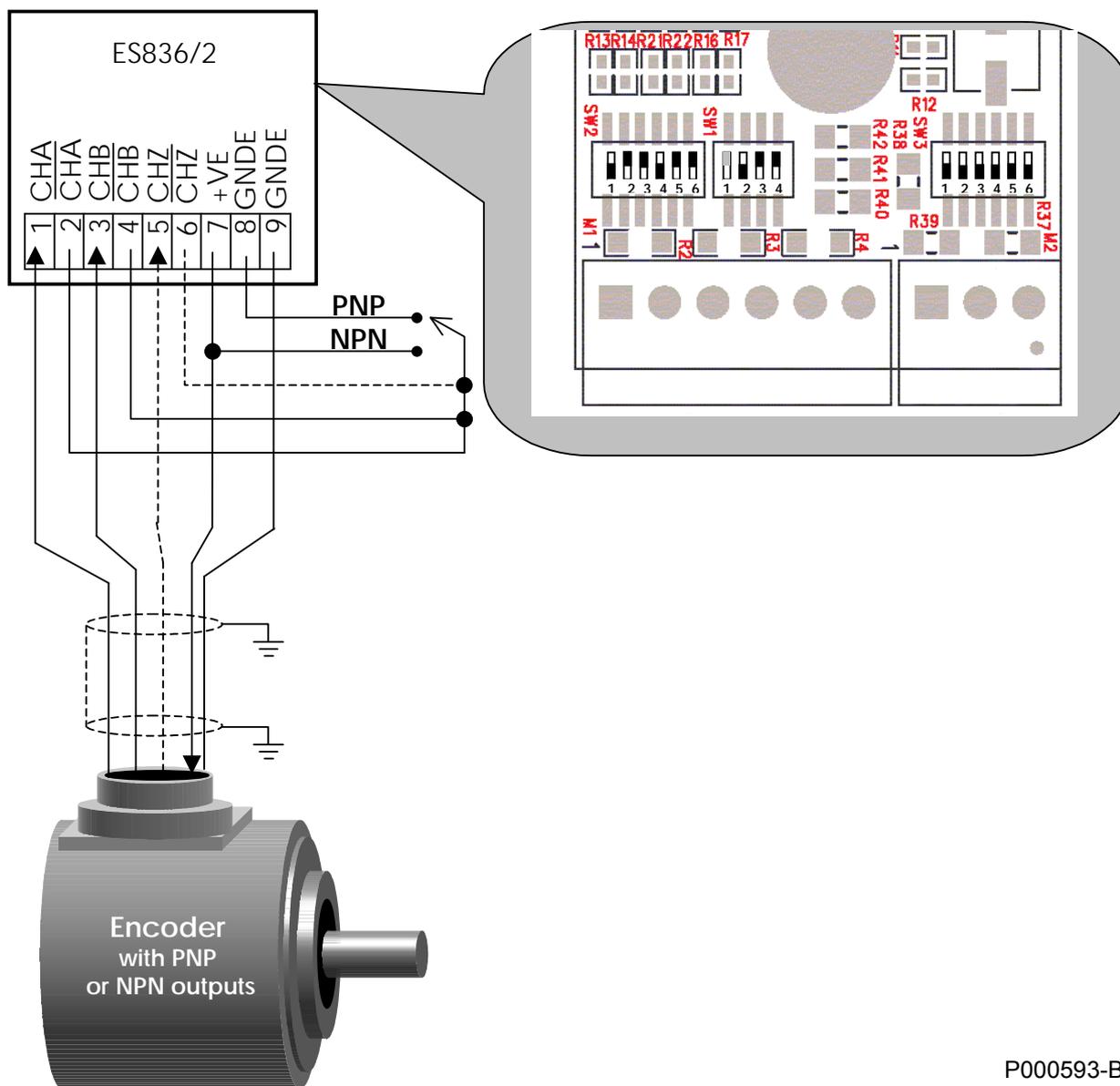
P000592-B

Figura 83: Encoder tipo PNP o NPN con uscite single-ended e resistenze di carico cablate esternamente



**NOTA**

Gli encoder NPN o PNP dispongono di uscite che necessitano di un carico resistivo di pull-up o pull-down verso l'alimentazione o verso il comune. Il valore delle resistenze di carico è fissato dal costruttore dell'encoder, per cui queste sono da cablare esternamente come indicato in figura. Il comune delle resistenze va connesso alla alimentazione per encoder NPN o al comune per encoder PNP.



P000593-B

Figura 84: Encoder tipo PNP o NPN con uscite single-ended e resistenze di carico interne



NOTA

Solo nel caso in cui l'encoder NPN o PNP è compatibile con resistenze esterne di pull-up o pull-down di  $4,7k\Omega$  è possibile usare la configurazione con uso delle resistenze interne della scheda.



NOTA

L'uso di encoder NPN o PNP comporta inevitabilmente una distorsione dell'impulso a causa del fatto che i fronti di salita e discesa hanno durata differente. La distorsione dipende dal valore delle resistenze di carico e dalla capacità parassita del cavo. In ogni caso è sconsigliabile usare encoder PNP o NPN per applicazioni che prevedono frequenze di uscita dell'encoder superiori a poche decine di kHz. Per tali applicazioni prevedere l'uso di encoder con uscite Push-Pull o meglio con uscita line driver differenziale.

### 13.6.9. COLLEGAMENTO DEL CAVO ENCODER

Per il collegamento tra encoder e scheda utilizzare cavo schermato, con la calza connessa a terra da entrambi i lati. Utilizzare l'apposita fascetta fermacavo per fissare il cavo encoder e connettere la calza alla terra dell'inverter.



**Figura 85: Collegamento del cavo encoder**

Non stendere il cavo di collegamento dell'encoder assieme al cavo di alimentazione del motore. Collegare direttamente l'encoder all'inverter con un cavo senza interruzioni intermedie quali morsettiere o connettori di rimando.

Utilizzare un modello di encoder adatto all'applicazione (distanza di collegamento e massimo numero di giri). Sono da preferire i modelli di encoder con uscite di tipo LINE-DRIVER o PUSH-PULL complementari. Le uscite tipo PUSH-PULL non complementari, PNP o NPN open collector presentano immunità al rumore più scarsa. Il rumore elettrico accoppiato sull'encoder si manifesta come cattiva regolazione di velocità, funzionamento irregolare dell'inverter e nei casi più gravi può portare al blocco dell'inverter per sovracorrente.

### 13.7. SCHEDA SERIALE ISOLATA ES822/1

Scheda seriale isolata RS 232/485 per comando della serie SINUS K. Permette la connessione di un personal computer mediante interfaccia RS232 oppure la connessione di dispositivi modbus in multidrop mediante interfaccia RS485. Dispone di isolamento galvanico dei segnali di interfaccia sia rispetto alla massa della scheda di comando che rispetto al comune della morsetteria della scheda di comando.

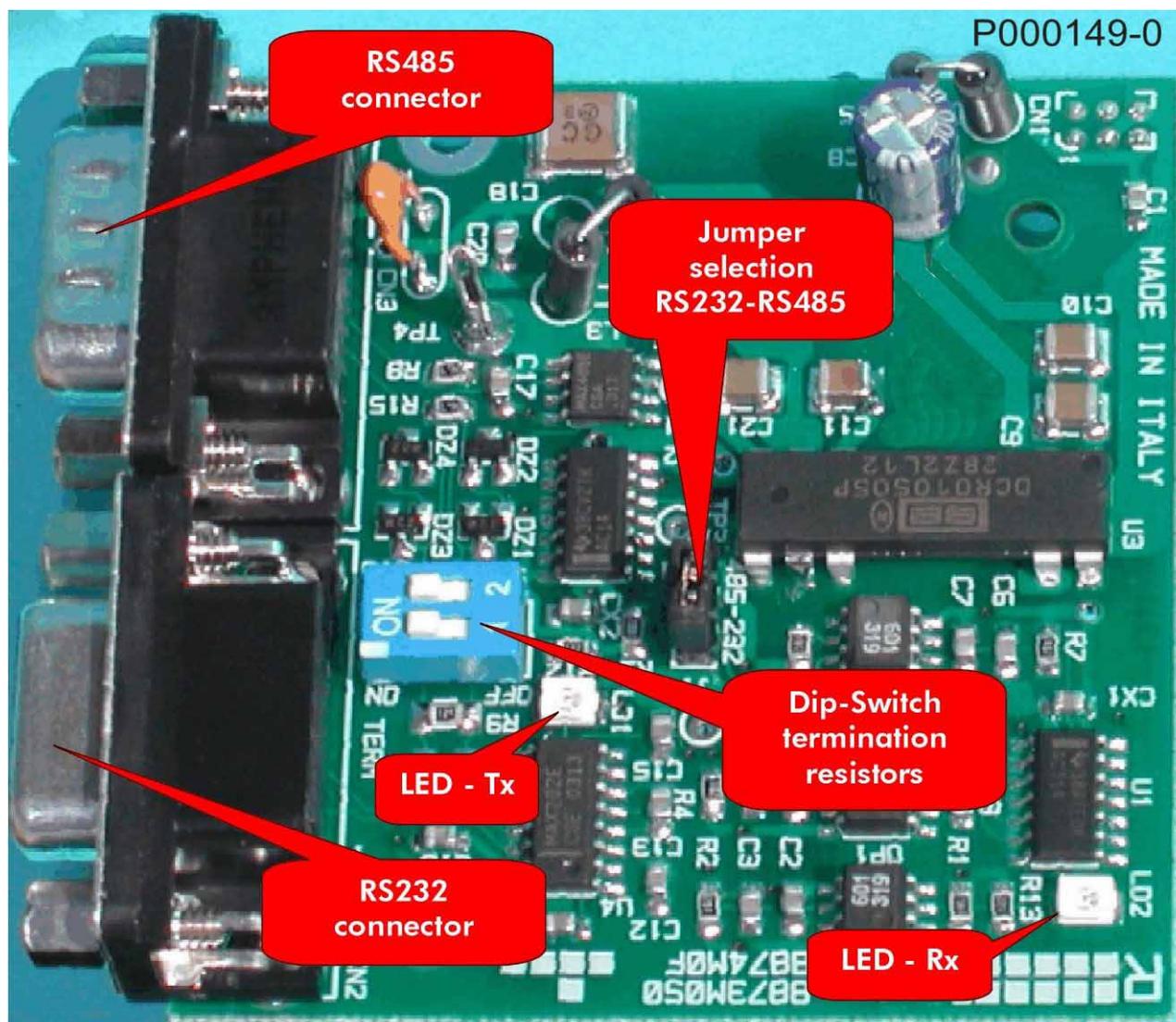


Figura 86: Scheda ES822

DESCRIZIONE	CODICE
Scheda seriale isolata RS 232/485	ZZ0095850

### 13.7.1. CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura di funzionamento:	Da 0 a + 50° C ambiente (oltre contattare Elettronica Santerno)
Umidità relativa:	5 a 95% (Senza condensa)
Altitudine max di funzionamento	4000 (s.l.m.)

### 13.7.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

#### CONNESSIONE:

Quando viene inserita la scheda ES822 viene disabilitato automaticamente il connettore RS-485 presente sull'inverter e diventano attivi in base alla posizione di J1 i connettori "tipo D" 9 poli maschio (RS-485) o femmina (RS-232-DTE) presenti sulla ES 822.

Il connettore CN3, "Tipo D" 9 poli maschio (RS-485), ha la seguente disposizione dei contatti

PIN	FUNZIONE
1-3	(TX/RX A) Ingresso/uscita differenziale A (bidirezionale) secondo lo standard RS485. Polarità positiva rispetto ai pin 2 – 4 per un MARK.
2-4	(TX/RX B) Ingresso/uscita differenziale B (bidirezionale) secondo lo standard RS485. Polarità negativa rispetto ai pin 1 – 3 per un MARK.
5	(GND) zero volt scheda di comando
6-7-8	non connessi
9	+5 V, max 100mA per l'alimentazione del convertitore RS-485/RS-232 esterno opzionale

Il connettore CN2, "Tipo D" 9 poli femmina (RS-232-DCE), ha la seguente disposizione dei contatti

PIN	FUNZIONE
1-9	non connessi
2	(TX A) Uscita secondo lo standard RS232
3	(RX A) Ingresso secondo lo standard RS232
5	(GND) zero volt
4-6	connessi assieme per loopback DTR-DSR
7-8	connessi assieme per loopback RTS-CTS

### 13.7.3. INSTALLAZIONE DELLA SCHEDA SULL'INVERTER

- 1) Togliere l'alimentazione all'inverter e attendere almeno 5 minuti.
- 2) Rimuovere il coperchio che consente di accedere alla morsetti di comando dell'inverter. Sulla destra sono presenti le tre colonnette metalliche di fissaggio della scheda seriale isolata e il connettore dei segnali.

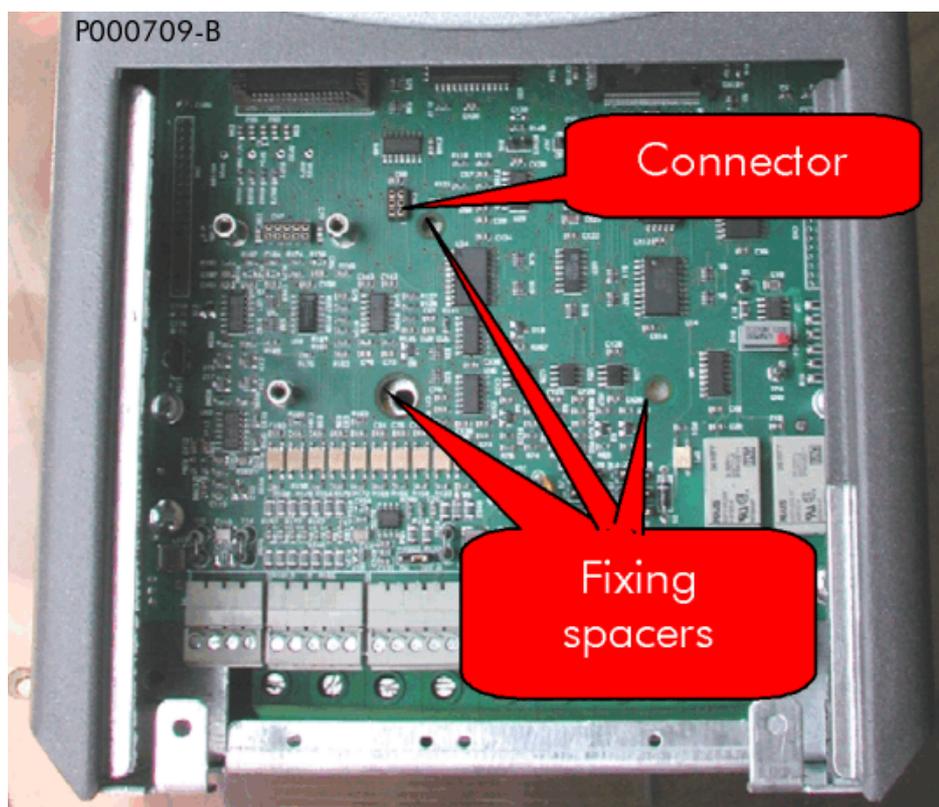


Figura 87: Posizione dello slot per inserimento scheda seriale isolata

- 3) Inserire la scheda ES822 facendo attenzione che tutti i contatti entrino nelle relative sedi del connettore dei segnali. Fissare la scheda alle colonnette metalliche già predisposte sulla scheda di comando mediante le viti in dotazione.
- 4) Configurare il Dip switch ed il jumper presente sulla scheda secondo il tipo di connessione desiderata.

## 13.7.4. CONFIGURAZIONE DELLA SCHEDA

### 13.7.4.1. JUMPER DI CONFIGURAZIONE PER SELEZIONE RS232 / RS485

Tramite il ponticello J1 si configura la scheda ES822 per operare come interfaccia RS-485 o come interfaccia RS-232. Sulla serigrafia della scheda sono indicate le posizioni corrispondenti.

Con ponticello tra pin1-2 si abilita CN3-( RS-485 )

Con ponticello tra pin2-3 si abilita CN2-( RS-232 )

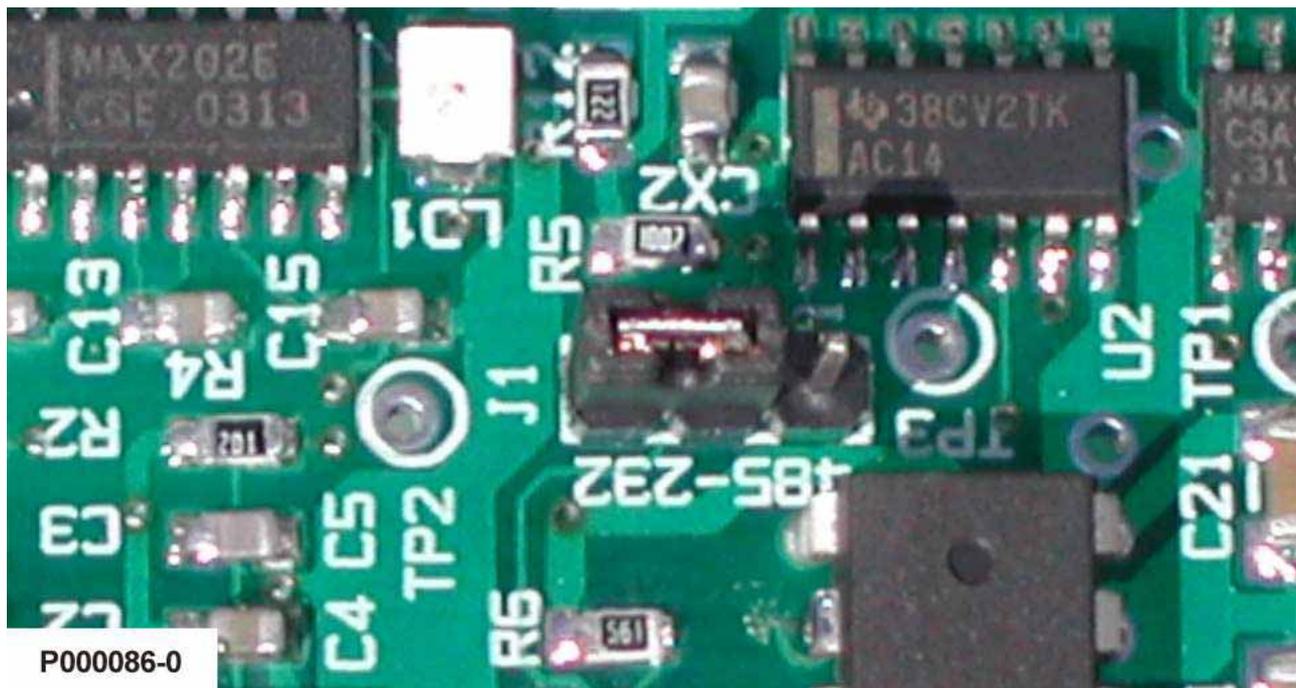


Figura 88: Configurazione jumper RS232/RS485.

### 13.7.4.2. DIP SWITCH INSERIMENTO TERMINATORE RS-485

Fare riferimento al capitolo COMUNICAZIONE SERIALE.

Per la linea seriale RS-485 nella scheda ES822, il terminatore si seleziona tramite il dip Switch SW1 come mostrato nella figura seguente.

Nel caso più comune in cui si mette il master di linea (PC) da un capo, l'inverter dislocato più lontano dal master (o l'unico inverter nel caso di collegamento diretto) deve avere il terminatore di linea inserito.

Il terminatore si inserisce mettendo i selettori 1 e 2 in posizione ON sul dip switch SW1. Gli altri inverter dislocati nelle posizioni intermedie devono avere il terminatore di linea escluso e cioè i selettori 1 e 2 del Dip-Switch SW1 in posizione OFF (default).

Per l'uso della linea RS-232-DTE non vi è necessità di intervenire sul dip switch SW1.

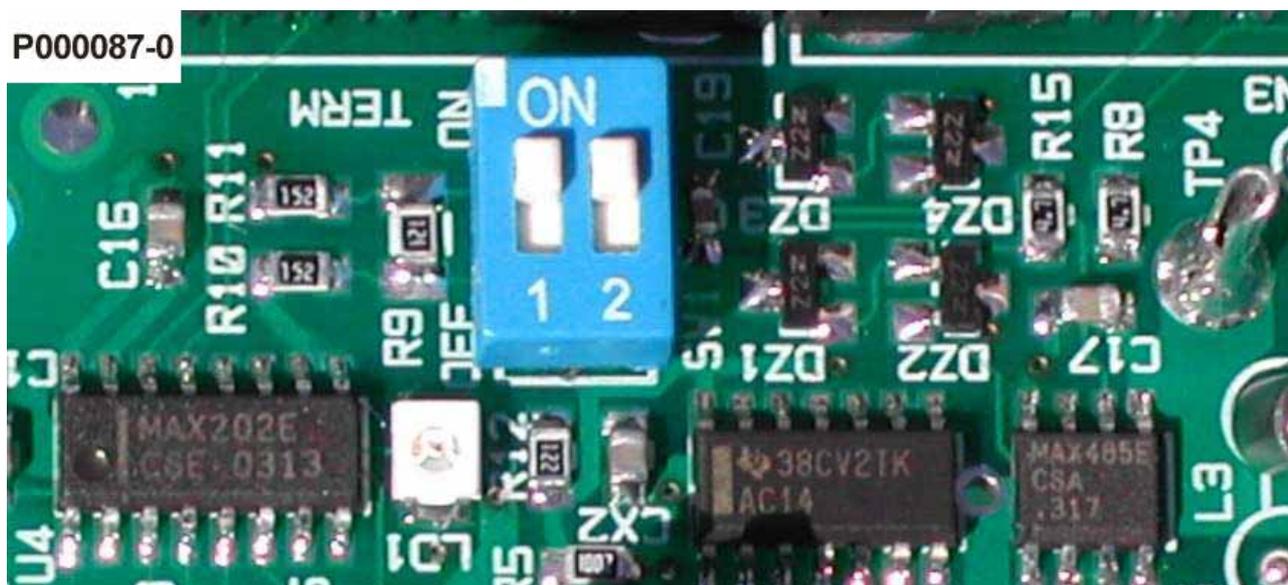


Figura 89: Configurazione dip-switch terminatore linea RS485



## 13.8. OPZIONE SELETTORE A CHIAVE LOC-0-REM E PULSANTE EMERGENZA PER VERSIONI IP54

Nei modelli con grado di protezione IP54 è possibile richiedere come opzione la presenza di un selettore a chiave e di un fungo di emergenza.

Il selettore a chiave permette di selezionare le seguenti modalità di funzionamento:

POSIZIONE	MODALITA'	EFFETTO
LOC	INVERTER IN FUNZIONAMENTO LOCALE	La modalità di comando viene forzata in locale; sia il comando di start, che il riferimento di frequenza/velocità vanno inviati tramite la tastiera. Premendo il pulsante di start si ottiene l'avviamento dell'inverter essendo il comando di enable (mors.6) inviato tramite il selettore (se i morsetti 1 e 2 sono connessi tra loro, predisposizione di fabbrica).
0	INVERTER DISABILITATO	Inverter disabilitato
REM	INVERTER IN FUNZIONAMENTO REMOTO	La modalità di comando è definita dalla programmazione dei parametri C21/22 (SW IFD) o C14/C16 (SW VTC). Non occorre inviare in morsettiera il comando di enable (mors.6) essendo questo fornito tramite il selettore (se i morsetti 1 e 2 sono connessi tra loro, predisposizione di fabbrica).

Il pulsante a fungo, quando viene premuto provoca l'immediata disabilitazione dell'inverter.

E' presente una morsettiera ausiliaria che rende disponibili su contatti liberi da tensione lo stato del selettore, lo stato del pulsante di emergenza e il comando di enable.

MORSETTI	CARATTERISTICHE	FUNZIONE	DESCRIZIONE
1	Ingresso digitale optoisolato	ENABLE	Connettendo il morsetto 1 al morsetto 2 si ottiene il consenso alla abilitazione dell'inverter (di fabbrica i morsetti 1 e 2 sono connessi tra loro)
2	0V ingressi digitali	CMD	massa ingressi digitali
3-4	contatti liberi da tensione (220V-3A, 24V 2,5A)	STATO DEL SELETTORE LOC-0-REM	contatti chiusi: selettore in posizione LOC; contatti aperti: selettore in posizione 0 o REM
5-6	contatti liberi da tensione (220V-3A, 24V 2,5A)	STATO DEL SELETTORE LOC-0-REM	contatti chiusi: selettore in posizione REM; contatti aperti: selettore in posizione 0 o LOC
7-8	contatti liberi da tensione (220V-3A, 24V 2,5A)	STATO DEL PULSANTE DI EMERGENZA	contatti chiusi: emergenza non premuta contatti aperti: emergenza premuta



### NOTA

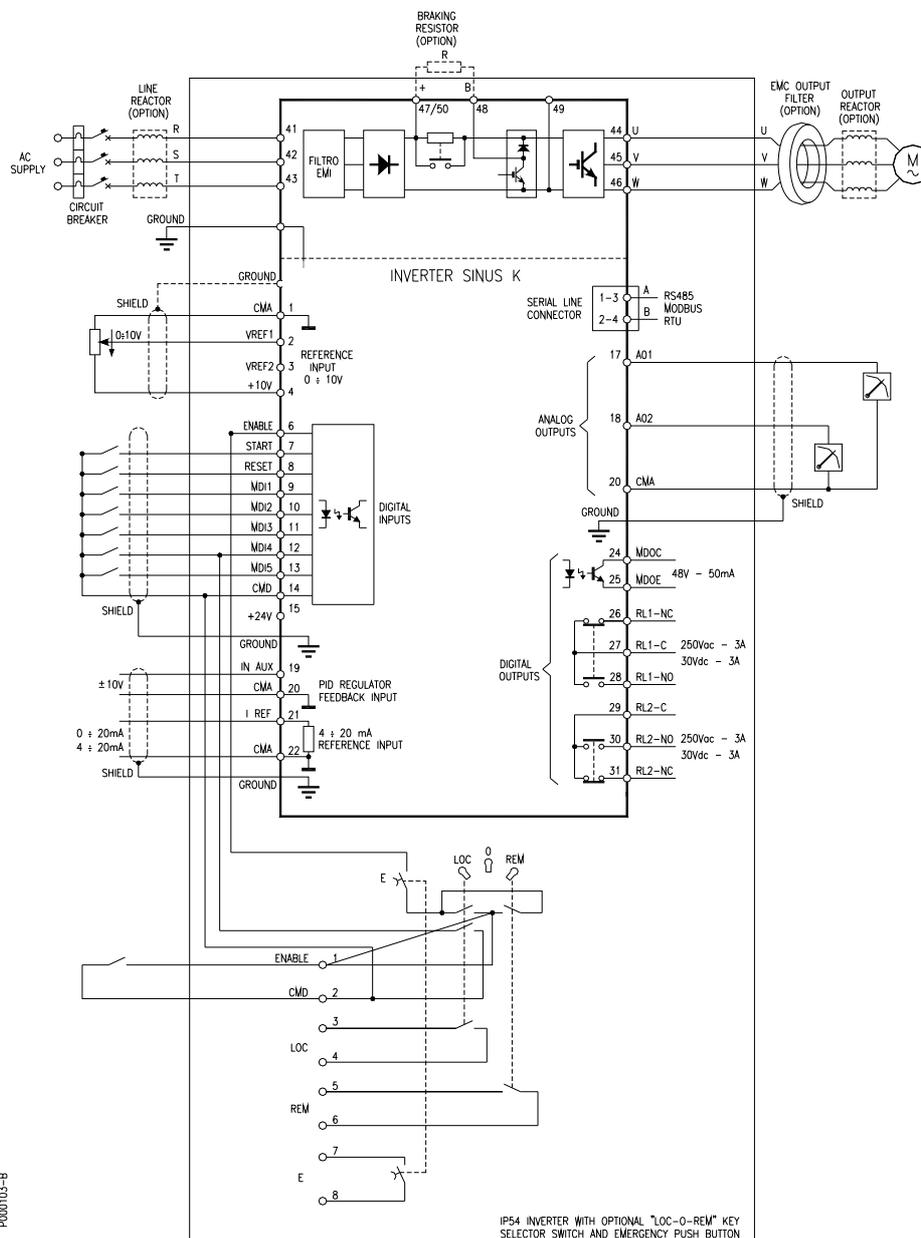
Quando sono presenti il selettore a chiave e il pulsante emergenza non è utilizzabile l'ingresso digitale multifunzione MDI4 (morsetto 12)

La massa degli ingressi digitali multifunzione è disponibile anche al morsetto 2 della morsettiera ausiliaria

Con questa opzione non è possibile usare gli ingressi digitali con comando tipo PNP; nel caso fosse necessario consultare l'Elettronica Santerno Spa.



### 13.8.1. SCHEMA GENERALE DI COLLEGAMENTO INVERTER IP54 CON OPZIONE SELETTORE LOC-0-REM E PULSANTE DI EMERGENZA



P000103-B

Figura 90: Schema generale di collegamento inverter IP54 con opzione selettore LOC-0-REM e pulsante di emergenza



## 14. NORMATIVE

Direttiva Compatibilità elettromagnetica 89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE.

Nella maggior parte delle installazioni il controllo del processo richiede anche altre apparecchiature, quali computer, sensori ecc. che sono solitamente installati vicini, con la possibilità di influenzarsi uno con l'altro. Due sono i meccanismi principali:

- Bassa frequenza – armoniche.
- Alta frequenza – interferenza elettromagnetica (EMI)

Interferenze d'alta frequenza

Le interferenze d'alta frequenza sono segnali di disturbo irradiati o condotti a frequenze >9kHz. L'area critica va da 150kHz a 1000MHz.

Queste interferenze sono normalmente causate da commutazioni presenti in qualunque dispositivo, ad esempio gli alimentatori switching e i moduli d'uscita degli azionamenti. Il disturbo ad alta frequenza così generato può interferire con il funzionamento degli altri dispositivi. Il rumore ad alta frequenza emesso da un qualunque dispositivo può creare disfunzioni nei sistemi di misura e di comunicazione, così che i ricevitori radio ricevono solo rumori. Tutti questi effetti combinati possono creare guasti inattesi.

Due aree che possono essere interessate: l'immunità (EN50082-1-2, EN61800-3/A11 e successiva EN 61800-3 ed. 2) e le emissioni (EN 55011 gruppo 1 e 2 cl. A, EN 55011 gruppo 1 cl.B, EN61800-3-A11 e successiva EN 61800-3 ed. 2).

Le norme EN55011 e 50082, così come la norma EN61800-3, definiscono i livelli d'immunità ed emissione richiesti ai dispositivi progettati per operare in ambienti diversi. Gli azionamenti ELETTRONICA SANTERNO sono progettati per operare in varie condizioni, pertanto sono tutti dotati di una forte immunità contro RFI che permette loro d'essere affidabili in tutti gli ambienti.

Di seguito sono riportate le definizioni riguardanti l'utilizzo dei PDS (Power Drive Systems) della EN 61800-3:2002 (futura EN61800-3 ed.2).

<b>PRIMO AMBIENTE</b>	Ambiente che comprende le utenze domestiche ed anche le utenze industriali collegate direttamente, senza trasformatori intermedi, a una rete d'alimentazione elettrica a bassa tensione che alimenta edifici adibiti a scopi domestici.
<b>SECONDO AMBIENTE</b>	Ambiente che comprende tutte le utenze industriali diverse da quelle collegate direttamente a una rete d'alimentazione elettrica a bassa tensione che alimenta edifici adibiti a scopi domestici.
<b>PDS della Categoria C1</b>	PDS con tensione nominale minore di 1000 V, dedicati all'uso nel Primo Ambiente.
<b>PDS della Categoria C2</b>	PDS con tensione nominale minore di 1000 V che, quando impiegati nel Primo Ambiente, sono intesi per essere installati e commissionati solo da utenti professionali.
<b>PDS della Categoria C3</b>	PDS con tensione nominale minore di 1000 V, intesi per l'uso nel Secondo Ambiente.
<b>PDS della Categoria C4</b>	PDS con tensione nominale uguale o superiore a 1000 V, o corrente uguale o superiore a 400 A, o intesi per l'uso in sistemi complessi nel Secondo Ambiente.

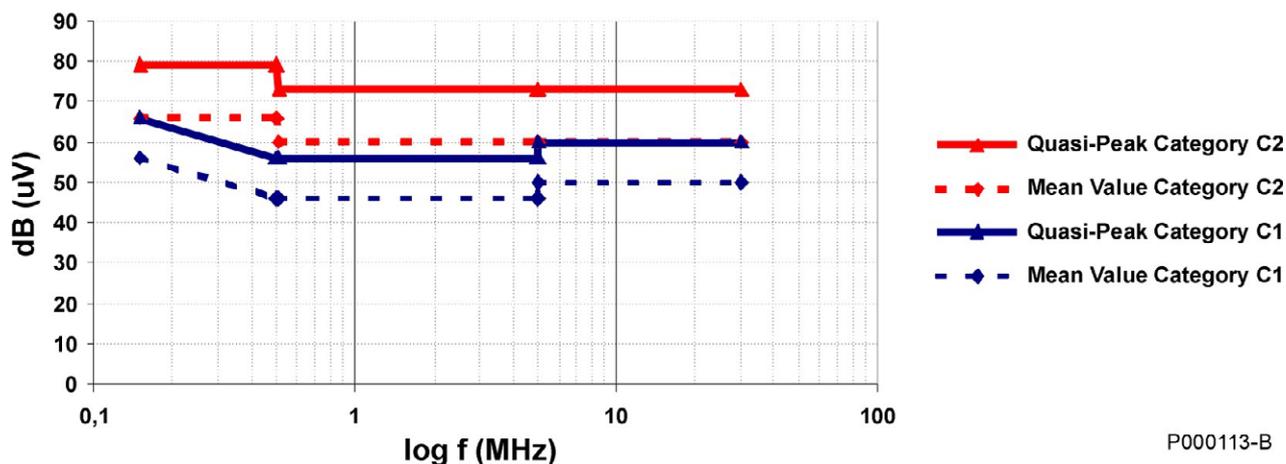


**Limiti Emissioni**

Le norme definiscono anche il livello d'emissione accettato nei vari ambienti.

Di seguito riportiamo i limiti di emissione estratti dalla CEI EN 61800-3 ed.2 (corrispondenti a EN61800-3/A11)

**First environment Disturbance Limits'**

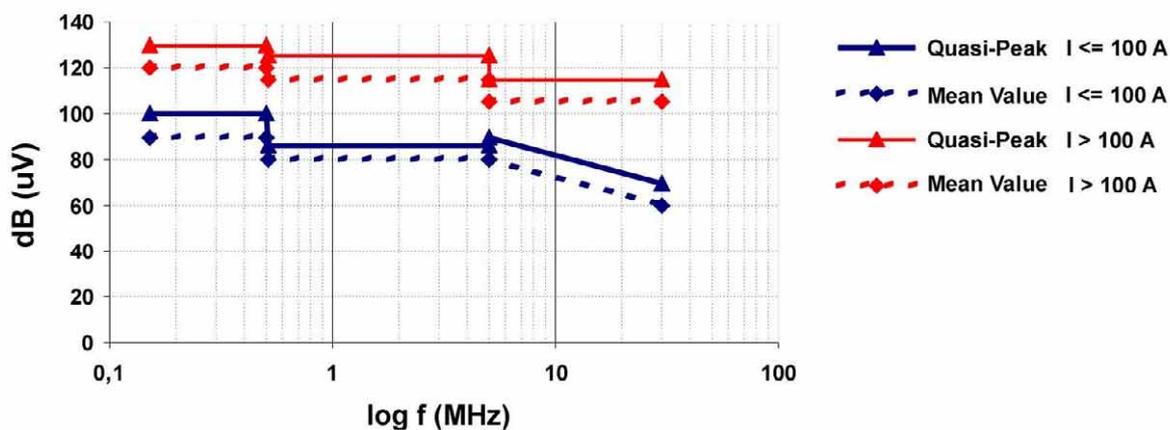


P000113-B

----- **A1** = EN 61800-3 issue 2 FIRST ENVIROMENT, Category C2, EN55011 gr.1 cl. A, EN50081-2, EN61800-3/A11.

----- **B** = EN 61800-3 issue 2 FIRST ENVIROMENT, Category C1, EN55011 gr.1 cl. B, EN50081-1,-2, EN61800-3/A11.

**Second environment Disturbance Limits'**



P000114-B

===== **A2** = EN 61800 - 3 issue 2 SECOND ENVIRONMENT Category C3, EN55011 gr.2 cl. A, EN61800 - 3/A11.



Negli inverter ELETTRONICA SANTERNO si può scegliere tra quattro livelli:

**I** nessuna eliminazione delle emissioni per utenti che usano l'azionamento in un ambiente non vulnerabile e gestiscono da soli l'eliminazione delle emissioni;

**A1** soppressione delle emissioni per azionamenti installati in PRIMO AMBIENTE Categoria C2;

**A2** soppressione delle emissioni per azionamenti installati in SECONDO AMBIENTE Categoria C3;

**B** soppressione delle emissioni per azionamenti installati in PRIMO AMBIENTE Categoria C1.

ELETTRONICA SANTERNO è l'unico produttore che offre azionamenti con filtri a livello A2 integrati fino a 1200kW. Per tutte queste classi siamo in possesso della Dichiarazione di Conformità Europea.

Si possono aggiungere anche filtri RFI esterni per portare l'emissione dei dispositivi di livello **I** o **A1** al livello **B**.

Per il settore ascensoristico la norma di riferimento UNI EN 12015 relativa alla compatibilità elettromagnetica richiede l'utilizzo dei filtri integrati tipo A1 per correnti inferiori ai 25A e del tipo A2 per correnti superiori ai 25A.

#### Livelli d'immunità

Nell'ambiente elettrico sono presenti disturbi di tipo elettromagnetico generati da armoniche, commutazione dei semiconduttori, variazioni-fluttuazione-dissimmetria della tensione, cadute e brevi interruzioni della rete elettrica, variazioni di frequenza, alle quali le apparecchiature devono essere immuni.

Le norme EN61800-3:1996/A11:2000 e Pr EN61800-3:2002, prevedono il superamento di una serie di prove:

<p><b>Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE)</b></p>	<p>- Immunità:</p> <p>EN61000-4-2/IEC1000-4-2 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4: Tecniche di prova e di misura. Sezione 2: Prove di immunità a scarica elettrostatica. Pubblicazione Base EMC.</p> <p>EN61000-4-3/IEC1000-4-3 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4: Tecniche di prova e di misura. Sezione 3: Prova di immunità sui campi irradiati a radiofrequenza.</p> <p>EN61000-4-4/IEC1000-4-4 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4: Tecniche di prova e di misura. Sezione 4: Prova di immunità a transitori/treni elettrici veloci. Pubblicazione Base EMC.</p> <p>EN61000-4-5/IEC1000-4-5 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4: Tecniche di prova e di misura. Sezione 5: Prova di immunità ad impulso.</p> <p>EN61000-4-6/IEC1000-4-6 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4: Tecniche di prova e di misura. Sezione 6: Immunità ai disturbi condotti, indotti da campi a radiofrequenza.</p>
---	---

ELETTRONICA SANTERNO certifica tutti i propri prodotti in conformità alle norme relative ai livelli d'immunità. Per tutte queste classi siamo in possesso della Dichiarazione CE di Conformità secondo le disposizioni della DIRETTIVA COMPATIBILITÀ elettromagnetica 89/336/CEE – 92/31/CEE – 23/68/CEE-93/97/CEE (riportata in fondo al manuale d'uso).

**ATTENZIONE**

Per prodotti con identificativo I nella colonna 7 della targhetta (rif. Par.3) vale la seguente avvertenza:

Questo prodotto è senza filtri RFI. In un ambiente domestico può provocare radio interferenze, nel qual caso per sopprimerle, possono essere richieste precauzioni supplementari.

**ATTENZIONE**

Per i prodotti con identificativo A1 nella colonna 7 della targhetta (rif. Par.3) vale la seguente avvertenza:

Questo è un prodotto della categoria C2 secondo le EN61800-3. In un ambiente domestico può provocare radio interferenze, nel qual caso per sopprimerle possono essere richieste precauzioni supplementari

**ATTENZIONE**

Per i prodotti su identificativo A2 nella colonna 7 della targhetta (rif. Par.3) vale la seguente avvertenza:

Questo è un prodotto della categoria C3 secondo le EN61800-3. in un ambiente domestico può provocare radio interferenze, nel qual caso per sopprimerle possono essere richieste precauzioni supplementari.

<b>Direttiva Bassa Tensione (73/23/CEE e successiva modifica 93/68/CEE)</b>	IEC61800-5-1	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.
	IEC-22G/109/NP	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-2: Safety requirements-Functional.
	EN60146-1-1/IEC146-1-1	Convertitori a semiconduttori. Prescrizioni Generali con convertitori commutati dalla linea. Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali
	EN60146-2/IEC1800-2	Azionamenti elettrici a velocità variabile . Parte 2: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a bassa tensione con motori in corrente alternata.
	EN60204-1/IEC204-1	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine . Parte: Regole generali.
	EN60529/IEC529	Gradi di protezione degli involucri (codici IP).
	EN50178 (1997-10)	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza.

ELETTRONICA SANTERNO è inoltre in possesso della dichiarazione CE di Conformità secondo le disposizioni della DIRETTIVA BASSA TENSIONE 73/23/CEE-93/68/CEE e secondo la DIRETTIVA MACCHINE, 89/392/CEE, 91368/CEE-93/44/CEE (riportate in fondo al manuale d'uso).

## 14.1. NOTE SUI DISTURBI A RADIO FREQUENZA

Nell'ambiente in cui l'inverter viene installato possono essere presenti disturbi a radio frequenza (RFI).

Le emissioni elettromagnetiche, con varie lunghezze d'onda, prodotte dai vari componenti elettrici posti all'interno di un quadro elettrico si manifestano in vari modi (conduzione, irradiazione, accoppiamento induttivo o capacitivo) all'interno del quadro stesso.

I problemi di emissione si manifestano nei seguenti modi:

- Disturbi irradiati dai componenti elettrici o dai cavi di collegamento di potenza all'interno del quadro elettrico;
- Disturbi condotti e irradiati dai cavi che escono dal quadro (cavi di alimentazione, cavi motore, cavi di segnale).

In figura vengono riportati i metodi con cui i disturbi si manifestano:

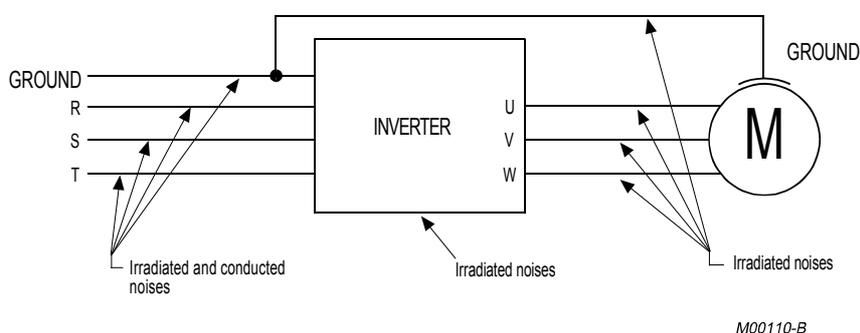


Figura 91: Sorgenti di disturbo in un azionamento con inverter

Le contromisure di base alle precedenti problematiche sono una combinazione di: ottimizzazione dei collegamenti di terra, modifiche alla struttura del quadro, utilizzo di filtri di rete sull'alimentazione ed eventualmente di filtri toroidali di uscita sui cavi motore, miglioramento del cablaggio ed eventualmente schermatura dei cavi.

In ogni caso la regola generale consiste nel limitare il più possibile la zona interessata da disturbi affinché questa interferisca il meno possibile con gli altri componenti del quadro elettrico.

### La terra e la rete di massa

L'esperienza sugli inverter ha mostrato come sul circuito di terra si abbiano prevalentemente disturbi condotti, che influenzano altri circuiti mediante la rete di terra o mediante la carcassa del motore comandato dall'inverter.

Tali disturbi possono creare suscettibilità ai seguenti apparati, montati sulle macchine, e sensibili ai disturbi condotti ed irradiati, in quanto sono circuiti di misura che operano con bassi livelli di segnale di tensione ( $\mu V$ ) o di corrente ( $\mu A$ ):

- trasduttori (dinamo tachimetriche, encoder, resolver);
- termoregolatori (termocoppie);
- sistema di pesatura (celle di carico);
- ingressi/uscite di PLC o CN (controlli numerici);
- fotocellule o interruttori di prossimità magnetici.

Il disturbo, che attiva indiscriminatamente tali componenti, è prevalentemente dovuto alle correnti ad alta frequenza che percorrono la rete di terra e le parti metalliche della macchina e inducono disturbi sulla parte sensibile dell'oggetto (trasduttore ottico, magnetico, capacitivo). In qualche caso possono essere interessati ai disturbi indotti anche apparati montati su altre macchine vicine aventi in comune il collegamento di terra o interconnessioni meccaniche metalliche.

Le possibili soluzioni consistono nell'ottimizzare i collegamenti di terra dell'inverter, del motore e del quadro, poiché le correnti ad alta frequenza che circolano attraverso le connessioni di terra fra l'inverter ed il motore (capacità distribuite verso terra del cavo motore e della carcassa del motore) possono causare elevate differenze di potenziale nel sistema.

### 14.1.1. ALIMENTAZIONE

Attraverso la rete di alimentazione si propagano emissioni condotte e irradiate.

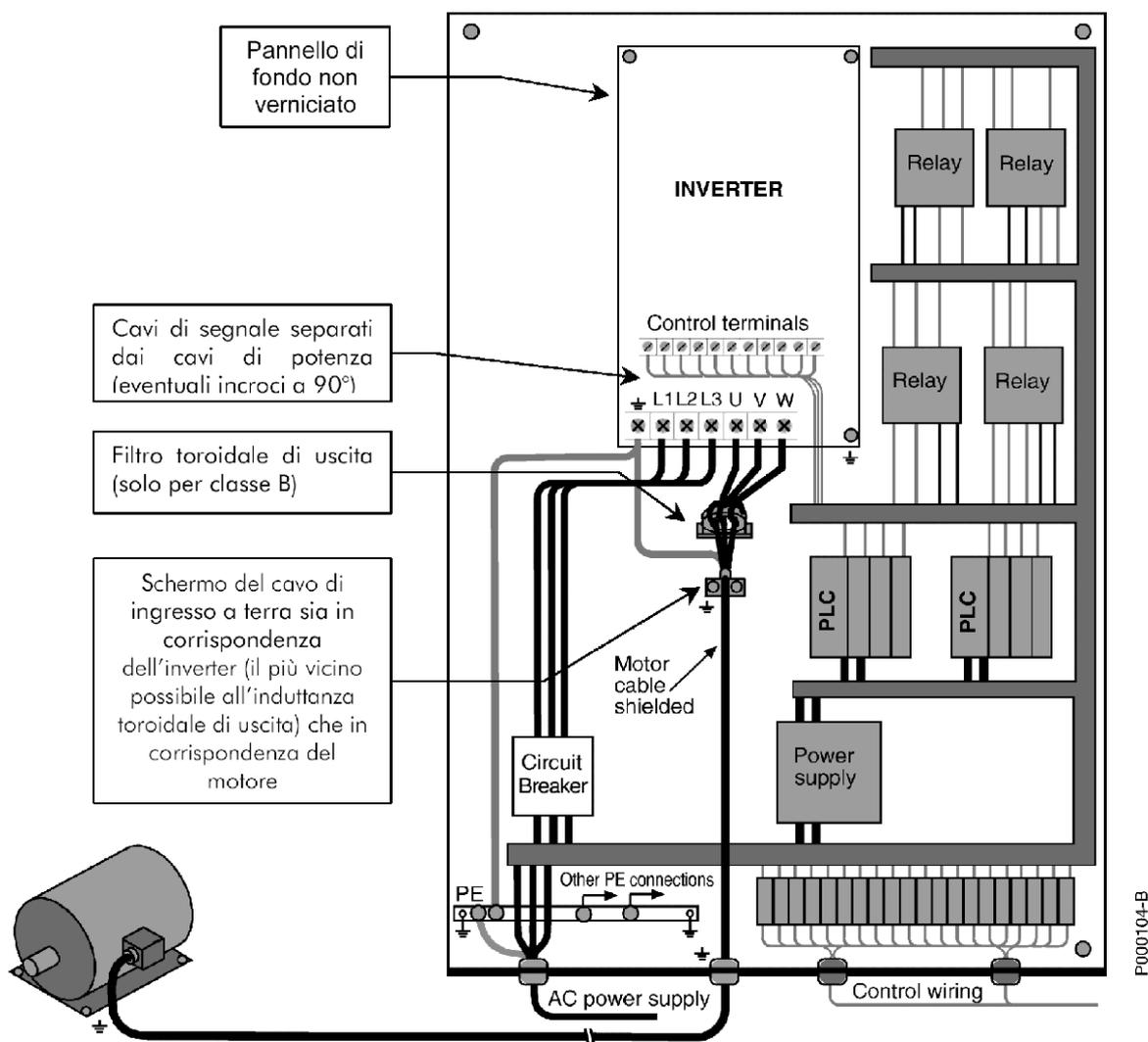
I due fenomeni sono correlati, pertanto riducendo i disturbi condotti si ottiene anche una forte attenuazione dei disturbi irradiati.

I disturbi condotti sulla rete di alimentazione possono provocare suscettibilità sia su apparati montati sulla macchina che su apparati distanti anche qualche centinaio di metri e connessi alla stessa rete di alimentazione. Gli apparati particolarmente sensibili ai disturbi condotti sono i seguenti:

- computer;
- apparati riceventi sia radio che tv;
- apparati biomedicali;
- sistemi di pesatura;
- macchine che utilizzano termoregolazioni;
- impianti telefonici.

Il sistema più valido per attenuare l'intensità dei disturbi condotti sulla rete di alimentazione è quello di inserire un filtro di rete per ridurre le RFI.

L'ELETTRONICA SANTERNO ha adottato questa soluzione per la soppressione delle RFI e nel paragrafo Filtri di ingresso e di uscita vengono riportati i filtri integrati inseriti negli inverter.





## 14.1.2. FILTRI TOROIDALI DI USCITA

Un metodo per realizzare un semplice filtro a radiofrequenza è rappresentato dalle ferriti, che sono nuclei di materiale ferromagnetico di elevata permeabilità e vengono utilizzate per attenuare i disturbi di modo comune presenti sui cavi:

- nel caso di conduttori trifase tutte e tre le fasi devono passare dentro la ferrite;
- nel caso di conduttori monofase (o linea bifilare) entrambe le fasi devono passare dentro la ferrite (ovvero i conduttori di andata e ritorno che si desidera filtrare devono passare entrambi nella ferrite).

Per la scelta del filtro toroidale di uscita necessaria per attenuare le emissioni condotte a radiofrequenza si faccia riferimento al paragrafo 5.2.4.

## 14.1.3. CABINET

Per quel che riguarda le modifiche alla struttura del quadro elettrico, per prevenire l'ingresso e l'uscita di emissioni elettromagnetiche, occorre porre particolare attenzione alla realizzazione delle portelle, delle varie aperture e dei punti di passaggio dei cavi.

A) Il contenitore deve essere di materiale metallico, le saldature dei pannelli superiore, inferiore, posteriore e laterali devono essere senza interruzioni, per garantire la continuità elettrica.

È importante realizzare un piano di massa di riferimento non verniciato sul fondo dell'armadio. Questa lamiera o griglia metallica viene collegata in più punti al telaio dell'armadio metallico, a sua volta collegato alla rete di massa dell'apparecchiatura. Tutti i componenti devono essere direttamente imbullonati a questo piano di massa.

B) Le parti incernierate o mobili (portelle di accesso e simili) devono essere di materiale metallico, e devono essere predisposte in modo tale da eliminare qualsiasi fessurazione e ripristinare la conduttività elettrica quando vengono chiuse

C) Suddividere i cavi in base alla natura ed all'intensità delle grandezze elettriche in gioco ed al tipo di dispositivi (componenti che possono generare disturbi elettromagnetici e quelli che sono particolarmente sensibili ai disturbi stessi) che essi collegano:

<b>molto sensibili</b>	- ingressi ed uscite analogiche: riferimenti di tensione e corrente - sensori e circuiti di misura (TA e TV) - alimentazioni DC (10V, 24V)
<b>poco sensibili</b>	- ingressi ed uscite digitali: comandi optoisolati, uscite relè
<b>poco perturbatori</b>	- alimentazioni AC filtrate
<b>molto perturbatori</b>	- circuiti di potenza in genere - alimentazioni AC di inverter non filtrate - contattori - cavi di collegamento inverter-motore

Nel cablaggio dei cavi all'interno del quadro o dell'installazione bisogna cercare di osservare le seguenti regole:

- Non fare mai coesistere segnali sensibili e perturbatori all'interno dello stesso cavo;
- Evitare che i cavi che trasportano segnali sensibili e perturbatori corrano paralleli a breve distanza: quando è possibile bisogna ridurre al minimo la lunghezza dei percorsi in parallelo dei cavi che trasportano segnali sensibili e perturbatori;
- Allontanare al massimo i cavi che trasportano segnali sensibili e perturbatori. La distanza di separazione dei cavi sarà tanto maggiore quanto maggiore è la lunghezza del percorso dei cavi. Quando è possibile, l'incrocio di questi cavi deve avvenire ad angolo retto.

Per quanto riguarda i cavi di collegamento col motore o col carico, questi cavi generano prevalentemente disturbi irradiati. Tali disturbi hanno valore rilevante solo negli azionamenti con inverter, e possono provocare suscettibilità su apparati montati sulla macchina o disturbare eventuali circuiti di comunicazione locali, utilizzati nel raggio di qualche decina di metri dall'inverter (radiotelefoni, telefoni cellulari).

Per risolvere tali problemi è necessario seguire le seguenti indicazioni:

- Cercare un percorso per i cavi del motore il più corto possibile;
- Schermare i cavi di potenza verso il motore, collegando a terra lo schermo sia in corrispondenza dell'inverter che in corrispondenza del motore. Si ottengono ottimi risultati utilizzando cavi in cui il collegamento di protezione (cavo giallo-verde) è esterno allo schermo (questo tipo di cavi è disponibile in commercio, fino a sezioni di 35mm<sup>2</sup> per fase); nel caso non si reperiscano cavi schermati aventi sezioni adeguate, segregare i cavi di potenza in canaline metalliche messe a terra;
- Schermare i cavi di segnale e collegare le rispettive calze a terra dal lato convertitore;
- Segregare i cavi di potenza in canaline separate da quelle dei cavi segnale;
- Far passare i cavi di segnale almeno a 0,5m dai cavi motore;
- Inserire un'induttanza di modo comune (toroide) del valore di circa 100μH in serie al collegamento inverter motore.

La riduzione dei disturbi sui cavi di collegamento col motore contribuisce ad attenuare anche i disturbi sulla alimentazione.

L'utilizzo di cavi schermati rende possibile la coesistenza di cavi che trasportano segnali sensibili e perturbatori all'interno della stessa canalina. Nel caso di utilizzo di cavi schermati, le riprese di schermatura a 360° vengono realizzate mediante collari imbullonati direttamente al piano di massa.

#### 14.1.4. FILTRI DI INGRESSO E DI USCITA

I modelli della linea SINUS K sono disponibili con l'opzione filtri di ingresso all'interno; in tal caso le apparecchiature sono contraddistinte dal suffisso A1, A2, B nella sigla di identificazione.

Con i filtri all'interno, l'ampiezza dei disturbi emessi rientra nei limiti di emissione validi per le apparecchiature (vedi paragrafo NORMATIVE).

Per rientrare nei limiti corrispondenti a alla norma EN55011 per apparecchi gruppo 1 classe B e della norma VDE0875G è sufficiente aggiungere un filtro toroidale in uscita (es. tipo 2xK618) ai modelli con filtro A1 integrato, avendo cura che i tre cavi di collegamento tra motore e inverter passino all'interno del nucleo. In figura 5.54 viene riportato lo schema di collegamento tra linea, inverter e motore.

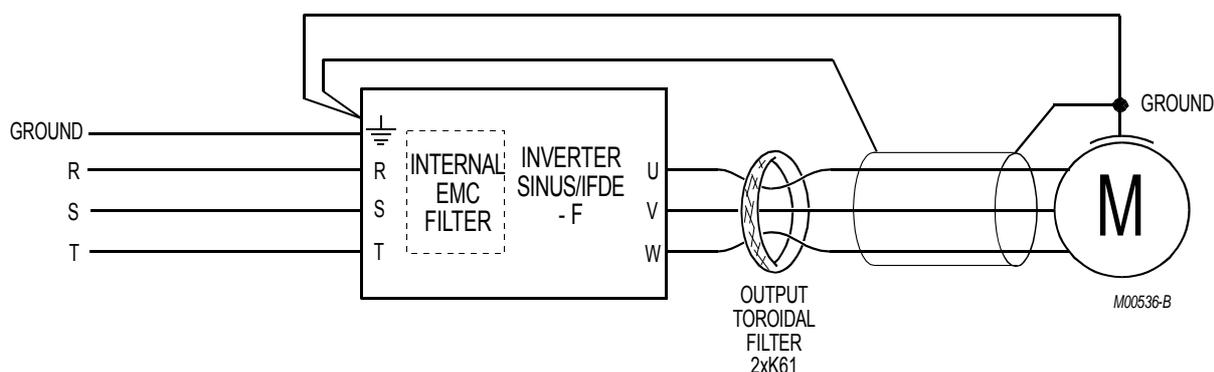


Figura 92: Collegamento filtro toroidale per SINUS K



NOTA

Per rientrare nei limiti previsti dalle norme occorre installare il filtro di uscita in prossimità dell'inverter (la distanza minima per consentire la connessione dei cavi); seguire le indicazioni relative ai collegamenti dei terminali di terra, di filtro, motore e inverter riportate nel paragrafo "Alimentazione".



NOTA

Il filtro toroidale va installato facendo passare i tre cavi di connessione tra inverter e motore all'interno del toroide.



## 15. DICHIARAZIONI DI CONFORMITA'



### DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ

**Elettronica Santerno S.p.A.**

Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (BO) - Italia

IN QUALITÀ DI COSTRUTTORE

#### **DICHIARA**

SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

CHE GLI INVERTER TRIFASE DIGITALI DELLA SERIE **SINUS K**,

ED I RELATIVI ACCESSORI,

AI QUALI LA PRESENTE DICHIARAZIONE SI RIFERISCE,

APPLICATI SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE SUL MANUALE D'ISTRUZIONE,

RISULTANO CONFORMI CON QUANTO PREVISTO DAI SEGUENTI DOCUMENTI  
NORMATIVI :

<b>CEI EN 61800-3</b> 2ª ed. (2005 - 04)	Azionamenti elettrici a velocità variabile - Parte 3 : Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici
---	---

SECONDO LE DISPOSIZIONI DELLA DIRETTIVA COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA  
2004/108/CE

**LUOGO E DATA**  
Casalfiumanese, 03/04/2007

General Manager  
**BOMBARDA ING. GIORGIO**



**Elettronica Santerno Spa**  
Società soggetta all'attività di  
direzione e coordinamento di  
Carraro Spa

**Stabilimenti e uffici**  
Via G. Di Vittorio 3  
40020 Casalfiumanese (Bo) Italia  
Tel. +39 0542 668611  
Fax +39 0542 668600  
www.elettronicasanterno.com  
sales@elettronicasanterno.it

**Divisione R&D**  
S.S. Selice 47  
40060 Irnola (Bo)  
Tel. +39 0542 687711  
Fax +39 0542 687722

**Ufficio Milano**  
Via Trieste 99  
20064 Gorgonzola (Mi)  
Tel. +39 02 95138126  
Tel. +39 02 95179254  
Tel. +39 02 95179458  
Fax +39 02 95139216

Cap. Soc. € 2.500.000 i.v.  
Codice Fiscale e Partita Iva  
03686440284  
R.E.A. PD 328951  
Cod. Mecc. PD 054138  
Cod. Ident. IVA Intracom.  
IT03686440284



## DICHIARAZIONE DEL FABBRICANTE

**Elettronica Santerno S.p.A.**

Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (BO) - Italia

IN QUALITÀ DI COSTRUTTORE

### **DICHIARA**

SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

CHE GLI INVERTER TRIFASE DIGITALI DELLA SERIE

### **SINUS K,**

AI QUALI LA PRESENTE DICHIARAZIONE SI RIFERISCE,

APPLICATI SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE SUL MANUALE D'ISTRUZIONE,

RISULTANO CONFORMI CON QUANTO PREVISTO DAI SEGUENTI DOCUMENTI NORMATIVI :

EN 60204-1 (1997-12)	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali.
EN 60204-1 Modifica 1 (1988-08)	Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali. Parte 2: Designazione dei componenti ed esempi di disegni, schemi, tabelle ed istruzioni.

E NON DEVONO ESSERE MESSI IN SERVIZIO PRIMA CHE LA MACCHINA IN CUI VENGONO INCORPORATI SIA STATA DICHIARATA CONFORME ALLE DISPOSIZIONI DELLA DIRETTIVA MACCHINE 89/392/CEE E DELLE SUCCESSIVE MODIFICHE 91/368/CEE, 93/44/CEE E 93/68/CEE ED ALLA LORO RIFUSIONE NELLA 2006/42/CE.

**LUOGO E DATA**  
Casalfiumanese, 03/04/2007

General Manager  
**BOMBARDA ING. GIORGIO**



**Elettronica Santerno Spa**  
Società soggetta all'attività di  
direzione e coordinamento di  
Carraro Spa

**Stabilimenti e uffici**  
Via G. Di Vittorio 3  
40020 Casalfiumanese (Bo) Italia  
Tel. +39 0542 668611  
Fax +39 0542 668600  
www.elettronicasanterno.com  
sales@elettronicasanterno.it

**Divisione R&D**  
S.S. Selice 47  
40060 Imola (Bo)  
Tel. +39 0542 687711  
Fax +39 0542 687722

**Ufficio Milano**  
Via Trieste 99  
20064 Gorgonzola (MI)  
Tel. +39 02 95138126  
Tel. +39 02 95179254  
Tel. +39 02 95179458  
Fax +39 02 95139216

Cap. Soc. € 2.500.000 i.v.  
Codice Fiscale e Partita Iva  
03686440284  
R.E.A. PD 328951  
Cod. Mecc. PD 054138  
Cod. Ident. IVA Intracom.  
IT03686440284

ELETTRONICA  
**SANTERNO****DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ**

Elettronica Santerno S.p.A.

Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (BO) - Italia

IN QUALITÀ DI COSTRUTTORE

**DICHIARA**

SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

CHE GLI INVERTER TRIFASE DIGITALI DELLA SERIE **SINUS K**,

ED I RELATIVI ACCESSORI,

AI QUALI LA PRESENTE DICHIARAZIONE SI RIFERISCE,

APPLICATI SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE SUL MANUALE D'ISTRUZIONE,

RISULTANO CONFORMI CON QUANTO PREVISTO DAI SEGUENTI DOCUMENTI NORMATIVI :

CEI EN 61800-5-1: (2005)	Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza elettrica, termica ed energetica
prEN 61800-5-2: (2006)	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-2: Safety requirements – Functional.
EN 60146-1-1 (1995) + A1 (1998)	Convertitori a semiconduttori. Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea. Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali.
EN 60146-2 (2001)	Convertitori a semiconduttori. Parte 2: Convertitori autocommutati a semiconduttori che incorporano convertitori diretti di corrente continua.
CEI EN 61800-2 (1999)	Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 2: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a bassa tensione con motori in corrente alternata.
EN 60204-1 (1997-12)	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali.
EN 60204-2 Modifica 1 (1988-08)	Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali. Parte 2: Designazione dei componenti ed esempi di disegni, schemi, tabelle ed istruzioni.
EN 60529 (1992) /EC(1993) / A1(2000)	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
IEC 62103 (2003)	Apparecchiature elettroniche da utilizzare in luoghi pubblici, commerciali ed industriali
EN 50178 (1999)	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza.

SECONDO LE DISPOSIZIONI DELLA DIRETTIVA BASSA TENSIONE 2006/95/CE

ULTIME DUE CIFRE DELL'ANNO IN CUI È STATA AFFISSA LA MARCATURA **CE: 03****LUOGO E DATA**

Casalfiumanese, 03/04/2007

General Manager  
**BOMBARDA ING. GIORGIO****Elettronica Santerno Spa**  
Società soggetta all'attività di  
direzione e coordinamento di  
Carraro Spa**Stabilimenti e uffici**  
Via G. Di Vittorio 3  
40020 Casalfiumanese (Bo) Italia  
Tel. +39 0542 668611  
Fax +39 0542 668600  
www.elettronicasanterno.com  
sales@elettronicasanterno.it**Divisione R&D**  
S.S. Selice 47  
40060 Imola (Bo)  
Tel. +39 0542 687711  
Fax +39 0542 687722**Ufficio Milano**  
Via Trieste 99  
20064 Gorgonzola (Mi)  
Tel. +39 02 95138126  
Tel. +39 02 95179254  
Tel. +39 02 95179458  
Fax +39 02 95139216Cap. Soc. € 2.500.000 i.v.  
Codice Fiscale e Partita Iva  
03686440284  
R.E.A. PD 328951  
Cod. Mecc. PD 054138  
Cod. Ident. IVA Intracom.  
IT03686440284



## DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ

Elettronica Santerno S.p.A.

Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (BO) - Italia

IN QUALITÀ DI COSTRUTTORE

### DICHIARA

SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

CHE GLI INVERTER TRIFASE DIGITALI DELLA SERIE

**SINUS K CABINET e SINUS K BOX,**

ED I RELATIVI ACCESSORI,

AI QUALI LA PRESENTE DICHIARAZIONE SI RIFERISCE,

APPLICATI SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE SUL MANUALE D'ISTRUZIONE,

RISULTANO CONFORMI CON QUANTO PREVISTO DAI SEGUENTI DOCUMENTI  
NORMATIVI :

**CEI EN 61800-3**  
2ª ed. (2005 - 04)

Azionamenti elettrici a velocità variabile - Parte 3 :  
Requisiti di compatibilità elettromagnetica e metodi di prova specifici

SECONDO LE DISPOSIZIONI DELLA DIRETTIVA COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA  
2004/108/CE

**LUOGO E DATA**  
Casalfiumanese, 02/04/2007

General Manager  
**BOMBARDA ING. GIORGIO**



**Elettronica Santerno Spa**  
Società soggetta all'attività di  
direzione e coordinamento di  
Carraro Spa

**Stabilimenti e uffici**  
Via G. Di Vittorio 3  
40020 Casalfiumanese (Bo) Italia  
Tel. +39 0542 668611  
Fax +39 0542 668600  
www.elettronicasanterno.com  
sales@elettronicasanterno.it

**Divisione R&D**  
S.S. Selice 47  
40060 Imola (Bo)  
Tel. +39 0542 687711  
Fax +39 0542 687722

**Ufficio Milano**  
Via Trieste 99  
20064 Gorgonzola (Mi)  
Tel. +39 02 95138126  
Tel. +39 02 95179254  
Tel. +39 02 95179458  
Fax +39 02 95139216

Cap. Soc. € 2.500.000 i.v.  
Codice Fiscale e Partita Iva  
03686440284  
R.E.A. PD 328951  
Cod. Mecc. PD 054138  
Cod. Ident. IVA Intracom.  
IT03686440284



ELETRONICA  
**SANTERNO**



## **DICHIARAZIONE DEL FABBRICANTE**

**Elettronica Santerno S.p.A.**

Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (BO) - Italia

IN QUALITÀ DI COSTRUTTORE

### **DICHIARA**

SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

CHE GLI INVERTER TRIFASE DIGITALI DELLA SERIE

**SINUS K CABINET e, SINUS K BOX**

AI QUALI LA PRESENTE DICHIARAZIONE SI RIFERISCE,

APPLICATI SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE SUL MANUALE D'ISTRUZIONE,

RISULTANO CONFORMI CON QUANTO PREVISTO DAI SEGUENTI DOCUMENTI NORMATIVI :

EN 60204-1 (1997-12)	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali.
EN 60204-1 Modifica 1 (1988-08)	Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali. Parte 2: Designazione dei componenti ed esempi di disegni, schemi, tabelle ed istruzioni.

E NON DEVONO ESSERE MESSI IN SERVIZIO PRIMA CHE LA MACCHINA IN CUI VENGONO INCORPORATI SIA STATA DICHIARATA CONFORME ALLE DISPOSIZIONI DELLA DIRETTIVA MACCHINE 89/392/CEE E DELLE SUCCESSIVE MODIFICHE 91/368/CEE, 93/44/CEE E 93/68/CEE ED ALLA LORO RIFUSIONE NELLA 2006/42/CE.

### **LUOGO E DATA**

Casalfiumanese, 03/04/2007

General Manager  
**BOMBARDI ING. GIORGIO**



**Elettronica Santerno Spa**  
Società soggetta all'attività di  
direzione e coordinamento di  
Carraro Spa

**Stabilimenti e uffici**  
Via G. Di Vittorio 3  
40020 Casalfiumanese (Bo) Italia  
Tel. +39 0542 668611  
Fax +39 0542 668600  
www.eletronicasanterno.com  
sales@eletronicasanterno.it

**Divisione R&D**  
S.S. Selice 47  
40060 Imola (Bo)  
Tel. +39 0542 687711  
Fax +39 0542 687722

**Ufficio Milano**  
Via Trieste 99  
20064 Gorgonzola (MI)  
Tel. +39 02 95138126  
Tel. +39 02 95179254  
Tel. +39 02 95179458  
Fax +39 02 95139216

Cap. Soc. € 2.500.000 i.v.  
Codice Fiscale e Partita Iva  
03686440284  
R.E.A. PD 328951  
Cod. Mecc. PD 054138  
Cod. Ident. IVA Intracom.  
IT03686440284

ELETTRONICA  
SANTERNO

## DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ

Elettronica Santerno S.p.A.

Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (BO) - Italia

IN QUALITÀ DI COSTRUTTORE

### DICHIARA

SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

CHE GLI INVERTER TRIFASE DIGITALI DELLA SERIE  
**SINUS K CABINET e, SINUS K BOX**

ED I RELATIVI ACCESSORI,

AI QUALI LA PRESENTE DICHIARAZIONE SI RIFERISCE,

APPLICATI SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE SUL MANUALE D'ISTRUZIONE,

RISULTANO CONFORMI CON QUANTO PREVISTO DAI SEGUENTI DOCUMENTI NORMATIVI :

CEI EN 61800-5-1: (2005)	Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 5-1: Prescrizioni di sicurezza - Sicurezza elettrica, termica ed energetica
prEN 61800-5-2: (2006)	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-2: Safety requirements – Functional.
EN 60146-1-1 (1995) + A1 (1998)	Convertitori a semiconduttori. Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea. Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali.
EN 60146-2 (2001)	Convertitori a semiconduttori. Parte 2: Convertitori autocommutati a semiconduttori che incorporano convertitori diretti di corrente continua.
CEI EN 61800-2 (1999)	Azionamenti elettrici a velocità variabile. Parte 2: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a bassa tensione con motori in corrente alternata.
EN 60204-1 (1997-12)	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali.
EN 60204-2 Modifica 1 (1988-08)	Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali. Parte 2: Designazione dei componenti ed esempi di disegni, schemi, tabelle ed istruzioni.
EN 60529 (1992) / IEC (1993) / A1 (2000)	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
EN 60439-1 (2000)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
IEC 62103 (2003)	Apparecchiature elettroniche da utilizzare in luoghi pubblici, commerciali ed industriali
EN 50178 (1999)	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza.

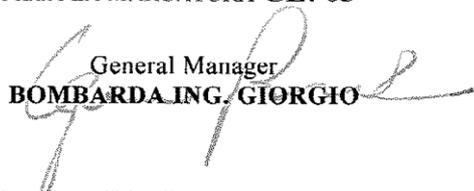
SECONDO LE DISPOSIZIONI DELLA DIRETTIVA BASSA TENSIONE 2006/95/CE

ULTIME DUE CIFRE DELL'ANNO IN CUI È STATA AFFISSA LA MARCATURA CE: **03**

#### LUOGO E DATA

Casalfiumanese, 03/04/2007

General Manager

  
**BOMBARDI ING. GIORGIO**


**Elettronica Santerno Spa**  
Società soggetta all'attività di  
direzione e coordinamento di  
Carraro Spa

**Stabilimenti e uffici**  
Via G. Di Vittorio 3  
40020 Casalfiumanese (Bo) Italia  
Tel. +39 0542 668611  
Fax +39 0542 668600  
www.elettronicasanterno.com  
sales@elettronicasanterno.it

**Divisione R&D**  
S.S. Selice 47  
40060 Imola (Bo)  
Tel. +39 0542 687711  
Fax +39 0542 687722

**Ufficio Milano**  
Via Trieste 99  
20064 Gorgonzola (Mi)  
Tel. +39 02 95138126  
Tel. +39 02 95179254  
Tel. +39 02 95179458  
Fax +39 02 95139216

Cap. Soc. € 2.500.000 i.v.  
Codice Fiscale e Partita IVA  
03686440284  
R.E.A. PD 328951  
Cod. Mecc. PD 054138  
Cod. Ident. IVA Intracom.  
IT03686440284